ETUDE D'IMPACT

Mâconnais-Beaujolais Agglomération

Création de la ZAC Saône Digitale à Mâcon (71)

Octobre 2021

SAGE environnement

12 Avenue du Pré de Challes – Parc des Glaisins
ANNECY LE VIEUX – 74 940 ANNECY
☎ 04 50 64 06 14 🖷 04 50 64 08 73
@ : sage.annecy@sage-environnement.fr
ⓘ : www.sage-environnement.com

Référence document : AM/19.157/V2
Indice de révision : V2 – Statut : Version finale

Fiche document :

Informations :

Client / Maître d'ouvrage :	Mâconnais-Beaujolais Agglomération
Contact – Coordonnées :	SEMA 71 - 16 rue Lamartine - 71000 Mâcon Noémie Beauprêtre, Responsable d'opérations, 03 85 21 15 50 noemie.beaupretre@sema71.fr

Numéro dossier SAGE :	19.157
Responsable :	Anne Munier
Assistant(e)s :	Lucie Charles
Relecteur :	Anne Munier
Titre :	Création de la ZAC Saône Digitale à Mâcon (71)
Catégorie document :	Etude d'impact
Mots clés :	ZAC Saône Digitale ; Mâcon ; Darse ; étude d'impact
Statut document :	Version finale
Indice de révision :	V2
Référence document :	AM/19.157/V2
Confidentialité :	
Fichier :	EI_ZAC_Saône_Digitale_V2_18-10-21.docx
Date :	22/10/2021
Nombre de pages :	503

Historique des versions et révisions :

Indice révision	Date	Détails – modifications	Resp.
0	10/08/2021	Version initiale	Anne Munier
1	16/09/2021	Intégration cartes à jour et données DLE	Anne Munier
2	18/10/2021	Finalisation suite concertation	Anne Munier

SAGE environnement
12 Avenue du Pré de Challes – Parc des Glaisins
ANNECY LE VIEUX – 74 940 ANNECY
☎ 04 50 64 06 14 🖷 04 50 64 08 73
@ : sage.annecy@sage-environnement.fr
ⓘ : www.sage-environnement.com

PRÉAMBULE

Dans le cadre de sa politique de développement économique, Mâconnais-Beaujolais Agglomération (MBA) envisage de réaliser sur son territoire, une opération d'aménagement destinée à la réalisation du pôle Saône Digitale sur des terrains situés sur la commune de Mâcon.

Il s'agit d'une opération de renouvellement urbain à vocation d'activités économiques.

Le projet prend place au sein d'une zone industrielle (zone du Stand, Mâcon Sud) et se concentre autour de l'ancienne darse de Mâcon en rive droite de la Saône. Il est desservi par les routes départementales RD306 et RD879. Le secteur porte une image obsolète avec la présence d'importantes friches industrielles, une darse manifestement sous-utilisée, de secteurs d'entrepôts accueillant des activités à faible valeur ajoutée et d'espaces publics pour l'essentiel peu qualitatifs.

Ce site présente donc un fort enjeu de requalification urbaine et de reconquête des friches qui se double d'un enjeu économique. En effet, le départ de grandes entreprises (Essex, Bourgogne alcool, …) a eu un impact important sur l'emploi mâconnais. De plus, le récent arrêt d'une partie des activités de l'entreprise STOGAZ a libéré le site des contraintes SEVESO seuil haut et l'a reclassé en SEVESO seuil bas, il apparait donc important de pouvoir profiter de ces opportunités foncières pour renforcer les emplois industriels au sein de la ville centre. La proximité de la Saône, la position de confluence entre la darse et la Saône, laisse penser qu'il existe un véritable potentiel de développement d'activités fluviales (hivernage de bateaux hôtel, chantiers navals, …).

MBA est le maître d'ouvrage de cette ZAC. Le projet est effectué sous la conduite de la SEMA, mandatée pour piloter et coordonner les études préalables à la création à la ZAC.

En application de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, rubrique n°39 du tableau annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement : « Travaux, constructions et opérations d'aménagement », le projet de la zone d'activités économiques Saône Digitale, conduit sous procédure de ZAC, suivant ses caractéristiques (opération d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur à 10 hectares) est soumis à la réalisation d'une étude d'impact.

La présente étude d'impact s'intègre au dossier de création de la ZAC ; elle a été établie sur les bases législatives et réglementaires en vigueur au moment de son élaboration, notamment :

- les articles L122-1 et suivants du Code de l'Environnement, précisant notamment que « les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire, …»,

- le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 modifié par le décret n° 2017-626 du 25 avril 2017,
- les articles L571-1 à 19 du Code de l'Environnement relatifs à la lutte contre le bruit et les R.1336-4 et suivants du Code de la Santé Publique relatif aux bruits de voisinage,
- les articles L414-1 à 7 du Code de l'Environnement relatifs aux sites NATURA 2000, et les articles R414-1 et suivants du Code de l'Environnement.

L'étude d'impact rédigée par le bureau d'études SAGE Environnement, conformément au II de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire, au stade du dossier de création de la ZAC qui consiste à établir le périmètre du projet et le programme global prévisionnel des constructions à réaliser à l'intérieur de la zone :

1° Un **résumé non technique** des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant *(cf. page 21 de l'étude d'impact)* ;

2° Une **description du projet** *(*cf. *page 49 de l'étude d'impact)*, y compris en particulier :

– une description de la localisation du projet ;

– une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;

– une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;

– une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

3° Une **description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet**, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles *(cf. page 360 et suivantes)* ;

4° Une **description des facteurs** mentionnés au III de l'article L. 122-1 **susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet** : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage *(cf. page 85 et suivantes)* ;

5° Une **description des incidences notables** que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant *(cf. page 366 et suivantes)*, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° Une **description des incidences négatives notables** attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné *(cf. page 438 et suivantes)*. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

7° Une **description des solutions de substitution** raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une **indication des principales raisons du choix effectué**, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine *(cf. page 453 et suivantes)* ;

8° Les **mesures** prévues par le maître de l'ouvrage *(cf. tableaux récapitulatifs page 447 et suivantes)* pour :

– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les **modalités de suivi des mesures** d'évitement, de réduction et de compensation proposées *(cf. page 449 et suivantes)* ;

10° Une **description des méthodes** de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement *(cf. page 472 et suivantes)* ;

11° Les **noms, qualités et qualifications du ou des experts** qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation *(cf. page 475)*.

Suivant le I de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

La réalisation de l'étude a été confiée à l'équipe pluridisciplinaire du bureau d'études SAGE Environnement, la rédaction du document ayant été assurée par Madame Anne MUNIER, chargées d'études en environnement, Madame Lucie CHARLES, assistante chargée d'études, assistées de Fanny VECSERNYES, ingénieure écologue et Fabienne LEFEBVRE, ingénieure en hydraulique.

TABLE DES MATIERES

PRÉAMBULE 3
AVIS 18
I Résumé non technique 21
II Description du projet et de ses caractéristiques 49
II.1 Situation du projet 49
II.2 Historique et objectifs sur projet 50
II.3 Concertation 51
II.4 Etudes préalables et scénarios d'aménagement 53
II.5 Présentation de la ZAC Saône Digitale 60
II.5.1 Desserte et circulation 61
II.5.2 L'esplanade 64
II.5.3 Le parc de la Presqu'île 64
II.5.4 La passerelle sur la darse 65
II.5.5 Les matériaux et mobiliers 65
II.5.6 Les aménagements paysagers 66
II.5.7 Eclairage 67
II.5.8 Réseaux secs projetés 68
II.5.9 Réseaux humides projetés 68
II.5.10 Modalités de gestion des eaux pluviales 70
II.5.11 Prescriptions environnementales au stade du dossier de création de la ZAC 78
II.6 Phasage de l'opération et programmation 79
II.7 Travaux de démolition et de dépollution 81
II.8 Demande en énergie, matériaux et ressources naturelles 81
II.9 Estimation des types et quantités de résidus et émissions attendus 83
III Analyse de l'état actuel de l'environnement 85
III.1 Situation du secteur d'étude 85
III.2 Cadre physique 86
III.2.1 Eléments climatiques 86
III.2.2 Topographie 88
III.2.3 Contexte géologique 89
III.2.4 Eléments hydrogéologiques 92
III.2.5 Eléments hydrologiques 98
III.2.6 Qualité de l'air 121
III.2.7 Risques naturels et technologiques 131
III.2.8 Pollution potentielle des sols 141
III.2.9 Ressources énergétiques disponibles 158
III.3 Cadre paysager et patrimonial 171
III.3.1 Le paysage 171
III.3.2 Le patrimoine 186
III.4 Cadre biologique 187
III.4.1 Textes servant à l'évaluation des espèces 187
III.4.2 Données bibliographiques 189
III.4.3 Méthodologie d'investigation 204

III.4.4 Résultats des investigations 218
III.5 Cadre socioéconomique et humain 300
III.5.1 Cadre humain et démographique 300
III.5.2 Aspects socioéconomiques 303
III.5.3 Documents d'urbanisme et d'orientation 309
III.5.4 Structure urbaine 318
III.5.5 Equipements publics, infrastructures et réseaux 321
III.6 Eléments acoustiques 350
III.6.1 Eléments théoriques 350
III.6.2 Plan de prévention du bruit dans l'environnement 352
III.6.3 Appréciation de l'ambiance sonore locale 354
III.7 Synthèse des enjeux 356
III.8 Interrelations entre les composantes environnementales 358
III.9 Etat initial de l'environnement et son évolution 360

IV Analyse des incidences du projet sur l'environnement et la santé humaine – Mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs - Estimation de leur coût – Effets attendus et modalités de suivi 366

IV.1 Période de chantier 367
IV.1.1 Impacts des chantiers sur les usagers et les riverains 367
IV.1.2 Effets des chantiers sur le cadre physique 369
IV.1.3 Effets des chantiers sur la qualité de l'air 374
IV.1.4 Risques naturels et technologiques 375
IV.1.5 Effets des chantiers sur le cadre paysager et patrimonial 375
IV.1.6 Effets des chantiers sur le cadre biologique 376
IV.1.7 Effets des chantiers sur le milieu socio-économique 400
IV.1.8 Effets des chantiers sur les infrastructures et réseaux 400
IV.1.9 Effets des chantiers sur l'ambiance sonore 401
IV.1.10 Effets des chantiers sur les émissions lumineuses 401
IV.1.11 Production de déchets en phase travaux 401
IV.2 Phase de fonctionnement 402
IV.2.1 Effet du projet sur le cadre physique 402
IV.2.2 Prise en compte des risques 410
IV.2.3 Effet du projet sur le paysage et le patrimoine 410
IV.2.4 Effets du projet sur le cadre biologique 412
IV.2.5 Evaluation des incidences Natura 2000 416
IV.2.6 Effets du projet sur le cadre socio-économique et humain 417
IV.2.7 Effets du projet sur les infrastructures et déplacements 418
IV.2.8 Effets sur les réseaux 428
IV.2.9 Effets sur la production et la gestion des déchets 428
IV.2.10 Effets du projet sur l'environnement sonore 429
IV.2.11 Effets du projet sur la qualité de l'air 430
IV.2.12 Effets du projet sur les nuisances lumineuses 431
IV.3 Analyse des effets du projet sur la santé humaine 432
IV.3.1 Généralités 432
IV.3.2 Définition de l'aire d'étude 432
IV.3.3 Pollution des eaux 432
IV.3.4 Qualité des sols 433
IV.3.5 Bruit 433

IV.3.6 Pollution atmosphérique 435
IV.3.7 Déchets 437
IV.3.8 Risques bactériologiques 437
IV.4 Cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés 437
IV.4.1 Contexte réglementaire 437
IV.4.2 Projets concernés par l'évaluation du cumul des incidences 438
IV.5 Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique 438
IV.5.1 Incidences du projet sur le climat 438
IV.5.2 Vulnérabilité du projet au changement climatique 440
IV.6 Technologies et substances utilisées 444
IV.7 Vulnérabilité du projet à des risques d'accident ou de catastrophes majeurs 444
IV.7.1 Risques de catastrophes majeures d'origine naturelle 445
IV.7.2 Risques d'accidents majeurs 445
IV.7.3 Risques sanitaires liés aux sites et sols pollués 446
IV.7.4 Conclusion 446
IV.8 Estimation du coût des mesures environnementales « ERC » 447
IV.8.1 Mesures d'évitement 447
IV.8.2 Mesures de réduction 447
IV.8.3 Mesures de compensation 449
IV.8.4 Mesures de réduction 449
IV.9 Modalités de suivi des mesures 449
IV.9.1 Phases de travaux 449
IV.9.2 Suivi des mesures relatives à la phase d'exploitation 450
V Principales solutions de substitution examinées et raisons du choix 453
VI Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et articulation avec les documents de planification 456
VI.1 Le SDAGE Rhône Méditerranée et le PGRI 456
VI.2 Le domaine public fluvial 461
VI.3 Le SRADDET Ici 2050 462
VI.4 Les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. 464
VI.5 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Mâcon 465
VI.6 Le Plan de Prévention des Risques d'inondations 465
VII Description des méthodes utilisées 472
VII.1 Généralités – Notion d'effet ou d'impact du projet 472
VII.2 Estimation des impacts et difficultés rencontrées, généralités 472
VII.3 Cas de la ZAC Saône Digitale à Mâcon 473
VIII Auteurs de l'étude d'impact 475
Bibliographie 476
Abréviations 477
ANNEXES 480
Liste des annexes 481

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation au 1/100 000 19
Figure 2 : Carte de localisation 1/25 000 20
Figure 3 : Périmètre du projet de ZAC en jaune et périmètre étudié en rouge 49
Figure 4 : Scénario 1 : la plaine alluviale productive 54
Figure 5 : Scénario 2 : la prairie alluviale créative 55
Figure 6 : Scénario 3 : la prairie alluviale des arts et des loisirs 56
Figure 7 : Scénario concerté – plan guide d'aménagement 57
Figure 8 : Travaux d'aménagements menés par la ville de Mâcon, hors périmètre de la ZAC Saône Digitale 58
Figure 9 : Schéma d'aménagement du parc paysager de la pointe Nord de la darse (projet ville de Mâcon) 59
Figure 10 : Périmètre de la ZAC Saône Digitale (en orange) 60
Figure 11 : Principes de desserte de la ZAC 61
Figure 12 : Profils en travers type de la rue du Port (à gauche en section courante coupe n°1, à droite au niveau de l'arrêt de bus coupe n°2) 62
Figure 13 : Coupe en travers type des venelles et du parking paysager 62
Figure 14 : Stationnement public au sein de la ZAC Saône Digitale 63
Figure 15 : Parcours cycles 63
Figure 16 : Profil de l'esplanade sur la darse 64
Figure 17 : Le parc paysager 64
Figure 18 : Profil de la passerelle sur la darse 65
Figure 19 : Evolution des revêtements des sols 65
Figure 20 : Aménagements paysagers : localisation des arbres en alignement 66
Figure 21 : Aménagements paysagers : localisation des arbres en cépées 66
Figure 22 : Aménagements paysagers : localisation des arbres de ripisylve (dans le parc) et de lisière 67
Figure 23 : Principes de gestion des eaux usées 69
Figure 24 : Localisation des exutoires du réseau pluvial 71
Figure 25 : Localisation des exutoires EP 72
Figure 26 : Structure des parkings drainants 73
Figure 27 : Découpage des bassins versants, gestion des eaux pluviales 74
Figure 28 : Principe de fonctionnement d'une noue entre cheminement doux et chaussée circulée 77
Figure 29 : Principe de raccordement des noues 77
Figure 30 : Principe de fonctionnement des stationnements perméables 78
Figure 31 : Phasage de l'opération : phase 1 « Presqu'île » en rouge et phase 2 « Rue du Port » ou « Darse Ouest » en bleu 79
Figure 32 : Vue d'insertion de la ZAC (image non contractuelle avec implantation volumétrique du bâti prévisionnel) 80
Figure 33 : Vue aérienne du secteur d'étude (Source : Géoportail) 85
Figure 34 : Evolution intermensuelle des températures à Charnay-lès-Mâcon (°C) 87
Figure 35 : Evolution intermensuelle des précipitations à Charnay-lès-Mâcon (cm) 87
Figure 36 : Topographie au droit du secteur d'étude (source : cartes-topographiques.fr) 88
Figure 37 : Profil altimétrique au droit de l'ancienne darse de Mâcon 89
Figure 38 : Extrait de la carte géologique du BRGM 90
Figure 39 : Coupe géologique du Val de Saône au droit de Mâcon (source : Etude de la nappe alluviale de la Saône de l'Etablissement Public Territorial du bassin Saône & Doubs, Juin 2010) 91
Figure 40 : Localisation des sondages géologique issus de la banque du sous-sol (BRGM, Infoterre) 92
Figure 41 : Carte hydrogéologique de la région Bourgogne, zoom sur le secteur de Mâcon (Source : Atlas des eaux souterraines de France, BRGM) 93
Figure 42 : Courbe piézométrique nappe alluviale de la Saône –forage 06256X0188/PZ 96
Figure 43 : Localisation des tests de perméabilité 97
Figure 44 : Réseau hydrographique 99
Figure 45 : Carte des zones inondables – source TRI du Mâconnais 102
Figure 46 : Localisation de la station 06045800 (Fleurville) de surveillance de la qualité des eaux de la Saône (source : Eau France) 103

Figure 47 : Localisation de la station 06049000 (Grièges) de surveillance de la qualité des eaux de la Veyle (source : Eau France) 106
Figure 48 : Localisation de la station 06049010 (Grièges) de surveillance de la qualité des eaux de la petite Veyle (source : Eau France) 108
Figure 49 : Etat des eaux de la petite Veyle à Grièches (source : Eau France) 108
Figure 50 : Localisation de la station 06047500 (Mâcon) de surveillance de la qualité des eaux de la petite Grosne (source : Eau France) 109
Figure 51 : Les objectifs du PGRi du bassin Rhône Méditerranée 116
Figure 52 : Localisation des points BSS Eau 119
Figure 53 : Localisation des captages AEP situés à proximité du secteur d'étude (source : ARS Bourgogne-Franche-Comté, IDEO BFC, 2018 – Annotations sens d'écoulement de la nappe : Ingerop) 120
Figure 54 : Evolution des teneurs en dioxyde d'azote à Mâcon entre 2000 et 2013 126
Figure 55 : Evolution des teneurs en monoxyde d'azote à Mâcon entre 2000 et 2013 127
Figure 56 : Evolution des teneurs en ozone à Mâcon entre 2000 et 2013 127
Figure 57 : Evolution des teneurs en PM10 à Mâcon entre 2000 et 2013 129
Figure 58 : Répartition sectorielle des émissions en oxydes d'azote pour la CAMVAL (Vi_2010_1,6) 130
Figure 59 : Répartition sectorielle des émissions en particules PM10 pour la CAMVAL (Vi_2010_1,6) 130
Figure 60 : Extrait du plan de zonage du PPRi de la Saône sur le territoire de Mâcon 133
Figure 61 : Anciens périmètres SEVESO (Z1 et Z2) de l'entreprise STOGAZ - extrait du zonage du PLU de Mâcon 136
Figure 62 : Localisation des installations classées pour la protection de l'environnement au droit ou et en périphérie du secteur d'étude 137
Figure 63 : Canalisation de transport de gaz traversant le secteur d'étude 139
Figure 64 : Localisation des sites BASIAS et BASOL à proximité du secteur d'étude 144
Figure 65 : Localisation des sites investigués 153
Figure 66 : Secteur d'étude et connaissances actuelles sur la présence de de pollution 157
Figure 67 : Données mensuelles d'ensoleillement et de températures 158
Figure 68 : Courbes mensuelles d'ensoleillement et de température à Mâcon 159
Figure 69 : Ensoleillement moyen annuel sur le territoire, prise en compte du relief 159
Figure 70 : La forêt et les régions forestières autour du site (carte : AXENNE) 161
Figure 71 : Illustration des différentes qualités des bois 161
Figure 72: Rose des vents sur le site de Mâcon 163
Figure 73 : Les étapes de la méthanisation (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement) 165
Figure 74 : Principales utilisations de la géothermie en fonction des températures (Source : géothermie Perspectives) 166
Figure 75: Récupération de l'énergie des eaux usées (source : Gestion et services publics, Suisse) 168
Figure 76 : Tracé du réseau de chaleur de Mâcon 169
Figure 77 : Localisation des photographies datant de l'automne 2019 du secteur d'étude 173
Figure 78 : Perception du secteur d'étude depuis le pont F. Mitterrand 185
Figure 79 : Pont de la voie ferrée au Sud, longeant le secteur d'étude 185
Figure 80 : Localisation des sites APB les plus proches du secteur d'étude 190
Figure 81 : Localisation des sites Natura 2000 192
Figure 82: Zonages d'inventaire (ZNIEFF, ZICO) à proximité du secteur d'étude 195
Figure 83 : Extrait de l'inventaire départemental des zones humides (source : DREAL Bourgogne-Franche-Comté, DREAL Auvergne-Rhône-Alpes) 196
Figure 84 : Continuités écologiques et grands milieux autour de la zone d'étude © SRCE Bourgogne, Carmen 197
Figure 85 : Extrait du Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PLU de Mâcon) 198
Figure 86 : Recherches bibliographiques chiroptères Natura 2000 201
Figure 87 : Recherches bibliographiques chiroptères ZNIEFF 203
Figure 88 : Localisation des six transects IKA 207
Figure 89 : Localisation des 5 points d'écoute/repasse rapaces nocturnes 208
Figure 90 : Méthodologie chiroptères 214
Figure 91 : Fruticée 219

Figure 92 : Répartition des habitats 220
Figure 93 : Prairie mésophile de fauche 221
Figure 94 : Berge en friche 222
Figure 95 : Saulaie blanche 222
Figure 96 : Peupleraie noire 223
Figure 97 : Bordure de voie ferrée 223
Figure 98 : Arbustes d'ornement plantés 224
Figure 99 : Friche arbustive 225
Figure 100 : Zones rudérales 225
Figure 101 : Eau libre de la darse 227
Figure 102 : Tapis de nénuphars jaunes 227
Figure 103 : Brome des toits (*Anisantha tectorum*), très régulièrement trouvé au pied des bâtis 228
Figure 104 : Répartition de la flore à enjeu 229
Figure 105 : Illustration indiquant les préférences de l'espèce 231
Figure 106 : Répartition du brome à deux étamines en France 232
Figure 107 : Répartition du brome à deux étamines en Bourgogne (à gauche) et en Auvergne-Rhône-Alpes (à droite) 232
Figure 108 : Illustration indiquant les préférences de l'espèce 234
Figure 109 : Répartition du brome des toits en France 235
Figure 110 : Répartition du brome des toits en Bourgogne (à gauche) et en Auvergne-Rhône-Alpes (à droite) 235
Figure 111 : Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) 236
Figure 112 : Répartition des espèces exotiques envahissantes (EEE) 237
Figure 113 : Extrait de la trame verte et bleue de Bourgogne, occupation du sol (Planche complète disponible en Annexe 2) 238
Figure 114 : Extrait de la trame verte et bleue de Bourgogne, sous-trame cours d'eau et milieux humides associés (Planche complète disponible en Annexe 3) 238
Figure 115 : Répartition des enjeux liés aux habitats 240
Figure 116 : Répartition des enjeux liés à la flore 241
Figure 117 : Répartition des mammifères protégés (hors castor) 243
Figure 118 : Arbre rongé par le castor d'Eurasie (*Castor fiber*) 244
Figure 119 : Berges non favorables à l'implantation de terriers de castor 244
Figure 120 : Favorabilité des berges et indices de présence du castor 245
Figure 121 : Berge pouvant être intéressante pour le castor durant les hautes-eaux 246
Figure 122 : Schéma d'évolution du terrier en terrier-hutte, source : H.Penel, site internet www.castorethomme.org 248
Figure 123 : Répartition du castor en France 249
Figure 124 : La présence du castor est bien marquée dans la Saône et ses affluents 250
Figure 125 : Répartition de du castor d'Eurasie en Bourgogne 250
Figure 126 : Répartition de l'écureuil roux en France 254
Figure 127 : Répartition de l'écureuil roux en Bourgogne 254
Figure 128 : Répartition du hérisson d'Europe en France 257
Figure 129 : Répartition du hérisson d'Europe en Bourgogne 257
Figure 130 : Localisation et enjeux pour les gîtes à Chiroptères 259
Figure 131 : Chiroptères, activités enregistrées 261
Figure 132 : Enjeux liés aux chiroptères 264
Figure 133 : Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*) observé sur le site dans de la renouée du Japon 265
Figure 134 : Répartition des oiseaux (hors martin-pêcheur) 267
Figure 135 : Cavité de nidification du martin-pêcheur observée sur le site 268
Figure 136 : Favorabilité des berges pour la nidification du martin-pêcheur 269
Figure 137: Répartition du martin-pêcheur d'Europe en Saône-et-Loire 272
Figure 138 : Répartition du chardonneret élégant en Saône-et-Loire de 2000 à 2010 275
Figure 139 : Nids d'hirondelle de fenêtre 276
Figure 140 : Plume de chouette effraie trouvée dans un des bâtiments abandonnés au bord de la darse 278

Figure 141 : Répartition nationale de la grenouille rieuse 281
Figure 142 : Répartition de la grenouille rieuse en Bourgogne 282
Figure 143 : Lézard des murailles observé contre le mur d'un bâtiment 283
Figure 144 : Répartition du lézard des murailles en France 285
Figure 145 : Répartition du lézard des murailles en Bourgogne 286
Figure 146 : Répartition de la couleuvre verte et jaune en France 289
Figure 147 : Répartition de la couleuvre verte et jaune en Bourgogne 289
Figure 148 : Carte de répartition des amphibiens et des reptiles 290
Figure 149 : Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*) 291
Figure 150 : Azuré des nerpruns (*Aphantopus hyperantus*) 291
Figure 151 : Aromie musquée (*Adoxa moschata*). 292
Figure 152 : Enjeux liés à la faune 294
Figure 153 : Répartition des sondages pédologiques 295
Figure 154 : Résultats des différents relevés floristiques effectués dans la zone d'étude 296
Figure 155 : Typhaie (à gauche) ; roselière (à droite) 297
Figure 156 : Localisation des habitats caractéristiques de zone humide 298
Figure 157 : Cartographie et surface des zones humides en combinant les critères pédologiques et floristiques 299
Figure 158 : Evolution de la répartition de la population par classe d'âge entre 2011 et 2016 sur la commune de Mâcon 301
Figure 159 : Zones d'activités répertoriées sur l'agglomération MBA 306
Figure 160 : Zoom sur les ZAE au Sud du territoire de l'agglomération 306
Figure 161 : Surfaces d'immobilier d'entreprises autorisées entre 2008 et 2017 (en m²) sur MBA 307
Figure 162 : Extrait du PADD de Mâcon - 3ème orientation : une ville attractive 311
Figure 163 : Extrait du PADD de Mâcon - 4ème orientation : une ville de caractère 312
Figure 164 : Extrait du plan de zonage du PLU de Mâcon 315
Figure 165 : Extrait du plan des servitudes d'utilité publique au droit du secteur d'étude (source : PLU de Mâcon) 317
Figure 166 : Occupation des sols au niveau du secteur d'étude et de sa périphérie 318
Figure 167 : Principaux axes de communication au niveau du secteur d'étude 322
Figure 168 : Carte de hiérarchisation de la voirie au sein et en périphérie du secteur d'étude 323
Figure 169 : Plan de circulation et points d'échanges 324
Figure 170 : Localisation des profils en travers de voirie 326
Figure 171 : Profils en travers des voiries en périphérie et au sein du secteur d'étude 328
Figure 172 : Pôles générateurs de trafic 329
Figure 173 : Trafic moyen journalier – jours ouvrés 330
Figure 174 : Trafic à l'heure de pointe du matin 331
Figure 175 : Trafic à l'heure de pointe du soir 332
Figure 176 : Organisation des flux du secteur d'étude 334
Figure 177 : Réseaux de transports en commun à proximité du secteur d'étude (extrait du plan du réseau Tréma) 335
Figure 178 : Transports en commun (diagnostic Ascode, avril 2020) 336
Figure 179 : Extrait du PADD du PLU de Mâcon (carte « une ville accessible ») 337
Figure 180 : Cheminements piétonniers en périphérie et au sein du secteur d'étude 338
Figure 181 : Stationnement au niveau et en périphérie du secteur d'étude 340
Figure 182 : Synthèse et enjeux du diagnostic de circulation réalisé par Ascode (avril 2020) 341
Figure 183. Position schématique du réseau AEP 342
Figure 184. Position schématique des réseaux d'eaux usées 343
Figure 185. Position schématique des réseaux d'eaux pluviales 345
Figure 186 : Position schématique du réseau électrique 346
Figure 187 : Position schématique du réseau Télécom 347
Figure 188 : Position schématique des installations d'éclairage 348
Figure 189 : Echelle des bruits 351
Figure 190 : Carte de bruit stratégique 2018 : zones exposées au bruit des infrastructures routières (LDEN : journée complète) 353

Figure 191 : Carte de bruit stratégique : zones exposées au bruit des infrastructures routières au-delà des valeurs limites (LDEN) 354
Figure 192 : Localisation de stations de mesures de bruit 356
Figure 193 : Localisation des secteurs habités 368
Figure 194 : Niveaux d'enjeux semi-qualitatifs utilisés pour décrire les impacts du projet 377
Figure 195 : Extrait de la trame verte et bleue de Bourgogne, occupation du sol. 378
Figure 196 : Impacts sur les zones humides 380
Figure 197 : Impacts et mesures d'évitement sur la flore à enjeu 383
Figure 198 : Impacts sur les chiroptères 388
Figure 199 : Impacts sur les mammifères 390
Figure 200 : Impacts sur l'avifaune 393
Figure 201 : Nichoir à effraie sur mat (source : nichoirs.net) 395
Figure 202 : Plans de nichoirs à effraie (source : ASPAS) 395
Figure 203 : Mesures de réduction et d'accompagnement pour l'effraie des clochers 396
Figure 204 : Schéma de fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales et localisation des vannes de coupure pour piéger la pollution accidentelle 404
Figure 205 : Localisation des exutoires du réseau d'eaux pluviales 409
Figure 206 : Vue d'insertion de la ZAC (image non contractuelle avec implantation volumétrique du bâti prévisionnel, selon découpage des lots envisagé à ce stade) 411
Figure 207 : Principales zones de transit et de chasse prévisibles des chiroptères (flèches rouges) sur le site en phase de fonctionnement 414
Figure 208 : Hypothèses de génération de flux de la ZAC Saône Digitale (source : Ascode) 418
Figure 209 : Trafic Moyen Journalier – jours ouvrés, en situation de référence à l'horizon 2030 (source : Ascode) 419
Figure 210 : Trafic à l'heure de pointe du matin (HPM) en situation de référence à l'horizon 2030 (source : Ascode) 419
Figure 211 : Trafic à l'heure de pointe du soir (HPS) en situation de référence à l'horizon 2030 (source : Ascode) 420
Figure 212 : Incidences de l'aménagement de la phase 1 de la ZAC sur le trafic moyen journalier à l'horizon 2030 (source : Ascode) 420
Figure 213 : Incidences de l'aménagement de la phase 1 de la ZAC sur le fonctionnement des carrefours en HPM (en haut) et en HPS (en bas) à l'horizon 2030 (source : Ascode) 421
Figure 214 : Incidences de l'aménagement de la ZAC sur le trafic moyen journalier à l'horizon 2035 (source : Ascode) 422
Figure 215 : Incidences de l'aménagement de la ZAC sur le fonctionnement des carrefours en HPM (en haut) et en HPS (en bas) à l'horizon 2035 (source : Ascode) 423
Figure 216 : Schéma de desserte de la ZAC : en rouge la voirie primaire, en vert les cheminements modes doux 426
Figure 217 : Schéma des parcours cycles 426
Figure 218 : Stationnement public au sein de la ZAC Saône Digitale 427
Figure 219 : Variations des températures maximales et minimales en hiver et en été entre la période 1971-1980 et la période 2031-2040 (source : SRCAE Bourgogne) 441
Figure 220 : Les objectifs du SRADDET Ici 2050 463

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Dimensionnement des dispositifs de régulation 75
Tableau 2 : Capacité de stockage 76
Tableau 3 : Répartition des surfaces au sein de la ZAC Saône Digitale suivant le phasage 79
Tableau 4 : Estimation des consommations sur la ZAC Saône Digitale en phase d'exploitation 82
Tableau 5 : Les principales émissions et principaux déchets liés au projet d'aménagement de la ZAC Saône Digitale ... 84
Tableau 6 : Températures minimales, moyennes et maximales mensuelles (en °C) à la station de Charnay-lès-Mâcon 86
Tableau 7 : Résultats des tests de perméabilité 97
Tableau 8 : Etat des masses d'eau souterraines au droit du secteur d'étude (SDAGE Rhône Méditerranée) 98
Tableau 9 : Débits mensuels de référence de la Saône à Mâcon (période de 68 ans : 1952 à 2019) 100
Tableau 10 : Débits mensuels de référence de la Veyle à Biziat (période de 30 ans : 1990 à 2019) 100
Tableau 11 : Débits de crues de la Saône à Mâcon 101
Tableau 12 : Qualité physico-chimique des eaux de la Saône mesurée entre Août 2016 et Novembre 2017 (source : Eau France) 104
Tableau 13 : Inventaire piscicole de la Saône 105
Tableau 14 : Liste des espèces piscicole à enjeu 106
Tableau 15 : Etat des eaux de la Veyle à Grièches (source : Eau France) 107
Tableau 16 : Etat des eaux de la petite Grosne à Mâcon (source : Eau France) 109
Tableau 17 : Pressions et mesures identifiés par le SDAGE 2016-2021 114
Tableau 18 : Objectifs du SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021 pour la Saône au niveau du secteur d'étude 115
Tableau 19 : Objectifs pour la stratégie locale de gestion des risques d'inondation du TRI du mâconnais 117
Tableau 20 : Points BSS Eau sur le secteur d'étude 118
Tableau 21 : Résumé des critères nationaux de qualité de l'air – articles R.221-1 à R.221-3 du Code de l'Environnement 124
Tableau 22 : Nombre de jours de dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé pour l'ozone à Mâcon entre 2000 et 2013 128
Tableau 23 : Caractéristiques des ICPE en périphérie ou dans le secteur d'étude 138
Tableau 24 : Caractéristiques des sites BASIAS recensées à proximité ou dans le secteur d'étude (Source : Etude historique et documentaire, Ingerop) 143
Tableau 25 : Mesures de gestion site BASOL (ESSEX) 147
Tableau 26 : Le site BASOL SCHNEIDER ELECTRIC ENERGY FRANCE 151
Tableau 27 : Objectifs 2020 de développement des énergies renouvelables en Bourgogne Franche Comté (Source : ADEME BFC) 158
Tableau 28: Synthèse du potentiel de bois énergie pour le Rhône - Hespul 2008 162
Tableau 29 : Synthèse des potentialités du territoire en énergies renouvelables 170
Tableau 30 : Liste des espèces végétales à enjeu recensées sur la commune de Mâcon 199
Tableau 31 : Mammifères terrestres protégés recensés sur la commune de Mâcon 199
Tableau 32 : Liste des espèces d'oiseaux menacés ou en Directive Oiseaux répertoriées dans la commune de Mâcon 200
Tableau 33 : Amphibiens protégés recensés sur la commune de Mâcon 200
Tableau 34 : Reptiles protégés recensés sur la commune de Mâcon 200
Tableau 35 : Insectes protégés recensés sur la commune de Mâcon 200
Tableau 36 : Caractérisation des enjeux pour les gîtes 211
Tableau 37 : Catégorisation de l'enjeu 212
Tableau 38 : Coefficients d'abondance-dominance par Braun-Blanquet et al. (1952) permettant de traduire le pourcentage de recouvrement de chaque espèce 218
Tableau 39 : Niveaux d'enjeux semi-qualitatifs utilisés pour décrire les taxons et habitats dans le reste du document 218
Tableau 40 : Tableau synthétique des habitats terrestres recensés dans la zone d'étude 226
Tableau 41 : Enjeux habitats et flore identifiés sur le site d'étude 239

Tableau 42 : Espèces de mammifères observées dans la zone d'étude 242
Tableau 43 : Résultats des campagnes gîtes à Chiroptères 258
Tableau 44 : Résultats acoustiques cumulés (en jaune espèce probable) 260
Tableau 45 : Biotopes sollicités pour le gîte des espèces 260
Tableau 46 : Espèces de chauves-souris contactées sur le site (en jaune espèce probable). 262
Tableau 47 : Biotopes sollicités pour le gîte des espèces 262
Tableau 48 : Evaluation des enjeux locaux (en jaune espèce probable) 263
Tableau 49 : Oiseaux nicheurs (ou potentiellement nicheurs) observés sur le site 266
Tableau 50 : Oiseaux hivernants observés dans la zone d'étude 279
Tableau 51 : Reptiles recensés dans la zone d'étude 283
Tableau 52 : Odonates observés sur le site d'étude 291
Tableau 53 : Papillons observés sur le site d'étude 292
Tableau 54 : Coléoptères xylophages déterminés sur le site d'étude 292
Tableau 55 : Tableau de synthèse résumant les enjeux liés à la faune 293
Tableau 56 : Habitats caractéristiques de zone humide 297
Tableau 57 : Evolution démographique entre 2006 et 2016 300
Tableau 58: Répartition des actifs par catégories socio-professionnelles en 2011 et 2016 à Mâcon (INSEE au 1er Janvier 2019) 301
Tableau 59 : Répartition des logements (INSEE) 302
Tableau 60 : Epoque d'achèvement des résidences principales 302
Tableau 61 : Répartition sectorielle des établissements 2015 (source : INSEE, Répertoire des entreprises et des établissements SIRENE 2015) 303
Tableau 62 : Réseaux d'eaux usées sur le secteur d'étude 344
Tableau 63 : Mesures de bruit réalisées en mars 2021 355
Tableau 64 : Interrelations entre les composantes environnementales 359
Tableau 65 : Evolution de l'état initial de l'environnement en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet 364
Tableau 66 : Impacts bruts phase chantier sur les zones humides 379
Tableau 67 : Impacts résiduels en phase chantier sur les habitats caractéristiques de zones humides 381
Tableau 68 : Impacts bruts en phase chantier sur la flore à enjeu 382
Tableau 69 : Impacts résiduels en phase chantier sur la flore à enjeu 384
Tableau 70 : Impacts bruts en phase chantier sur les chiroptères 386
Tableau 71 : Impacts résiduels en phase chantier sur les chiroptères 387
Tableau 72 : Impacts bruts en phase chantier sur les mammifères à enjeu 389
Tableau 73 : Adaptation calendaire pour l'écureuil roux 391
Tableau 74 : Impacts résiduels en phase chantier sur les mammifères à enjeu 391
Tableau 75 : Impacts bruts en phase chantier sur l'avifaune à enjeu 394
Tableau 76 : Adaptation calendaire des travaux pour l'avifaune 394
Tableau 77 : Impacts résiduels en phase chantier sur l'avifaune à enjeu 397
Tableau 78 : Impacts bruts en phase chantier sur les reptiles 398
Tableau 79 : Calendrier de certains travaux suivant les sensibilités écologiques 399
Tableau 80 : Synthèse des mesures ERC concernant la biodiversité en phase chantier 399
Tableau 81 : Charges de pollution annuelles déversées par les collecteurs pluviaux d'un réseau séparatif 405
Tableau 82 : Charges polluantes annuelles brutes liées au ruissellement pluvial 406
Tableau 83 : Caractéristiques du ruissellement pluvial moyen annuel dans le cadre du projet 406
Tableau 84 : Masses (en kg) véhiculées par hectare de surface imperméabilisée pour des événements de 1 an à 5 ans de période de retour 406
Tableau 85 : Masses (en kg) véhiculées pour des événements de 1 an à 5 ans de période de retour 407
Tableau 86 : Concentration des eaux pluviales (en mg/l) en amont des dispositifs de régulation et de traitement 407
Tableau 87 : Rendements des dispositifs de traitement 408
Tableau 88 : Caractéristiques des effluents au niveau de l'exutoire du réseau d'eaux pluviales 408
Tableau 89 : Impacts bruts en phase de fonctionnement sur les chiroptères 413
Tableau 90 : Impacts résiduels en phase de fonctionnement sur les chiroptères 413
Tableau 91 : Récapitulatif des mesures ERC concernant la biodiversité en phase de fonctionnement 415

Tableau 92 : Echelle des niveaux sonores.....434
Tableau 93 : Caractéristiques des substances polluantes de l'air ambiant 436
Tableau 94 : Compatibilité avec le SDAGE Rhône-Méditerranée.....461
Tableau 95 : Tableau synthétique règlement du PPRi de la Saône 466
Tableau 96 : Récapitulatif des prescriptions du PPRi de la Saône selon le zonage 471

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Liste des espèces par habitats
Annexe 2 : Occupation du sol, Planche I4
Annexe 3 : Sous-trame cours d'eau et milieux humides associés, planche I4
Annexe 4 : Espèces d'oiseaux observées sur le site
Annexe 5 : Résultats des IKA
Annexe 6 : Relevés floristiques (zone humide)
Annexe 7 : Tableau GEPPA
Annexe 8 : Résultats détaillés des sondages pédologiques
Annexe 9 : Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables, étude préalable à la création de la ZAC Saône Digitale à Mâcon, Axenne, mai 2021
Annexe 10 : Formulaires Standards de Données des sites Natura 2000 n°FR 8212017 « Val de Saône », n°FR8201632 « Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône » et n°FR2612006 « Prairies alluviales et milieux associés du Val de Saône et Loire »

AVIS

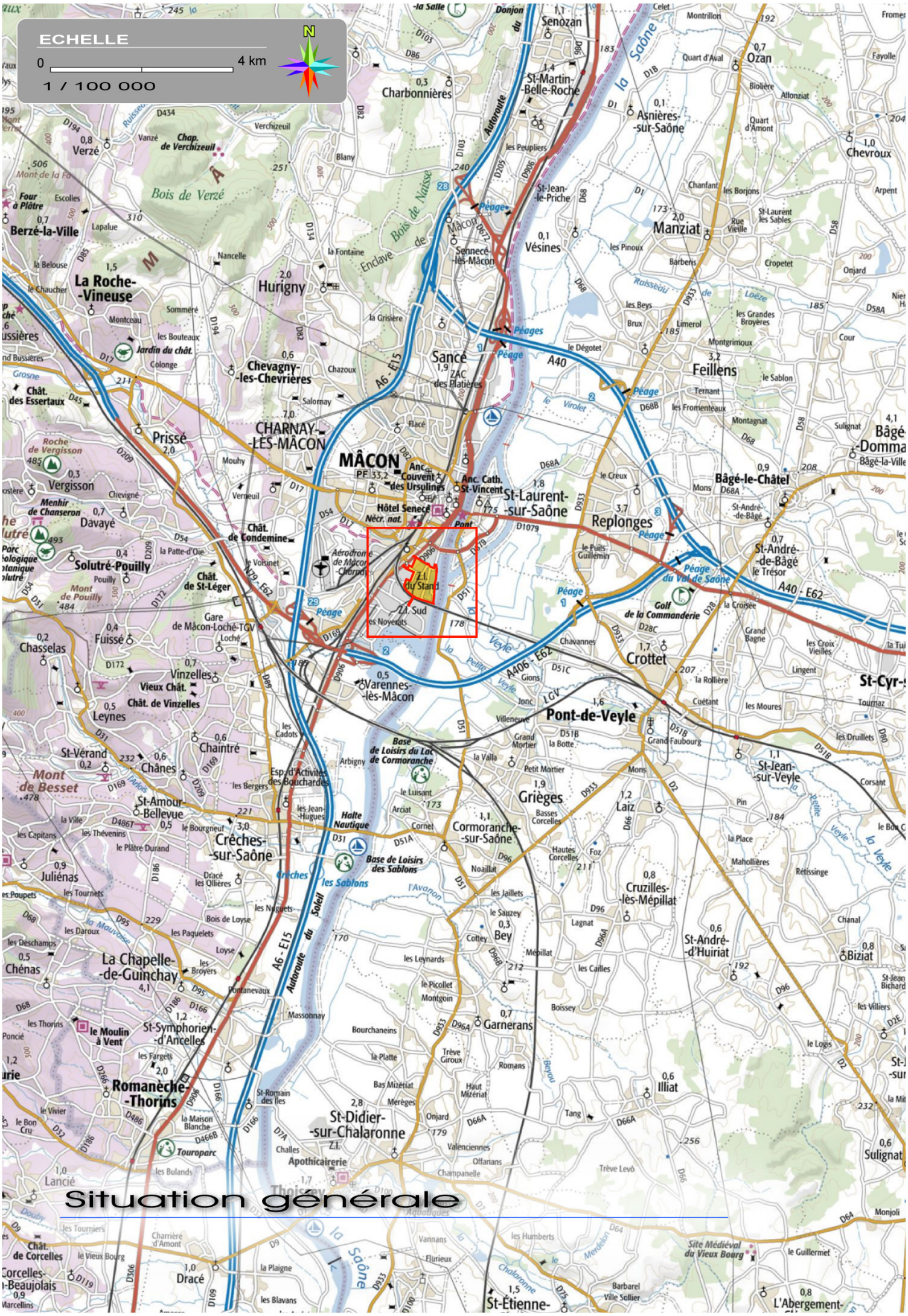
Dans le développement qui suit, la description de l'état initial est faite thème par thème, et l'étendue des zones d'étude est adaptée à chacun des thèmes envisagés, en fonction de l'impact qu'aura sur eux le projet.

La terminologie suivante sera appliquée dans ce document :

- Secteur d'étude : secteur étudié pour le projet de création de la ZAC Saône Digitale, soit environ 50 hectares,
- Zone d'étude : espace géographique analysé dans le cadre de l'état initial et de dimension variable en fonction des thèmes abordés comme indiqué dans le tableau ci-dessous * :

** : les généralités propres à chaque thème débordent évidemment des zones d'étude indiquées*

Thème concerné	Zone d'étude
Climat	Station météorologique de Charnay-lès-Mâcon (71)
Qualité de l'air	Agglomération mâconnaise – station Paul Bert
Géomorphologie et géologie	Territoire de la commune de Mâcon, secteur d'étude et périphérie
Hydrogéologie	Territoire de la commune de Mâcon, secteur d'étude et périphérie
Hydraulique et hydrologie	Territoire de la commune de Mâcon, secteur d'étude et périphérie
Paysage et patrimoine	Territoire de la commune de Mâcon, secteur d'étude et périphérie
Ecologie	Secteur d'étude, et patrimoine écologique de la commune de Mâcon
Démographie	Territoire de la commune de Mâcon et de MBA
Logements et activités	Territoire de la commune de Mâcon et de MBA
Documents d'urbanisme	Secteur d'étude et périphérie
Equipements publics et infrastructures	Territoire de MBA et de la ville de Mâcon
Acoustique	Secteur d'étude et sa périphérie


ECHELLE
0
4 km
1 / 100 000
N
Situation générale


ECHELLE
0
1 km
1 / 25 000
N
MÂCON
St-Laurent-sur-Saône
Varennes-lès-Mâcon
Grièges
la Saône
Zone Industrielle du Stand
Zone Industrielle Sud
Zone Industrielle des Bruyères
Aérodrome de Mâcon-Charnay
Pont des Quatre Arches
Bois de la Vèvre
Prairie de Vavre
Prairie de Plagne
Bois des Tortes
Île Damprun
Port de By
Pré Mercier
Pré sur Veyle
Pré Blanchet
Pré Bréchet
Pré Métet
Pré Prin
Pré Morat
Prés des Vortes
Moulin de la Folie
Joutanne
la Mère
les Besaces
Pré Brun
Livamard
Prés Maigres
Moulin de Chaponod
Pré St-Martin
Pré des Pies
Chaintriat
Closure
Gramont
Derontay
la Ripe
Pré Vernay
Pré de Foiria
Pré de Rilloux
le Luet
Pré de la Chapelle
les Communaux
le Rontey
les Morats
les Pasquiers
les Gouliats
Prés des Teppes
le Bois Bély
les Nièvres
les Noyerats
les Barres
Fontenailles
les Petits Champs
Ruette Mion
la Coupée
la Bâtie
la Verchère
Champ Fossé
les Carteronnes
Terres du Sorbier
le Luminaire
Champlevert
St-Clément
les Bruyères
les Grands Prés
les Blanchets
la Chanaye
Belouses
Cellery
le Moulin de la Tour
les Arts
le Clos
Château de Varennes
Parc d'Activités des Combes
Terre de la Cure
les Essarts
Arbigny
les Grandes Raies
la Salle
la Place
Carraee
Grande Mortier
Serve Farjet
Mare Farjet
Mare de la Loi
Mare de la Liasse
les Nires
les Barreaudes
Prés Pillo
la Corne
le Pâquier
Promenade
Lamartine
les Perrières
Chailly Guerret
Marbe
Bel-Air
le Breuil
Maison des Vins
Hôtel du Département
Port
Pont
Gare
Mon.
Cim.
Ec.
Col.
Ant.
Pyl.
Carr.
Silos
Poste
Chem.
St. épur.
Pagoz
D 879
D 51
D 169
D 906
N 79
A 406
LGV
la Veyle
la Petite Veyle
le Cuisin
le Carroux
Charrière de
Grosne
Lyc.
Coll.
Mais.
Gend.
Cas.
Ferm.
Chât.
Temple
Palais de Justice
Théâtre
Musée
Bibliothèque
Bijoux
St-Brice
Prés
Pont
Ec.
Cim.
Col.
Ant.
Pyl.
Carr.
Silos
Poste
Chem.
St. épur.
Pagoz

I Résumé non technique

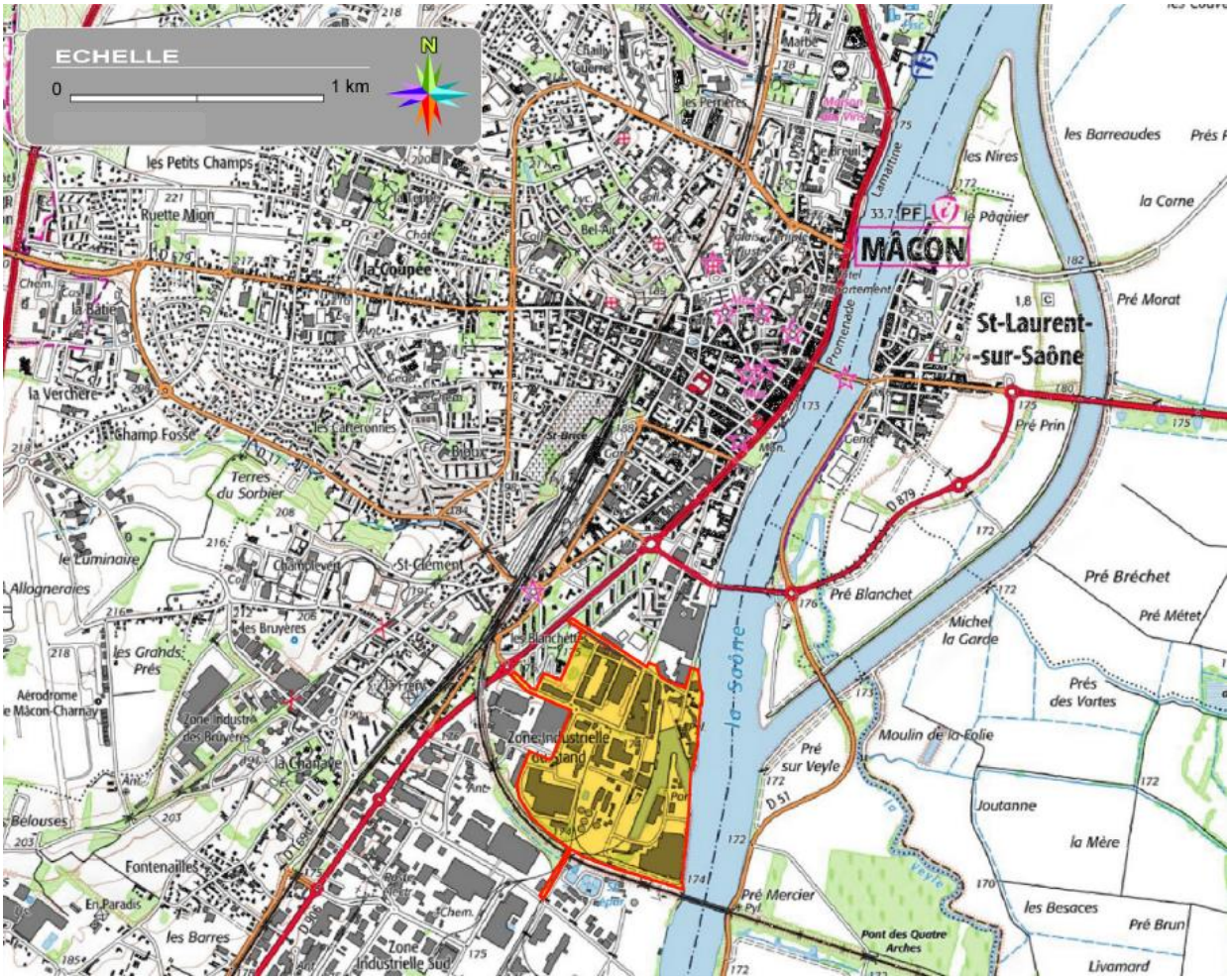
Ce résumé non technique concerne l'étude d'impact associée au projet d'aménagement d'une zone d'activités économiques initié par Mâconnais-Beaujolais Agglomération sur le territoire communal de Mâcon (71). Le résumé non technique présente de façon très synthétique, en utilisant les termes les moins spécialisés possibles, le contenu du document global auquel le lecteur aura toujours le loisir de se référer s'il souhaite approfondir un point ou sujet particulier.

L'aménagement de la zone d'activités économiques « Saône Digitale » est conduit sous procédure de Zone d'Aménagement Concerté (ZAC). Le dossier de création de la ZAC consiste à établir le périmètre du projet et le programme global prévisionnel des constructions à réaliser à l'intérieur de la zone.

La présente étude d'impact s'intègre au dossier de création de ZAC.

I.1 DESCRITPION DU PROJET ET DE SES CARACTERISTIQUES

I.1.1 Situation du projet



Localisation du secteur d'étude (Source SAGE Environnement, 2019)

Le projet se trouve sur le territoire de la ville de Mâcon, dans le département de Saône-et-Loire, en région Bourgogne-Franche-Comté.

Mâcon appartient à la Communauté d'Agglomération Mâconnais-Beaujolais (Agglomération MBA). Cette dernière bénéficie d'un réseau développé de voies de communication avec Lyon, Paris, Dijon et Genève (A6, A40, A406, route Centre-Europe-Atlantique-RN79, TGV et fluviales).

Le projet est localisé sur la partie Sud de la commune de Mâcon (71) au niveau de la zone industrielle du Stand.

Le site est actuellement occupé par d'anciens bâtiments industriels inexploités et par des activités en exploitation. Il est bordé :

- Au Nord : par des activités industrielles et bâtiments d'habitations,
- Au Sud : par une voie ferrée puis des activités industrielles,
- A l'Est : par la Saône, puis des prairies au-delà,
- A l'Ouest : par des activités industrielles et bâtiments d'habitations, puis la RD906 et la voie ferrée.

I.1.2 Contexte général

En septembre 2019, Mâconnais-Beaujolais Agglomération (MBA) a engagé un diagnostic foncier économique sur son territoire dans le cadre de l'élaboration du Schéma Stratégique de Développement Economique, Commercial et d'Accueil des Entreprises. Les premiers rendus font état d'une situation très tendue en matière d'offre d'accueil. En termes de vitesse de consommation foncière, MBA, est soumise depuis environ 5 ans à une demande croissante en termes d'implantation d'entreprises.

Les deux seules offres sur lesquelles ce développement peut à ce jour s'appuyer sont la zone Grand Sud à Mâcon (taux de remplissage 80%) et Europarc Sud Bourgogne (taux de remplissage 50%).

Le territoire s'achemine donc vers une pénurie d'offre à moyen et long termes qui obèrerait très sérieusement son dynamisme et son équilibre entre accueil de nouveaux habitants et offres d'emploi parallèles.

Début 2021, sur 77ha recensés en activités économiques sur l'ensemble du périmètre de MBA, seuls 11 ha sont sous maîtrise publique à court terme (essentiellement sur Grand Sud et Europarc Sud Bourgogne).

MBA doit donc engager une vaste action de maîtrise foncière pour préparer le développement économique de demain dont la création d'un maillage territorial de ZAC, dont fait partie le projet de la ZAC Saône Digitale, permettant de regrouper et optimiser les implantations.

Le projet de la ZAC Saône Digitale est une opération de renouvellement urbain à vocation d'activités économiques. Il se trouve dans une zone à dominante industrielle et entoure l'ancienne darse de Mâcon. Les objectifs poursuivis par MBA à travers ce projet sont les suivants :

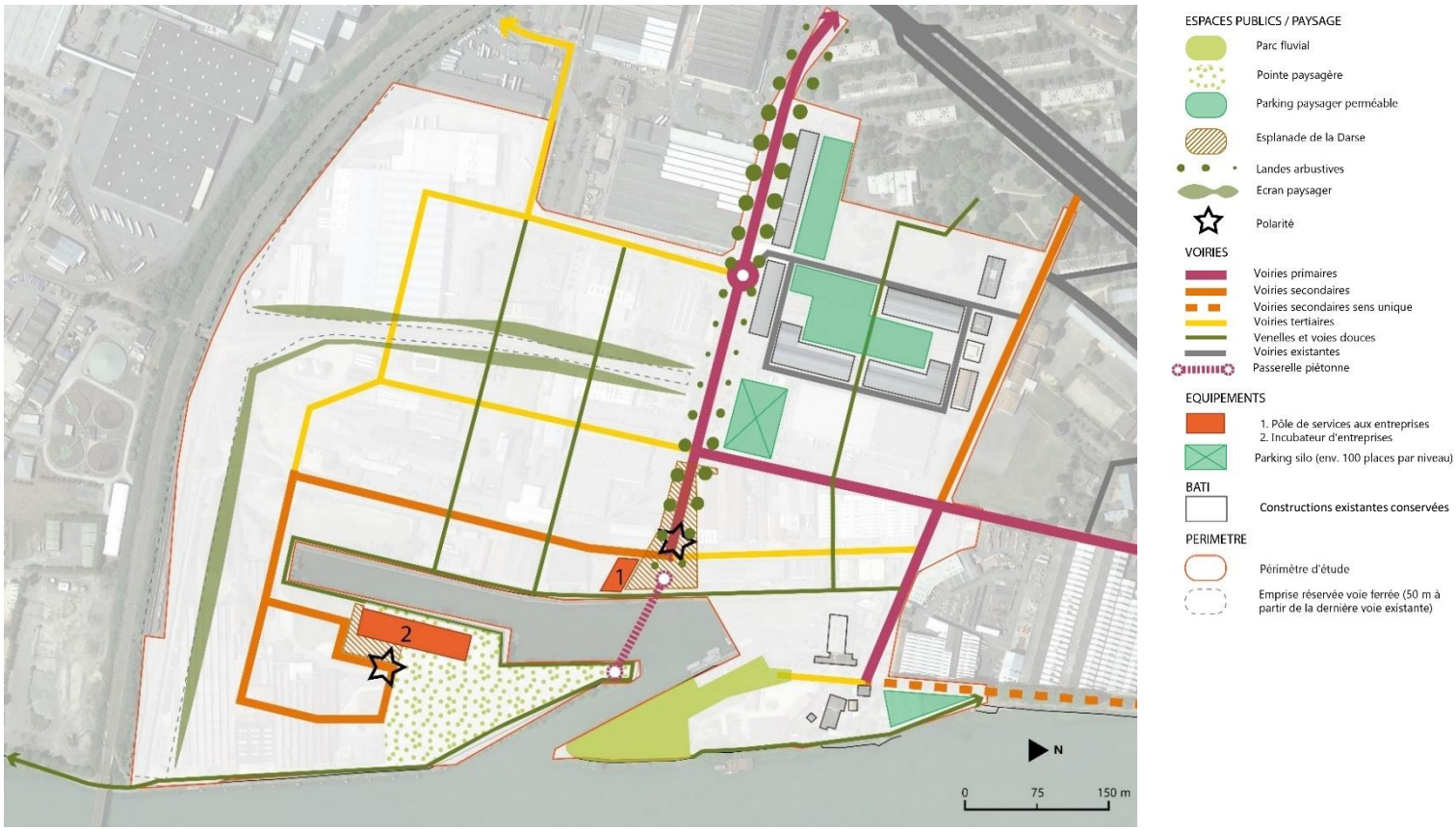
- Renforcer l'attractivité du territoire et répondre aux différents enjeux du développement économique ;
- Développer les activités numériques tertiaires et le rapport au fluvial ;
- Transformer le site en un lieu de vie, d 'échange et d'innovation ;
- Connecter la zone d'activités à ses berges ;
- Diversifier les activités au sein de la zone d'activités ;
- Mixer les usages du quartier ;
- Désimperméabiliser les espaces publics ;
- Adapter le projet au PPRi et au projet urbain ;
- S'appuyer sur le patrimoine existant (paysager, équipements, ...) ;
- Limiter l'étalement urbain.

Afin de répondre aux objectifs de la Collectivités, des études préalables ont été menées, coordonnées par la SEMA71, et avec le concours de l'Atelier Villes & Paysages en charge des études d'urbanisme et d'aménagements paysagers, Présents en charge des études VRD, de SAGE Environnement en charge des études environnementales, du cabinet ASCODE en charge des études de circulation et du cabinet AXENNE en charge de l'étude de faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables. Elles ont permis de mettre en évidence les enjeux liés à l'aménagement de ce secteur (enjeux urbains, réglementaires, environnementaux et techniques) afin de proposer des scénarios d'aménagement adéquats.

Elles se sont basées sur les premières réflexions et intentions d'aménagement établies dans le cadre d'une étude préalable pour la requalification de la Darse Nord à Mâcon menée par l'Atelier Villes & Paysages en 2017.

Le diagnostic environnemental réalisé dans le cadre de l'étude d'impact ainsi que les études d'urbanisme, d'aménagement et de VRD menées en 2019-2020 ont permis de mettre en évidence les principaux enjeux sur le site d'étude.

Sur cette base 3 scénarios d'aménagement ont été définis à l'échelle du périmètre d'étude de 50 hectares. Ces 3 scénarios ont été partagés avec les partenaires associés que sont la CCI et VNF qui maîtrisent une partie du foncier. Le scénario retenu à l'issue de la concertation avec les partenaires du projet a été retravaillé pour aboutir au plan guide ci-dessous qui a ensuite servi de base pour définir le périmètre de la ZAC.



Scénario concerté – plan guide d'aménagement

Le périmètre de la ZAC et le programme envisagé ont été établis sur la base de ce plan guide en fonction des réalités foncières et économiques du projet développé dans la zone industrielle.

Ces études, ainsi que la concertation préalable menée par MBA en 2021, dans le cadre de la procédure de ZAC, aboutissent à la définition du périmètre de la ZAC présenté à la suite (en jaune) et qui s'étend sur environ 17,6 hectares.

Ce projet de renouvellement urbain permettra de développer l'offre en foncier économique, tout en réhabilitant des friches industrielles et répond donc parfaitement à l'objectif du « zéro artificialisation nette » en proposant 10,7 hectares de foncier cessible sans consommation d'espaces naturels ou agricoles.



Périmètre de la ZAC en jaune et secteur d'étude du plan guide en pointillés rouges

I.1.3 Caractéristiques du projet

I.1.3.1 Caractéristiques générales

La ZAC s'étend sur 17,6 hectares. Les terrains cessibles représentent près de 10,7 hectares, soit une surface de plancher estimée de l'ordre de 54 450 m². A ce stade du projet, les éléments chiffrés (volumes, emprises…) sont donnés à titre indicatif et pourront évoluer lors des phases plus avancées du projet.

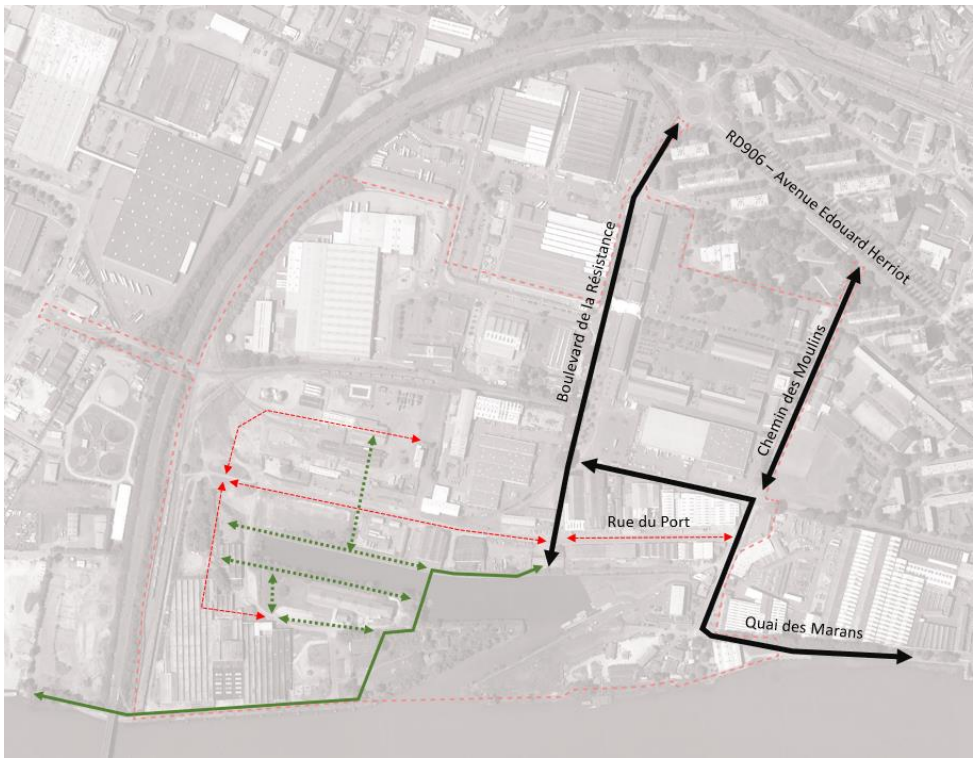
Cité fluvestre d'activités numériques tertiaires, Saône Digitale est un parc d'activités économiques dernière génération agrémenté de parcours sportifs, espaces de loisirs, lieux de détente et espaces de restauration pour accueillir les emplois de demain.

A travers ce projet, l'ambition de MBA est d'accompagner les entreprises dans leur parcours résidentiel de A à Z. La cité de l'Entreprise, projet ouvert en 2013 a tenu toutes ses promesses en permettant à des startups de se développer dans un environnement flexible et adapté à leurs besoins. Ainsi cet hôtel d'entreprises abrite aujourd'hui 75 sociétés avec plus de 300 salariés. La ZAC Saône Digitale a pour but de proposer aux locataires de la Cité de l'Entreprise un lieu d'installation pérenne sur le Mâconnais et répondant aux nouvelles tendances liées à la qualité de vie au travail. En conséquence, espaces verts, équipements de loisirs, art monumental, parcours sportifs et qualité architecturale seront intégrés à l'aménagement global du site. Ce projet sera également un outil essentiel pour répondre à la demande en foncier économique émanant de la Métropole Lyonnaise.

I.1.3.2 Voiries, modes de déplacements et stationnement

L'accès principal à la ZAC s'effectuera via le boulevard de la Résistance et la rue du Port. Le reste des circulations transversales favorisera la circulation piétonne et cycle. Une passerelle permettra de traverser la darse directement pour rejoindre le parc de la Presqu'île.

Voie cycle double sens
Voie verte principale : cycle / piéton
Voie verte secondaire : cycle piéton
Cycle inséré dans le flux véhicule – zone 30km/h



Mobilités modes doux au sein du parc d'activités

Concernant la desserte de la ZAC, il faut noter que MBA a lancé l'élaboration d'un schéma des mobilités durables comprenant la desserte de toutes les zones d'activités par les transports en commun sur son territoire.

Au total, 400 places de stationnement sont prévues au niveau de la ZAC, sachant que le parking silo de 300 places se tient en lieu et place d'un parking en surface existant de 132 places.



LEGENDE

Stationnement longitudinal

01 22 places, Rue du Port.

02 20 places, Rue du Port.

03 29 places, Rue de la République Sud

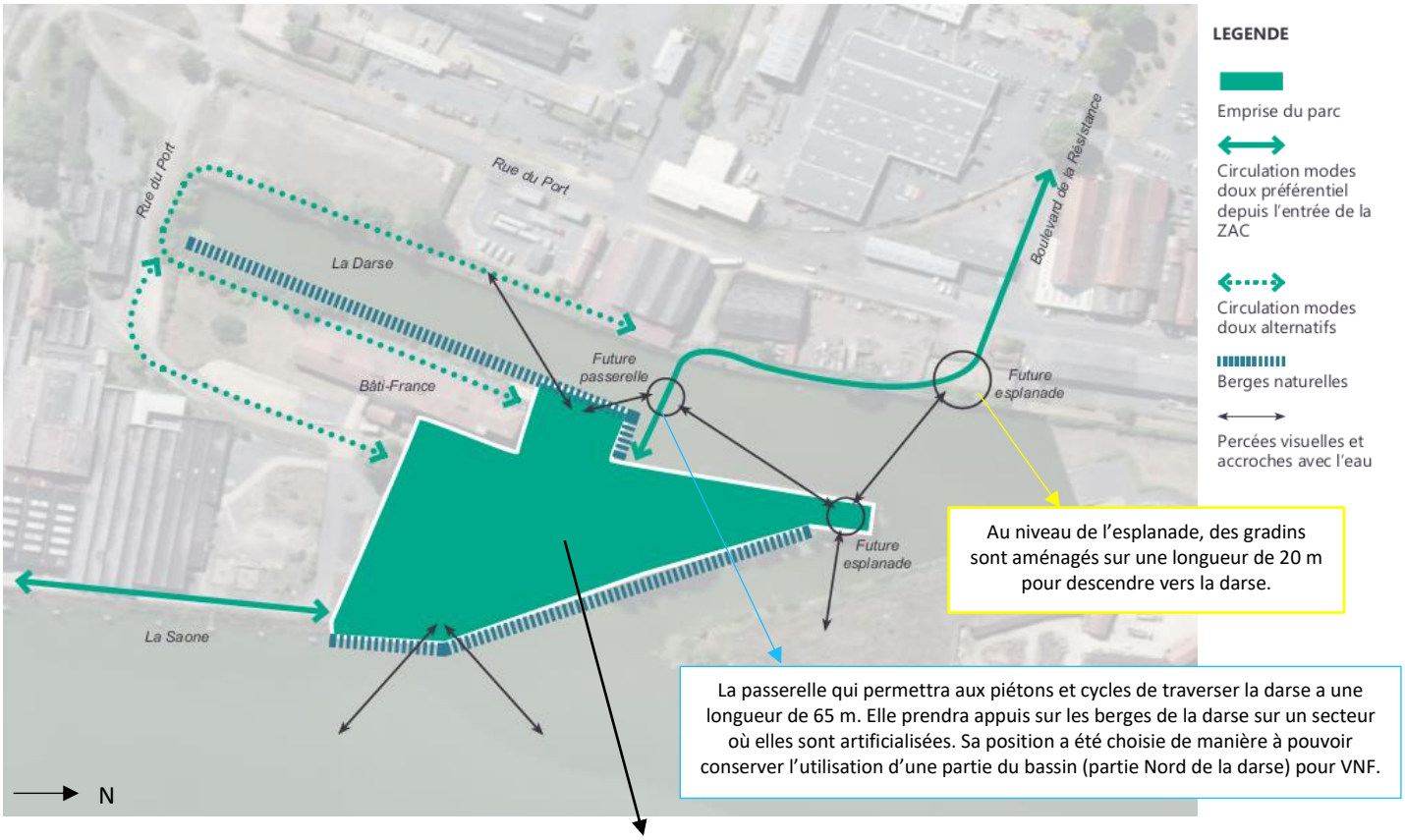
04 300 places, Parking SILO (env.100 places par niveau)

Parking paysager du Parc
28 places.

Stationnement public au sein de la ZAC Saône Digitale

Des abris à vélos sont également prévus pour les cycles au sein des espaces publics.

I.1.3.3 Espaces publics



Le parc paysager

I.1.3.4 Aménagements paysagers

Les espaces verts le long de la voirie permettront de structurer l'espace, séparer les usagers et gérer les eaux pluviales des trottoirs et pistes cyclables. Il sera choisi des espèces ne nécessitant pas d'arrosage. La végétation du parc sera une végétation de ripisylve.

Des arbres d'alignement seront plantés le long des axes viaires pour structurer l'espace public tout en offrant de l'ombrage le long des trottoirs et des zones de stationnement. Des arbres en cépées permettront d'accompagner les alignements et de créer des bosquets de fraîcheur. Enfin des massifs composés de vivaces, de graminées et d'arbustes accompagneront l'aménagement. Les essences choisies sont des espèces faciles d'entretien nécessitant peu de taille (une fois par an en moyenne) et pas d'arrosage. Le long des voiries, ces massifs peuvent servir à infiltrer l'eau. Les noues seront pour la plupart enherbées et la palette arbustive à proximité sera adaptée à ces conditions de submersions ponctuelles.

I.1.3.5 Réseaux

I.1.3.5.1 Gestion des eaux pluviales

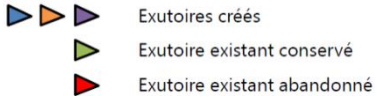
Actuellement le site est fortement imperméabilisé avec des rejets directs au réseau pluvial existant. Il n'y a aucun dispositif de régulation en place et aucun système de collecte permettant de ralentir les écoulements et infiltrer l'eau (type noue enherbée).

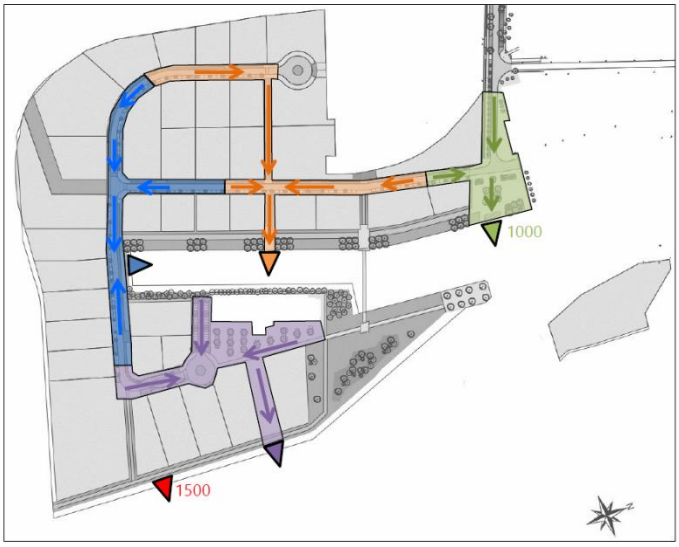
Compte tenu de la bonne perméabilité des sols, l'infiltration a été retenue comme exutoire principal de l'assainissement pluvial. L'eau s'infiltrera au niveau des noues enherbées qui ne seront pas étanchées et au niveau des parkings drainants. Une surverse sera prévue vers les réseaux de collecte des eaux pluviales. Le dimensionnement des dispositifs d'infiltration est basé sur les résultats des tests de perméabilité.

Les parcelles cessibles devront être également équipées d'un dispositif de gestion des eaux pluviales à la parcelle avec une infiltration des eaux pluviales jusqu'à l'occurrence biennale ou un rejet au réseau avec un débit régulé de 8 l/s/ha. Pour des pluies supérieures à l'occurrence de dimensionnement, il sera prévu un trop plein avec rejet au réseau pluvial.

La position des exutoires actuels vers la darse et la Saône n'est pas toujours compatible avec le projet de ZAC, soit en raison de leur tracé (sous futures parcelles privées) soit de leur profondeur au regard des linéaires de nouveaux réseaux à connecter.

C'est pourquoi, à ce stade, 3 nouveaux exutoires sont intégrés au projet ce qui permet ainsi d'assurer gravitairement la collecte les eaux des voiries nouvelles distantes des précédentes, et de favoriser la circulation des eaux en fond de darse.





Localisation des exutoires EP

I.1.3.5.2 Eau potable et défense incendie

La ZAC Saône Digitale sera raccordée au réseau d'eau potable de la commune de Mâcon. La défense incendie sera assurée à partir des poteaux incendie existants (déplacés et/ou remplacés ponctuellement) et d'autres implantés en compléments. Le réseau d'adduction d'eau potable sera maillé à partir du réseau existant du boulevard de la Résistance et de la rue du Port.

Le réseau d'eau potable est prévu pour l'éventuelle installation de sanitaires publics, fontaines à boire, réseau d'arrosage, etc… dans le parc paysager de la pointe Sud et dans le parc fluvial en rive Ouest de la darse (un point d'arrivée par la venelle centrale).

I.1.3.5.3 Assainissement des eaux usées

Les effluents collectés au sein de la ZAC seront envoyés vers la station d'épuration de la commune de Mâcon : les eaux seront acheminées comme à l'heure actuelle vers une station de relevage située sur le chemin des Moulins puis acheminées par un unique réseau vers la station d'épuration située au Sud de la voie ferrée, via la rue du Port.

I.1.3.5.4 Réseaux divers

L'éclairage dans la ZAC se veut le plus discret et simple possible tout en répondant aux exigences de luminance du secteur. Le matériel sera entièrement équipé de LED. Les équipements se veulent évolutifs et peuvent être reprogrammés en matière d'intensité d'éclairement et de plages horaires, pour permettre, notamment, une extinction totale du parc paysager la nuit par exemple. Il est également envisagé d'intégrer une option de détection qui active l'intensité maximale d'éclairage seulement si un passage est détecté.

En ce qui concerne le gaz, l'électricité et les télécommunications, des réseaux internes à la ZAC seront aménagés et raccordés à l'existant, sachant que le site est d'ores et déjà desservi.

I.1.3.6 Planning – Phasage de l'opération

La ZAC est découpée en 2 phases d'aménagement. La phase 1 « Presqu'île » (en rouge ci-dessous) comprend le parc, le Sud de la darse et un foncier au Nord de la darse. La phase 2 « Rue du Port » (en bleu ci-dessous) comprend l'aménagement de la partie Ouest de la darse.



Phasage de l'opération : phase 1 « Presqu'île » en rouge et phase 2 « Rue du Port » ou « Darse Ouest » en bleu

Au stade du dossier de création de la ZAC, le phasage général envisagé prévoit l'aménagement de la phase 1 entre 2022 et 2029 (44 700 m² de terrains cessibles soit 23 650 m² de surfaces de plancher commercialisables) et celui de la phase 2 entre 2030 et 2038 (62 000 ² de terrains pour 30 800 m² de surfaces de plancher commercialisables).

Ce phasage est dépendant des travaux de démolition/dépollution préalables, des travaux d'aménagements des espaces publics mais aussi du rythme de commercialisation de la zone et du découpage des lots. Le découpage proposé présente des lots de tailles variables. L'ensemble des parcelles est modulable pour permettre leur rassemblement ou leur découpage suivant les besoins des entreprises.

I.2 ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

La description de l'état initial est faite thème par thème, et l'étendue des zones d'étude est adaptée à chacun des thèmes envisagés, en fonction de l'impact qu'aura sur eux le projet. Dans la suite du document, les termes suivants sont employés :

- projet : périmètre de la ZAC Saône Digitale qui s'étend sur 17,6 hectares ;
- secteur d'étude : secteur étudié pour le projet de création de la ZAC Saône Digitale, soit environ 50 hectares,
- zone d'étude : espace géographique analysé dans le cadre de l'état initial et de dimension variable en fonction des thèmes abordés.

I.2.1 Cadre physique

Le climat de la région mâconnaise est de type continental atténué par les influences méridionale et océanique.

Le secteur d'étude se situe dans la plaine de la Bresse et plus précisément dans la vallée de la Saône, entre la Saône et les pieds des Monts du Mâconnais. De par sa localisation dans une zone à dominance industrielle, sa topographie anthropisée est relativement plane. Il s'élève à une altitude d'environ 172 m NGF.

Géologiquement, le secteur d'étude repose sur alluvions récentes et anciennes. Etant anthropisé, des remblais peuvent être rencontrés dans les premiers mètres du sol.

Le secteur d'étude se trouve à la limite entre deux masses d'eau souterraines affleurantes : la nappe alluviale du Rhône et les calcaires, marnes et grès du Jurassique et du Trias de la côte mâconnaise. Ces masses d'eau sont toutes deux utilisées pour l'alimentation en eau potable. La nappe alluviale de la Saône est fortement vulnérable aux pollutions extérieures notamment en période de crue de la Saône qui alimente l'aquifère.

Pour la seconde masse d'eau, les niveaux aquifères karstiques profonds sont protégés par des séries à dominante marno-calcaire ou argileuse. La vulnérabilité aux pollutions extérieures reste cependant forte au niveau des aquifères affleurants.

Le contexte hydrographique se caractérise par la présence de la Saône en limite Est du secteur d'étude, et de l'ancienne darse. La Saône est caractérisée par des hautes eaux hivernales et des basses eaux estivales.

La Saône présente un débit moyen annuel de 404 m^3/s. A noter que le secteur d'étude est localisé en zone inondable de la Saône.

La qualité de l'air dans le secteur d'étude est relativement préservée de la pollution atmosphérique, mais reste sensible à la pollution d'origine routière, principale source de dégradation des paramètres de qualité de l'air (axe de la RD 906 avec près de 11 500 véhicules/jour et celui de la RD 879), mais aussi à la pollution d'origines industrielle et résidentielle.

Le secteur d'étude est situé en zones rouge (à préserver de toute urbanisation nouvelle), bleue (constructible sous condition) et violette (aléas forts en espaces urbanisés) du Plan de Prévention du Risque inondation de la Saône sur le territoire de Mâcon approuvé par arrêté préfectoral le 21 février 2012.

Le secteur d'étude est concerné sur ses parties Nord, Sud et Ouest par les risques liés au transport de matières dangereuses au niveau des RD906 et 879 et de la voie ferrée. Par ailleurs, il est traversé au Nord par une canalisation de transport de gaz exploitée par GRT gaz.

Par ailleurs, en raison du caractère industriel du site, plusieurs installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont dans ou en périphérie de son périmètre et représentent un risque industriel.

En raison du caractère industriel du secteur (zone industrielle du Stand), de nombreux sites BASIAS (Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service) sont présents au niveau du secteur d'étude. Ils sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des sols et des eaux souterraines au droit du secteur d'étude. Les pollutions susceptibles de provenir de ces sites sont principalement de type hydrocarbures, métaux, métalloïdes et solvants chlorés.

Deux sites BASOL (sites pollués appelant une action des pouvoirs publics) sont présents au niveau du secteur d'étude :

- Le site ESSEX dans partie Sud du secteur d'étude,
- Le site Labruyère-Distribution dans le secteur d'étude au niveau de l'ancienne darse.

L'ancien site industriel d'Essex a été acquis récemment par MBA pour démolition. Les travaux de désamiantage et démolition ont démarré au 2ème semestre 2021.

Les constructions existantes sur le site Labruyère-Distribution ont été démolies début 2021. Des travaux de dépollution pour remise en état du site sont en cours.

Le bureau d'études TESORA a été missionné en juin 2021 afin d'élaborer un plan de gestion des sites et sols pollués de la ZAC Saône Digitale à Mâcon. L'étude en cours doit analyser les études existantes, compléter les diagnostics environnementaux afin de déterminer les éventuelles extensions des contaminations observées, reprendre les analyses des risques sanitaires et si nécessaire proposer les mesures de gestion à mettre en œuvre pour la gestion des sources de contamination et la prise en charge des futurs déblais issus du projet d'aménagement de la ZAC.

Dans le cadre de l'étude de faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables, un diagnostic des ressources énergétiques disponibles sur le site du projet a été réalisé (énergie solaire, potentiel éolien, filière bois, réseau de chaleur urbain, géothermie, …). Il en ressort une synthèse des potentialités du territoire définissant les énergies pertinentes sur le secteur d'étude.

I.2.2 Cadre patrimonial et paysager

Le secteur d'étude est localisé dans le fond de la vallée de la Saône. L'altitude varie de 174m à 177m. C'est un espace à caractère industriel occupé par plusieurs zones non exploitées (friches industrielles) ainsi que par des activités en exploitation. Il est bordé :

- Au Nord : par des activités industrielles et bâtiments d'habitation,
- Au Sud : par une voie ferrée puis des activités industrielles,
- A l'Est : par la Saône, puis des prairies au-delà,
- A l'Ouest : par des activités industrielles et bâtiments d'habitations, puis la RD906 et la voie ferrée.

Le site entoure l'ancienne darse de Mâcon, actuellement peu utilisée et valorisée (uniquement par VNF). La darse reste inaccessible et peu perceptible depuis l'espace public.



Vue aérienne d'ensemble du site (2019)

Le secteur d'étude présente une architecture monotone, avec une forte minéralité et une faible diversité des matériaux utilisés. Des voies ferrées sont présentes au sein du secteur d'étude attestant de la mémoire industrielle du secteur. Un alignement de platanes, historique et structurant, longe le boulevard de la Résistance. Quelques espaces verts, peu valorisés, ponctuent le secteur d'étude. La Saône, comme trait d'union avec le centre-ville, valorise le secteur d'étude et offre le contact direct avec l'eau.

Du point de vue patrimonial, le site du projet n'interfère avec aucun périmètre de protection (monument inscrit, classé, …), site ou zone archéologique de saisine. L'aménagement de la ZAC va faire l'objet d'une saisine de la DRAC de Bourgogne-Franche-Comté (SRA) en application du Code du Patrimoine.

I.2.3 Cadre biologique

Le secteur d'étude s'inscrit dans un contexte fortement urbanisé (zones industrielles) et bordé par des infrastructures de transport (voie ferrée, RD 906…). Sa limite Est est représentée par la Saône. Au-delà s'étend un vaste espace prairial. Le périmètre d'étude est localisé hors des périmètres réglementaires ou d'inventaires du patrimoine écologique. Il borde celui de la Zone d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II « Val de Saône méridional » et de la Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) du « Val de Saône ». Les sites Natura 2000 les plus proches sont :

- en rive gauche de la Saône : la zone « Val de Saône » (Zone de Protections Spéciale ZPS FR8212017) qui se superpose à la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) des Prairies humides et Forêts alluviales du Val de Saône,
- en rive droite de la Saône : la zone « Prairies alluviales et milieux associés du Val de Saône » (ZPS n°FR2612006) qui s'étend à environ 2 km au Sud du secteur d'étude au niveau de Varennes-lès-Mâcon.

La Saône, bien que constituant un corridor écologique majeur pour certaines espèces et en particulier pour le compartiment aquatique, peut aussi représenter un obstacle pour la continuité envers certaines autres espèces. Le vaste complexe sub-naturel constitué par sa plaine alluviale est majoritairement développé sur sa rive gauche.

Les investigations écologiques réalisées au niveau du secteur d'étude entre novembre 2019 et octobre 2020 ont montré la présence ou l'absence de :

- concernant les enjeux flore et habitats : trois milieux apparentés à des habitats d'intérêt communautaire, quatre habitats caractéristiques de milieux humides, aucune espèce de plante de la Directive Habitats-Faune-Flore mais deux espèces menacées, une quinzaine d'espèces exotiques envahissantes (EEE) et une cohérence écologique peu intéressante dans sa partie Ouest mais une grande trame bleue importante en sa limite Est ;
- concernant les enjeux faunistiques : trois mammifères protégés, de nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs protégés communs, d'une espèce d'oiseau nicheur figurant à l'Annexe I de la directive Oiseaux, de quatre espèces d'oiseaux nicheurs menacées (Vulnérable) en France et/ou en Bourgogne, de deux espèces de reptiles protégés, d'un amphibien protégé (mais exogène en Bourgogne) et l'absence d'insecte protégé, rare ou patrimonial.

La délimitation des zones humides effectuées sur les critères floristiques/habitats et les critères pédologiques a identifié un peu plus d'un hectare de zone humide au sein du secteur d'étude.

I.2.4 Cadre socio-économique et humain

La ville de Mâcon fait partie de Mâconnais-Beaujolais Agglomération (MBA) qui compte 39 communes et qui a été créée le 1er janvier 2017, de la fusion de la Communauté d'Agglomération du Mâconnais-Val de Saône (CAMVAL) et de la Communauté de Communes du Mâconnais-Beaujolais (CCMB).

Le secteur d'étude est localisé au Sud de Mâcon, au niveau de la zone industrielle du Stand.

Depuis 2006, le territoire de MBA connaît une croissance démographique modérée qui reste cependant supérieure à celle du département. La commune de Mâcon compte 33 427 habitants au recensement de 2016. Elle a perdu plus de 2 800 habitants au cours des années 1990. Cette décroissance démographique est liée à un déficit d'attractivité et à une forte disparité entre les quartiers.

La commune de Mâcon joue un rôle primordial dans la fonctionnalité économique du territoire de MBA en concentrant l'essentiel des emplois intercommunaux (65%).

Mâcon et son agglomération véhiculent une image au dynamisme grandissant, en particulier dans le Sud de l'agglomération, en raison de sa bonne desserte ferroviaire (trafic voyageurs) et autoroutière.

Sur la commune de Mâcon, au niveau économique, le ratio emploi/actif augmente, avec une diminution du nombre d'actifs et une part croissante des actifs travaillant à l'extérieur. L'activité économique est marquée par une tertiarisation des emplois. L'industrie se maintient, avec une perte d'emplois limitée.

En 2015, le nombre d'emplois sur le territoire de MBA est d'environ 39 000. Ainsi, MBA constitue un pôle local d'emploi avec une concentration favorable ce qui occasionne des déplacements pendulaires en direction de Mâcon et son agglomération. Le territoire présente une polarité économique équilibrée avec près de 111 emplois pour environ 100 actifs (ratio stable ces dernières années – 39 710 emplois pour 77 130 habitants).77 % des actifs occupés résident et travaillent sur le territoire de MBA (soit plus de 24 000 actifs). On observe une augmentation de + 0,7 % des emplois salariés privés entre 2013 et 2018.

MBA concentre aujourd'hui l'essentiel de ses zones d'activités sur le secteur Sud de Mâcon et ne possède plus actuellement de disponibilité sur le secteur Nord de la Ville. Début 2021, avec les projets en cours, il ne reste que 11 hectares sous maîtrise publique à court terme (essentiellement sur Grand Sud et Europarc Sud Bourgogne). Suivant le rythme observé, le foncier sera consommé d'ici deux à trois ans sur ces zones. Ainsi, l'agglomération doit programmer d'ores et déjà ses futurs aménagements.

Le secteur d'étude se trouve dans la zone industrielle du Stand, et comprend l'ancienne darse de Mâcon. Il est occupé par des espaces en friche industrielle suite à la cessation d'activité d'entreprises (Bourgogne Alcool, Essex…) et d'autres encore en activités : entrepôts divers et transport fluvial, dépôts de liquides inflammables, commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasins spécialisés (station-service de toute capacité de stockage), stockage de charbon, fabrication d'autres fils et câbles électroniques ou électriques, fabrication de boissons : distillations, dépôt d'alcool, combustion, stockage et épandage de marc. Parmi les entreprises occupant le secteur d'étude, on peut citer : Dispano, Amazonia, Metso, La Foire aux affaires, Maringue Sagetat, Riffier, Schneider Electric, Sopafom, Stogaz, Restaurant des Tuileries, VNF.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de la région mâconnaise concernant la commune de Mâcon est en cours d'élaboration depuis 2010. La commune de Mâcon dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé en 2007 et qui est en cours de révision.

L'agglomération mâconnaise bénéficie de la présence d'axes de communication importants sur le plan national et régional, ce qui fait d'elle une véritable plateforme multimodale accueillant :

- les autoroutes A6, A406 et A40, la route nationale 1079 dite RCEA (Moulin-Mâcon-Bourg) et la route départementale 906 (Paris-Mâcon-Lyon-Chambéry-Italie),
- la ligne TGV et la voie ferrée Paris-Lyon-Genève/Marseille,
- la voie fluviale de la Saône (grands gabarits).

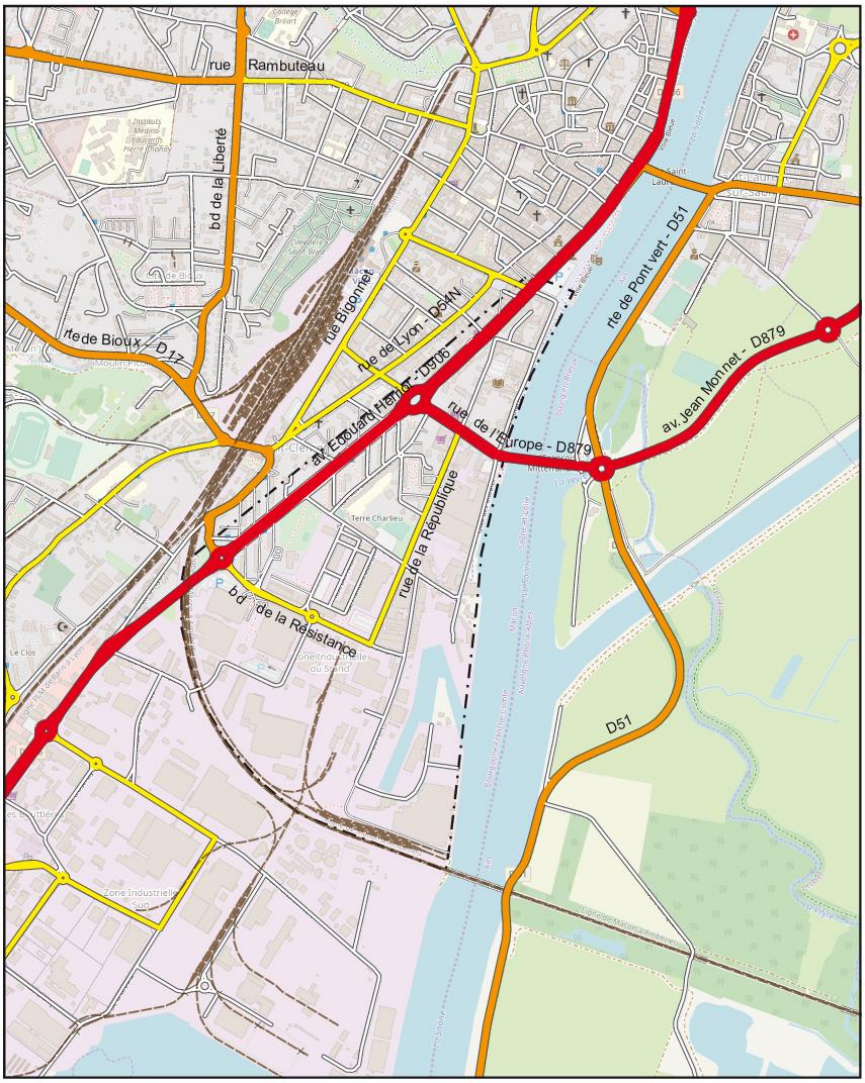
Le secteur d'étude est entouré par la RD906 (avenue Edouard Herriot) sur sa bordure Ouest, la RD879 (Rue Marcel Paul) et l'extrémité du quai des Marans au Nord et la voie ferrée au Sud. Sa limite Est est marquée par la Saône, axe de transport fluvial.

Le secteur d'étude est localisé en entrée de ville Sud de Mâcon, le long de l'avenue Edouard Herriot, principale pénétrante Sud de la ville en lien avec l'A406. Il est enclavé entre l'avenue Edouard Herriot, la Saône et la voie ferrée d'où des contraintes d'accessibilité.

Le secteur d'étude est desservi par 2 axes de liaison principale : l'avenue Edouard Herriot (D906) et l'axe rue de l'Europe/av. Monnet (D879) via le Pont François Mitterrand. Ces deux axes permettent le raccordement avec l'A6 au Sud et l'A40 à l'Est. Il est à noter que les échanges de transit entre les deux autoroutes se font plus au Sud via l'A406. Ces deux axes présentent une multiplicité des usages : desserte locale, échanges interquartiers et interurbains, transit.

L'axe Résistance/République permet la desserte locale du secteur d'étude. Les autres voies du secteur d'étude sont des voies de desserte très locale.

Une étude de circulation a été réalisée en avril 2020 par Ascode pour le projet de ZAC Saône Digitale. Elle présente les conditions de circulation aux abords du site d'étude (axes empruntées, trafic moyen journalier et en heure de pointe, vitesses de circulation, éventuels disfonctionnements notamment au niveau des giratoires…).



LEGENDE :

- Autoroute
- Voie de liaison principale
- Voie de liaison secondaire
- Voie de liaison interquartiers
- Voie de desserte et voie locale
- Voie ferrée

Carte de hiérarchisation de la voirie au sein et en périphérie du secteur d'étude

Côté ferroviaire, La gare la plus proche est celle de Mâcon-Ville, à un peu plus de 700 m environ au Nord de la zone d'étude, sachant que celle-ci est située à environ 40 minutes de Lyon et 3H00 de Marseille. La gare TGV de Mâcon Loché est située au Sud-est de la ville de Mâcon.

Sur le secteur d'étude, le réseau ferré est développé pour la desserte par le fer des entreprises de la zone industrielle. Certaines voies ne sont plus utilisées, mais d'autres servent aujourd'hui pour l'autoroute ferroviaire d'Aproport (service portuaire géré par la CCI 71). En effet, les trains de fret arrivent depuis le Nord et sont stockés, puis poussés, grâce aux voies de stockage en bordure Sud du secteur d'étude, au pied du talus de la voie ferrée, et à la voie ferrée centrale, pour relier la zone industrielle au Sud.

Mâcon possède une zone portuaire sur les berges de la Saône, voie fluviale à grand gabarit, qui est un avant-port de Marseille/Fos. Ce port industriel est aussi une plate-forme multimodale eau/route/fer. Le transport fluvial permet en deux jours de déplacer directement jusqu'à Marseille une grande quantité de containers.

Il est géré par Aproport et se situe à environ 500 m au Sud du secteur d'étude, au niveau de la confluence de la Petite Grosne avec la Saône.

Le secteur d'étude n'est pas directement desservi par le réseau Tréma (transports collectifs de MBA). Les déplacements piétons et cycles dans le secteur d'étude ne sont pas intuitifs et non reliés au réseau sur la commune. Ils sont peu sécurisés et peu confortables. On notera qu'un schéma de mobilité est en cours d'étude à l'échelle du territoire de MBA.

Le secteur d'étude est desservi par les réseaux d'eaux usées, d'eau potable, d'électricité, de télécommunication et de gaz. En ce qui concerne la gestion des déchets ménagers et assimilés, il s'agit d'une compétence assurée par MBA.

Le secteur d'étude est une zone à caractère industriel fort. Cependant, il est bordé au Nord-ouest par les habitations du quartier des Blanchettes et par plusieurs équipements publics (restaurant, MJC, Dojo, école, terrains de sport, centre social, parc des Blanchettes…).

I.2.5 Ambiance sonore

Les principales sources sonores au niveau du secteur d'étude sont liées à la circulation routière, à la circulation des trains sur les voies ferroviaires au Sud de la zone et aux activités qui existent dans la zone industrielle. Une campagne d'évaluation du contexte sonore actuel a été réalisé par SAGE Environnement en périodes diurne et nocturne le 30 mars 2021.

Les valeurs des mesures sont révélatrices d'un contexte sonore modéré clairement influencée par le trafic routier des axes traversants ou bordant le secteur d'étude (en particulier la RD 51 sur l'autre rive de la Saône dans le département de l'Ain en face du site), et par le trafic ferroviaire dans une moindre mesure. Au niveau du secteur d'étude, on perçoit également les émissions sonores de la zone industrielle Sud et de l'autoroute A406 plus au Sud.

I.2.6 Synthèse des enjeux

Le tableau ci-dessous hiérarchise l'importance des enjeux du site d'étude et a pour objectif de visualiser synthétiquement l'ensemble des sensibilités environnementales.

Enjeux	*Niveau d'enjeux*	*Justifications*
Milieu physique	●●●	En lien avec l'hydrogéologie du site (nappe peu profonde) et les problématiques de pollution des sols liées à l'ancien usage industriel du site. Le site est situé dans la zone inondable de la Saône avec un aléa fort.
Cadre paysager et patrimonial	●●	Le secteur d'étude est un espace à caractère industriel occupé par plusieurs zones non exploitées ainsi que par des activités en exploitation. Il est bordé par : - Au Nord : par des activités industrielles et bâtiments d'habitation, - Au Sud : par une voie ferrée puis des activités industrielles, - A l'Est : par la Saône, puis des champs au-delà, - A l'Ouest : par des activités industrielles et bâtiments d'habitations, puis la RD906 et la voie ferrée.
Cadre écologique	●●●	Présence d'habitats caractéristiques de zones humides, de 2 espèces de flore menacées, d'une quinzaine d'espèces exotiques envahissantes, trois mammifères protégés, de nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs protégés communs, d'une espèce d'oiseau nicheur figurant à l'Annexe I de la directive Oiseaux, de quatre espèces d'oiseaux nicheurs menacées (Vulnérable) en France et/ou en Bourgogne, de deux espèces de reptiles protégés, d'un amphibien protégé et de près de 1,2 ha. de zones humides délimitées au sein de la zone d'étude.
Cadre économique et humain	●●	Requalification d'un site industriel et reconquête de friches industrielles : le secteur actuel porte une image obsolète avec la présence d'importantes friches industrielles, une darse manifestement sous-utilisée, de secteurs d'entrepôts accueillant des activités à faible valeur ajoutée et d'espaces publics pour l'essentiel peu qualitatifs.

Document d'urbanisme et servitudes	••	Le site est identifié dans le PLU de Mâcon comme une zone à usage d'activités industrielles, commerciale ou de services. Il est grevé par plusieurs servitudes d'utilité publique concernant le passage d'une canalisation de gaz, de lignes haute et basse tension et la protection des centres d'émission et de réception contre les perturbations électromagnétiques et les servitudes liées au PPRi.
Equipements, infrastructures et réseaux	•••	Site desservi par le réseau de voiries, les réseaux secs et humides et les transports en communs à moins de 400 m. Le réseaux piétons et cycles est cependant à développer (pas de connexion, peu sécurisé…).
Qualité de l'Air	••	Qualité de l'air dans le secteur d'étude relativement préservée de la pollution atmosphérique, mais reste sensible à la pollution d'origine routière, principale source de dégradation des paramètres de qualité de l'air (axe de la RD 906 et celui de la RD 879), mais aussi à la pollution d'origines industrielle et résidentielle.
Contexte sonore	•	Situation en milieu urbain proche de voies de circulation, sur la partie Nord ; au Sud très peu d'activités et de circulation, ambiance sonore plutôt caractéristique milieu périurbain.
Risques technologiques	•••	Risque de transport de matières dangereuses lié au passage d'une canalisation de gaz et à la présence d'infrastructures routières et d'une voie ferrée au Sud pour l'acheminement ou l'export de matières dangereuses + risques liés au site Stogaz aujourd'hui classé SEVESO seuil bas

Absence d'enjeu : ∅ Enjeux faibles : •
Enjeux faibles à moyens : •• Enjeux moyens à forts : •••
Enjeux forts à très forts pouvant éventuellement remettre en cause une partie du projet : ••••
Enjeux extrêmement forts conduisant à la remise en cause du projet : •••••

I.2.7 Etat initial de l'environnement et son évolution

L'état actuel de l'environnement est le suivant :

- Un site de 17,6 hectares dans la zone industrielle du Stand au Sud de Mâcon, autour de l'ancienne darse en rive droite de la Saône, occupé par d'anciens bâtiments industriels inexploités et par des activités en exploitation,
- Un secteur sous l'effet d'un climat complexe dit « semi-continental », caractérisé par une saison froide (de novembre à avril) et une saison chaude et orageuse avec des températures supérieures à la moyenne interannuelle ;
- Un secteur avec une topographie relativement plane ;
- Un secteur reposant des alluvions récentes de la Saône ;
- Un secteur concerné par la nappe des alluvions récentes de la Saône, nappe considérée commune une ressource stratégique majeure pour l'alimentation en eau potable dans le SDAGE Rhône Méditerranée ;
- Un secteur situé en bordure de la Saône et autour d'une ancienne darse utilisée aujourd'hui partiellement par VNF ;
- Une qualité de l'air satisfaisante sur l'agglomération mâconnaise mais qui reste à surveiller notamment à proximité des infrastructures de transport ;
- Un secteur concerné par les risques naturels d'inondations liés à la Saône (PPRi de la Saône et TRI du mâconnais), des risques industriels (ancien site Stogaz exploité par Antargaz Energies SEVESO Seuil Bas), des risques TMD (canalisation transport de gaz) et des pollutions des sols liées au passif industriel du site ;
- Un secteur présentant un contexte paysager peu qualitatif marqué par les activités industrielles passées (friches) et encore présentes dans une zone industrielle bordée au Sud par le remblai de la ligne ferroviaire et les voies ferrées de stockage au pied du remblai et à l'Est par la Saône ;
- Un secteur sans enjeu identifié sur le patrimoine culturel et esthétique et en dehors des zones de présomption de prescription archéologique ;

- Une parcelle hors des périmètres réglementaires ou d'inventaires du patrimoine écologique, en bordure d'une ZNIEFF II et de la ZICO au droit de la Saône, qui présentent des zones humides, des espèces animales protégées, des espèces végétales menacées en Bourgogne, mais aussi de nombreuses espèces envahissantes ;
- Un secteur classé en zone urbanisée à usage d'activités industrielles, commerciales ou de services au PLU Mâcon ;
- Un secteur desservi par les voies de communication, les réseaux et les transports en commun ;
- Un secteur en zone industrielle mais occupé par peu d'activités et donc de circulation, en zone d'ambiance sonore plutôt caractéristique d'un milieu périurbain.

L'évolution des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet concerne, de façon qualitative :

- le renouvellement urbain de ce site essentiellement en friche avec des travaux de réhabilitation, requalification, paysagement des espaces publics, … rendant le site attractif pour accueillir de l'activité économique et donc permettre le développement des emplois sur le territoire,
- la modification du paysage : zone industrielle avec des friches ⇨ parc d'activités économiques avec des espaces publics paysagers qualitatifs,
- la modification des habitats, de la flore et de la faune actuellement sur le site,
- l'augmentation du nombre d'entreprises et du nombre d'emplois,
- la hausse des trafics automobiles en lien avec le renouvellement urbain du quartier et le développement des activités,
- l'augmentation des consommations de la ressource en eau potable, des énergies, des rejets et des déchets,
- l'augmentation des rejets atmosphériques et des niveaux sonores en lien avec les trafics induits par le projet du fait du renouvellement urbain du site.

Cette évolution est présentée de manière plus détaillée, et quantitative sur certains aspects, dans le chapitre qui suit évaluant les incidences du projet.

En l'absence du projet, il n'y aurait pas ou peu d'évolution sur le secteur, par rapport à l'état actuel relevé, car même si le PLU permet l'implantation d'activités sur le site, celui-ci est très peu attractif du fait de sa situation, de son passé industriel, d'espaces publics peu qualitatifs et des contraintes du PPRi de la Saône.

I.3 ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE – MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFEST NEGATIFS – ESTIMATION DE LEUR COUT – EFFETS ATTENDUS ET MODALITES DE SUIVI

Les effets du projet sur l'environnement sont, selon les cas, directs ou indirects, temporaires ou permanents. Ils sont envisagés ici, dans la suite logique de la description de l'état actuel de l'environnement et des sensibilités qui ont pu être présentées d'une part et de la nature du projet d'autre part.

Deux types d'incidences sur l'environnement sont distingués :

- celles relatives à la période de chantier. Ce sont en général des incidences temporaires occasionnées par les travaux mais dont certaines peuvent avoir des conséquences importantes lorsque cette phase est mal gérée,
- celles relatives à la phase de fonctionnement ou d'exploitation du projet qui constituent des incidences permanentes, ou à plus ou moins long terme.

Certains de ces effets sont évidents et quasi-inévitables dans la perspective d'un aménagement, mais peuvent toutefois être diminués par l'application de mesures correctrices dont le but est d'optimiser à la fois la conception du projet et le respect de l'environnement.

Afin de supprimer et/ou d'atténuer les impacts dus aux travaux et aux aménagements du projet, des mesures sont donc proposées et se déclinent comme suivant :

Les mesures d'évitement (ME) sont généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception du projet. Elles permettent d'éviter un impact jugé significatif sur l'environnement.

Les mesures de réduction (MR) sont mises en application dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être totalement supprimé lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les impacts négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent. Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements.

Les mesures de compensation (MC) concernent des préjudices non réductibles et irréversibles dus aux travaux et à l'exploitation du projet. Elles doivent être préconisées en cas d'impacts résiduels dus au projet. Ainsi, s'il subsiste des impacts notables non réductibles, l'étude d'impacts se doit de proposer des mesures compensatoires.

Les mesures préconisées doivent, au minimum, contrebalancer les impacts négatifs d'un projet.

Les mesures d'accompagnement (MA) représentent généralement un programme d'actions. Ces moyens permettent de renforcer et/ou de compléter l'efficacité des mesures compensatoires, mais aussi d'assurer la préservation des ressources impactées par le projet via la mise en application d'une série de mesures d'opérations et/ou de gestion conservatoire.

I.3.1 Périodes de chantier

Dans une logique générale d'aménagement telle celle présentée ici, c'est-à-dire une ZAC, le concept de « période de chantier » est à envisager à deux niveaux complémentaires et successifs (ou combinés) dans le temps et dans l'espace :

- le premier correspond à l'aménagement structurant du secteur concerné (« viabilisation », travaux de desserte par la voirie et notamment l'aménagement de la voirie, amenée et mise en œuvre des réseaux primaires, ici travaux de démolition/dépollution, …) et dont les effets sont imputables à la ZAC. Cette étape permet, une fois sa réalisation achevée ou programmée, la commercialisation des terrains aménagés, et donc la construction des bâtiments ou équipements (seconde étape via des permis de construire),
- le deuxième correspond pour sa part à la mise en œuvre « opérationnelle » sur des terrains viabilisés, de bâtiments, viabilités secondaires et équipements par les Maîtres d'ouvrages privés ou publics, désireux de s'implanter sur le site. Ces effets sont ceux de chantiers « secondaires » (ou induits) dont la responsabilité n'est pas directement celle du maître d'ouvrage de la ZAC.

D'un point de vue typologique, la première étape correspond surtout à des travaux de type « terrassements-infrastructures de viabilisation, pose de réseaux », alors que les secondes sont plutôt de type « génie civil/bâtiment ».

La durée de réalisation de tels aménagements est délicate à appréhender ; elle se fait, dans le temps, par phases opérationnelles successives qui sont fonction du phasage des travaux et du rythme de commercialisation des lots.

A ce stade de conception du projet, les entreprises qui s'installeront sur la zone et par conséquent la nature et les caractéristiques précises des futurs constructions (volume, emprise…) ne sont pas connues. L'étude d'impact sera complétée avec les différentes procédures dont le projet fera l'objet, jusqu'au dossier de réalisation de ZAC (éventuelle DUP, évolution des documents d'urbanisme, procédure au titre de la Loi sur l'Eau).

Suivant la nature (ICPE) et l'ampleur des futures constructions (surface de plancher) des entreprises qui s'implanteront au sein de la ZAC, les permis de construire ultérieurs pourront éventuellement faire l'objet d'une étude d'impact.

Thème	Impacts en phase chantier	Mesures d'évitement (ME), de réduction (MR) ou de compensation (MC) des impacts et mesures d'accompagnement (MA)
Usagers et riverains	Emissions de poussière, vibrations, nuisances sonores, sécurité, risque de pollution des eaux, nuisances visuelles, perturbation des conditions de circulation, … Le nivellement général du projet a été adapté de manière à coller au plus près du terrain naturel, pour se conformer aux contraintes du PPRi (pas de remblais en zone inondable ou compensation à prévoir) et permettant de réduire l'évacuation des terres ou l'apport de matériaux, et donc le trafic de poids lourds et les nuisances induites par l'aménagement de la ZAC.	MR1 : Assurer l'information et la sécurité des usagers et des riverains
Cadre physique	Pas d'impact sur le climat et la géologie en phase chantier. Topographie peu modifiée compte tenu des contraintes du PPRi. Risque de pollution des eaux souterraines par lessivage des sols ou pollution accidentelle de nature chimique. Travaux d'aménagement des gradins de l'esplanade au niveau de la darse sont les seuls en contact direct avec la Saône mais modalités de réalisation des travaux non connues à ce stade. Pas d'impact significatif sur les conditions d'écoulement de la Saône car travaux ayant des emprises très faibles (esplanade – passerelle) au niveau de la darse qui n'est pas une zone d'écoulement lors des crues.	MR 2 : Précautions lors des phases de terrassement MR 3 : Mesures de prévention des pollutions mécaniques MR 4 : Mesures de réduction de la mise à nu des sols ME 1 : Eviter les pollutions du sol et des eaux souterraines (rétention, contrôle des effluents, kit anti-pollution, …) MR 5 : Mesures en cas de pollution accidentelle (dispositif d'intervention) Une note détaillée présentant les modalités de réalisation des travaux pouvant avoir un impact sur la qualité de l'eau sera réalisée par l'entreprise qui sera en charge des travaux et envoyée en amont du démarrage des travaux à la Police de l'Eau (ici DREAL).

	Pas d'impacts sur la navigation sur la Saône ou la darse excepté pendant la mise en place de la passerelle où le fond de la darse sera ponctuellement inaccessible. Secteur de la Saône moins attractif pour la pêche pendant les travaux (nuisances chantier) mais seulement pendant la phase 1 d'aménagement de la ZAC.	
Qualité de l'air	Rejets atmosphériques liés aux engins de chantier (envol de poussières, émissions liées au gaz d'échappement).	MR 6 : Limitation des émissions atmosphériques en phase de chantier (engins conforme, interdiction de brûlage des déchets, aspersion par temps sec, …).
Risques naturels et technologiques	Travaux situés en zone inondable par les crues de la Saône qui sont des crues longues annoncées à l'avance donc il est possible d'anticiper la montée des eaux. Suivi météorologique et hydrologique nécessaire en période hivernale et printanière où les crues sont plus fréquentes.	MR 7 : Gestion du risque d'inondation en phases travaux (plan d'évacuation, dispositif d'alerte, …)
Cadre paysager et patrimonial	Impacts visuels liés à l'artificialisation du site Projet hors périmètre monument, site ou zone archéologique de saisine – saisine de la DRAC obligatoire pour le projet de ZAC.	MR 8 : Réduction des effets sur le cadre paysager et patrimonial (nettoyage du chantier et de ses abords, pas de dépôt en dehors des emprises du chantier, clôtures de chantier entretenues, signalement en cas de découverte fortuite archéologique)
Cadre biologique	- Le projet intercepte des zones humides ; - Destruction d'individus et d'habitats de brome des toits et de brome à deux étamines (flore à enjeu en Bourgogne) - Risque de propagation des espèces invasives ; - Dérangement et destruction potentielle d'individus (dont des espèces protégées) : Chiroptères, Ecureuil roux, avifaune nicheuse, reptiles.	ME 2 : Evitement de la roselière, la typhaie et d'une partie de la peupleraie noire ME 3 : Balisage et mise en défend des secteurs à préserver MC 1 : Compensation des zones humides détruites -plantation de peupleraie noire ME 4 : Evitement du brome des toits MR 9 : Limitation des espèces invasives (contrôle des surfaces sans végétation, arrachage, utilisation de terre saine… + mesures spécifiques pour la Renouée du Japon et l'Ambroisie à feuilles d'armoise). MR 10 : Protocole d'abattage des arbres gîtes MR 11 : Adaptation calendaire des travaux pour l'écureuil roux

		MR 12 : Adaptation calendaire des travaux pour l'avifaune MR 13 : Installation de nichoirs pour l'effraie des clochers en phase chantier MA 1 : Installation de nichoirs pour l'effraie des clochers dans le parc paysager
Milieu socio-économique	Phases de travaux source d'emplois pour les entreprises du BTP et activités connexes et dynamisme économique environnement indirect (nuitée, restauration, …). Pas d'incidences sur les activités économiques en périphérie de la ZAC – pas d'incidences pour les activités existantes en phase 1 – activités en phase 2 pourront être impactées ponctuellement par chantier phase 1 – puis acquisition des fonciers privés de la phase 2.	-
Infrastructures et réseaux	Raccordements voirie et réseaux à l'existant engendrant probablement des alternats de circulation et augmentation trafic induit par le chantier.	-
Ambiance sonore	Les quelques habitations directement en périphérie de la ZAC imposent une vigilance quant aux nuisances acoustiques lors des phases de chantier intervenant à proximité de ces secteurs.	MR 14 : Réduction des nuisances acoustiques en phase chantier (matériel conforme à la réglementation, périodes-horaires de chantiers, …).
Emissions lumineuses	Sans objet.	-
Déchets	Les chantiers seront générateurs de déchets (déblais dont une partie peut présenter des pollutions compte tenu du passif industriel du site, déchets solides, rejets ou émissions liquides).	ME 5 : Gestion des matériaux en filière autorisée MR 15 : Classification et suivi des déchets.

I.3.2 Période de fonctionnement

Thème	Impacts en phase de fonctionnement	Mesures d'évitement (ME), de réduction (MR) ou de compensation (MC) des impacts et mesures d'accompagnement (MA)
Cadre physique	Pas d'incidence sur l'écoulement de la nappe. Pollution accidentelle des eaux pluviales pouvant impacter la qualité de la nappe par infiltration ou la qualité des eaux de la Saône par rejet via les exutoires des réseaux d'eaux pluviales. En situation actuelle, les axes routiers ne sont dotés d'aucun dispositif de traitement de l'eau avant rejet dans la Saône via le réseau de collecte pluvial. Après réalisation des travaux, des dispositifs de collecte type noues enherbées seront mis en place sur une grande partie du linéaire de voirie. Sur certains secteurs, la collecte et la régulation des eaux pluviales se fera via un dispositif de drainage sous les parkings. Ces dispositifs ont été dimensionnés pour permettre la régulation et la décantation des eaux pluviales jusqu'à une occurrence biennale. Les dispositifs de collecte ne seront pas étanchés, l'objectif étant de favoriser l'infiltration. Des vannes seront prévues entre les dispositifs de collecte propres au projet et les réseaux de collecte existants au niveau des trop-pleins. Rejets plus limités qu'en situation actuelle vers le réseau de collecte pluvial et in-fine vers la Saône. Pas d'impact sur les lignes d'eau de la Saône en crue (absence de remblais dans les espaces publics et compensation si remblais nécessaires au sein des parcelles privées).	Diminution du risque de pollution accidentelle du fait de la nature du projet de ZAC et amélioration du piégeage des polluants en cas de déversement accidentel. ME 6 : Assurer une qualité satisfaisante des eaux avant rejet au milieu récepteur (dispositifs conçus pour piéger une pollution accidentelle et permettre un abattement des pollutions chroniques) MR 16 : Réduction de l'imperméabilisation des zones de stationnement
Risques naturels et technologiques	Le projet n'engendre ni n'aggrave les risques recensés sur le site en prenant en compte les contraintes du PPRi.	
Cadre paysager et patrimonial	Impact fort sur le paysage actuel : changement d'image du site en traitant des friches industrielles, en réduisant le gabarit des voiries en introduisant du végétal dans les espaces publics (le long des voiries, parc paysager, …). Amélioration des perceptions sur la zone. Les incidences sur le patrimoine se limitent à la période de chantier.	MR 17 : Intégration paysagère de la zone d'activités (cohérence architecturale, aménagement paysager mettant en valeur le site et permettant d'intégrer les futurs bâtiments).

	 **Vue d'insertion de la ZAC (image non contractuelle avec implantation volumétrique du bâti prévisionnel, selon découpage des lots envisagé à ce stade)**	
Cadre biologique	Pas d'effet majeur sur les habitats et la végétation en phase de fonctionnement du projet. Perturbation faible à modérée des chiroptères.	MR 18 : Gestion écologique favorisant la biodiversité. MR 19 : Ensemencement des espaces mis à nu avec des espèces végétales locales. MR20 : Amélioration de la trame noire (cf. MR 22 réduction des nuisances lumineuses), notamment diminution de l'éclairage nocturne au niveau du parc paysager et au bord de la darse
Milieu socio-économique et humain	MBA procédera à l'acquisition de ces terrains dans le cadre de la réalisation du projet. Dans le cas où les négociations avec les propriétaires privés n'aboutiraient pas, l'acquisition des terrains se fera par voie d'expropriation avec par le biais d'une procédure de Déclaration d'Utilité Publique. L'implantation d'activités sera génératrice d'emplois et générera des rentrées financières pour la Collectivité.	-
Infrastructures et déplacements	L'étude de circulation réalisée évalue les trafics générés par le projet à l'horizon de la phase 1 et puis de la phase 2 d'aménagement de la ZAC, montre la répartition des trafics générés, l'augmentation des trafics sur les axes internes et périphériques de la ZAC et les incidences sur les carrefours aux heures de pointe du matin et du soir. Des préconisations en découlent en matière de plan de feux ou de configuration des carrefours, mais surtout en matière de report modal. Un réseau de cheminements modes doux (piétons et cycles) est créé au sein du parc d'activités et raccordé à l'existant. Des arrêts pour la desserte par les transports	MR 21 : Actions en faveur du report modal

	en commun sont prévus et du stationnement aménagé au sein des espaces publics. MBA, en accord avec son schéma des mobilités durables en cours d'élaboration, prévoit la desserte de toutes les zones d'activités économiques, dont la future ZAC Saône Digitale, par le réseau de transport en commun et par les modes doux (cf. plan vélo à venir).	
Réseaux	Dimensionnement des réseaux adapté au besoin de l'opération. Ressource en eau suffisante et station d'épuration ayant une réserve de capacité suffisante pour absorber les eaux usées générées par le projet.	-
Déchets	L'implantation d'activités a pour corollaire la production de déchets. MBA assure la gestion des déchets ménagers et assimilés. Les déchets ne faisant pas partie de cette catégorie seront gérés directement par les entreprises qui s'implanteront dans la zone.	-
Environnement sonore	Augmentation des nuisances sonores en lien avec le trafic supplémentaire généré par l'opération, mais évolution des niveaux sonores pour les habitations aux abords des voiries desservant la ZAC sera réduite par la combinaison des mesures de réduction de trafic liées au report modal et de l'évolution du parc automobile. Réduction des nuisances sonores internes à la ZAC et liées au trafic par limitation de la vitesse à 30 km/h.	-
Qualité de l'air	Augmentation des émissions atmosphériques liées aux constructions (chauffage/climatisation) et trafic routier généré par le parc d'activités. Les preneurs de lots devront s'appuyer sur l'étude de faisabilité du potentiel de développement d'énergies renouvelables réalisées à l'échelle de la ZAC pour définir leur système énergétique de chauffage / climatisation. MBA étudiera la bonne prise en compte des orientations données par cette étude pour les projets de construction au sein des lots privés.	Cf. MR 21 Actions en faveur du report modal
Emissions lumineuses	Emissions lumineuses supplémentaires (espaces publics et bâtiments)	MR 22 : Réduction des nuisances lumineuses (éclairage LEDs privilégié dans espace public avec programmation intensité et plages horaires et préconisations pour les lots privés).

I.3.3 Evaluation des incidences Natura 2000

Du fait de la situation du projet, de son occupation des sols, des habitats et espèces inventoriées et de l'absence de connexion (lien fonctionnel) avec les habitats présents au niveau des prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône, le projet d'aménagement de la ZAC Saône Digitale, tel que présenté dans ce dossier, et ses effets induits sur l'environnement en termes d'urbanisation, de développement d'activités et par la même des trafics induits sur les axes périphériques ainsi que les nuisances sonores et les pollutions atmosphériques qui y sont liées, ne portera pas atteinte à l'état de conservation des habitats et des espèces ayant motivé la désignation des sites Natura 2000 des « Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône » et « Val de Saône » situés à moins de 1 km à l'Est du projet, et le site des « Prairies alluviales et milieux associés du Val de Saône et Loire » localisé à environ 1,5 km au Sud du projet.

I.3.4 Analyse des effets du projet sur la santé humaine

Les principaux effets du projet sur la santé humaine concernent : la qualité des eaux, la qualité des sols, le bruit, la qualité de l'air, les déchets et les risques bactériologiques.

Les éléments développés dans les chapitres précédents indiquent que les effets potentiels du projet dans ces domaines sont très limités ou pris en compte dans la conception du projet, et ne sont pas de nature à engendrer un risque pour la santé humaine.

Concernant le sujet particulier de la pollution des sols, compte tenu du passé industriel du site, MBA a missionné le bureau d'études TESORA de la réalisation de l'étude historique et documentaire, à la réalisation d'un plan de gestion des sites et sols pollués à l'échelle de la ZAC Saône Digitale à Mâcon, en passant par l'interprétation de l'état des milieux et l'évaluation quantitative des risques sanitaires. L'objectif de cette mission est d'envisager la réalisation de travaux de préparation du foncier (remise en état des terrains) afin d'anticiper la réalisation de la ZAC par une réhabilitation environnementale du site pour son usage futur (activités économiques et loisirs avec le parc). Cette étape préalable est incontournable dans les opérations de renouvellement urbain portant sur d'anciennes friches industrielles.

Cette étude analysera les études existantes, complétera les diagnostics environnementaux afin de déterminer les éventuelles extensions des contaminations observées, reprendra les analyses des risques sanitaires et si nécessaire proposera les mesures de gestion à mettre en œuvre pour la gestion des sources de contamination et la prise en charge des futurs déblais issus du projet d'aménagement de la ZAC.

Ainsi le projet, le projet qui permettra de traiter les pollutions en place ou de mettre en œuvre des mesures de gestion pour être conforme à l'usage futur du site, n'aura pas d'impact sanitaire via une pollution des sols

I.3.5 Cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés

Aucun projet existant ou approuvé, tel que relevant des procédures présentées au II.5°e) de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, et dont les incidences sont susceptibles de se cumuler avec celles du projet d'aménagement de la ZAC Saône Digitale, n'est répertorié en périphérie du projet.

I.3.6 Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité au changement climatique

Le projet n'est pas de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale, régionale ou planétaire. Des variations d'ordre microclimatiques sont toutefois possibles, du fait des modifications du bilan énergétique au voisinage du sol entrainé par le projet : modification par imperméabilisation des sols, construction des bâtiments, aménagement des voiries, … On notera toutefois que ces phénomènes sont très limités compte tenu que le site est d'ores et déjà urbanisé (en partie en friche) et que le projet permettra d'améliorer la situation, notamment avec les aménagements paysagers, le respect du cycle de l'eau par infiltration d'une partie des eaux pluviales et les règles qui seront imposées dans les lots contribuant à limiter les impacts sur l'ambiance climatique du secteur.

La meilleure performance énergétique des nouveaux bâtiments (meilleure isolation, masses thermiques, masques solaires) prend en compte le phénomène de réchauffement climatique attendu.

Les normes en vigueur pour la construction des bâtiments intègrent les principaux risques identifiés.

La réduction des incidences du projet sur le changement climatique passe par le choix des matériaux de construction, les sources d'énergie pour les besoins de chauffage/climatisation des bâtiments et par la réduction de l'effet d'îlot de chaleur et des déplacements motorisés.

On rappelle ici que le secteur est inondable par les crues de la Saône. Le terrain naturel au niveau des lots cessibles se situe globalement à 174 m, sachant que la cote de crue centennale est de 175,12 m et la cote de la crue de référence à 175,94 m. Le projet est donc vulnérable aux crues exceptionnelles de la Saône. Cependant les dispositions constructives mises en œuvre en conformité avec le PPRi permettent de réduire les dommages sur les constructions, sachant qu'en ce qui concerne la sécurité des occupants des bâtiments, comme la montée des eaux n'est pas immédiate, ils pourront évacuer la zone en période d'alerte.

I.3.7 Technologies et substances utilisées

Sans objet au stade de la création de la ZAC. Aucun procédé industriel / technologique n'est identifié à l'heure actuelle. Cela dépendra des activités s'implantant sur le parc d'activités. Chaque preneur de lot devra respecter la réglementation en vigueur et notamment celles des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés.

Il n'y aura pas d'utilisation de procédés industriels dangereux d'autant que le PPRi interdit sur ce secteur les établissements potentiellement dangereux, à savoir les établissements présentant des risques particuliers pour la sécurité des personnes et pour l'environnement (dépôts de substances inflammables ou toxiques avec danger d'explosion ou émanation de produits nocifs, décharges d'ordures ménagères et de déchets industriels).

I.3.8 Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Il s'agit ici essentiellement de la situation du projet en zone inondable aux crues de la Saône. Les inondations engendrées sont dites « de plaine », ont lieu essentiellement en hiver et en automne, et peuvent être aggravées par les remontées de nappes ou par les fontes des neiges. La période de montée des eaux est de 5 à 7 jours en moyenne (et la décrue s'étale en moyenne sur 10 à 15 jours. Ces caractéristiques rendent les inondations de la Saône peu dangereuses pour l'homme, tant que celui-ci ne commet aucune action irresponsable. Les principales conséquences sont d'ordre économique, ces débordements peuvent engendrer : la coupure des voies de communications, le dysfonctionnement des réseaux, des dommages aux biens (mobiliers, bâtiments...) et l'arrêt dans des zones d'activités inondées (chômage technique, perte d'activité...).

En conséquence, les meilleurs moyens de prévention contre les risques d'inondation et la réduction de la vulnérabilité du projet sont la maîtrise de l'urbanisme dans les zones exposées (ici à travers le règlement du PPRi) et l'information des entreprises et du public sur le risque de crues et d'inondation (site internet www.vigicrues.gouv.fr).

I.3.9 Estimation du coût des mesures environnementales

La plupart des mesures présentées sont intégrées en tant que telles au projet d'aménagement de la ZAC, et ne constituent pas des « mesures compensatoires », mais des mesures de réduction des impacts ou d'accompagnement du projet, et sont pour certaines « réglementaires », comme la mise en œuvre d'un dispositif de gestion des eaux pluviales.

L'aménageur (puis les preneurs de lots) ne s'engage pas sur les coûts (variables et pas encore chiffrés au stade du dossier de création de la ZAC) mais sur l'ensemble des mesures à mettre en œuvre, et dont les coûts seront précisés dans la suite des études jusqu'à l'approbation du dossier de réalisation de la ZAC.

I.3.10 Modalités de suivi des mesures

Les maitres d'ouvrage sont garants de la maîtrise des nuisances environnementales des opérations de construction. Le dossier de consultation des entreprises intégrera les exigences environnementales spécifiques définies dans l'étude d'impact, notamment en termes de gestion des nuisances, des risques d'inondation, de protection du milieu aquatique, d'évitement des zones écologiques identifiées - limitation des emprises, de respect du calendrier des travaux, de vigilance concernant le traitement des espèces invasives et de gestion des déchets. Ces exigences seront intégrées aux cahiers des charges.

Une fois l'aménagement de la zone d'activités réalisé, il s'agira de démontrer la pérennité des mesures environnementales proposées lors de la conception du projet (et indiquées dans l'étude d'impact), mises en œuvre lors de la phase travaux et effectives une fois les aménagements réalisés.

Les mesures de suivi porteront essentiellement sur :

- la coordination environnementale en phases chantier,
- la vérification du respect du plan paysager et l'entretien des espaces verts,
- la vérification de la conformité des permis de construire des preneurs de lots vis-à-vis du plan d'aménagement de la zone et du cahier des charges de cession de terrain et celui des prescriptions architecturales, paysagères et environnementales, puis vérification des constructions et des installations par rapport au permis de construire accordé,
- un suivi spécifique concernant les mesures relatives à la biodiversité (suivi de la peupleraie noire, des espèces exotiques envahissantes, suivi et entretien des nichoirs d'effraie des clochers),
- le suivi et l'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales,
- le suivi de la qualité de l'eau avant rejet (eaux pluviales) pour vérifier le rendement épuratoire des noues,
- le suivi de l'évolution du trafic en lien avec le « remplissage » du parc d'activités, pour déclencher ou adapter si nécessaires les préconisations d'aménagement de l'étude de circulation.

I.4 PRINCIAPLES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET RAISON DU CHOIX DU SITE SAONE DIGITALE

La mise en œuvre de ce projet, comme tout acte d'aménagement du territoire, est la résultante d'un compromis entre des objectifs économiques (cf. objet premier du projet), des contraintes économiques et de localisation stratégique (proximité des axes principaux et continuité de l'urbanisation) et la prise en compte des composantes environnementales. Le projet présenté n'échappe pas à cette règle et ses caractéristiques correspondent à l'aboutissement progressif d'une série d'étapes, d'itérations, au cours desquelles elles ont été affinées, prenant en considération les diverses sensibilités de l'environnement du site.

Le projet de la ZAC Saône Digitale est une opération de renouvellement urbain à vocation d'activités économiques s'inscrivant dans le maillage territorial de ZAC de MBA permettant de regrouper et optimiser les implantations. Le projet répond aux enjeux de gestion économe de l'espace en recyclant le foncier et requalifiant des friches. C'est un bon moyen de tendre vers le Zéro Artificialisation Nette (ZAN), sans empêcher le développement des territoires. La ZAC Saône Digitale s'inscrit également dans l'objectif de renouvellement du modèle d'urbanisme pour une qualité urbaine durable avec des espaces publics de qualité. L'intervention de la Collectivité sur cette zone industrielle de Mâcon est nécessaire pour réhabiliter le foncier, rendre attractif ce secteur au passé industriel, contraint par le PPRi de la Saône et avec des espaces publics peu qualitatifs.

Il n'y a pas eu d'autre solution de substitution examinée en matière de site d'implantation du projet, puisqu'il consiste notamment à réhabiliter un site partiellement en friche industrielle. Il a par contre fait l'objet de plusieurs scénarios d'aménagement établis sur un périmètre plus vaste que celui de la ZAC Saône Digitale et qui ont permis d'aboutir à un plan guide d'aménagement qui a ensuite servi de base pour définir le périmètre de la ZAC.

L'assainissement pluvial a été conçu conformément aux hypothèses retenues dans le cadre du projet des espaces publics géré par la ville de Mâcon à proximité immédiate de la ZAC.

Les voiries de la ZAC ont été calées au plus proche du terrain naturel afin d'éviter des remblais en zone inondable et l'aménagement se conforme au règlement du PPRi de la Saône.

I.5 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DU SOL ET LES DOCUMENTS D'ORIENTATIONS

Le projet est en cohérence avec les différents documents directeur et d'orientation qui régissent le secteur. Le projet de la ZAC est compatible avec le zonage du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Mâcon. Toutefois le projet de règlement à venir sur ce secteur dans le cadre de la révision du PLU en cours sera adapté pour tenir compte du projet d'aménagement (reculs, obligations en matière d'espaces libres et de plantations par exemples).

Le projet de ZAC prend en compte les servitudes s'imposant au projet d'aménagement et en particulier se conforme aux règles du PPRi.

I.6 DESCRITPION DES METHODES UTILISEES

Le projet du parc d'activités Saône Digitale sur la commune de Mâcon, réalisé sous procédure de ZAC, relève de diverses procédures :

- dossier de création de Z.A.C. (présente procédure), lui-même suivi du dossier de réalisation, et de dépôts de demandes de permis de construire,
- déclaration loi sur l'eau au titre de l'article L 181-1 du Code de l'Environnement.

Ces procédures ne se déroulent pas simultanément et chacune dispose d'un document d'incidence ou dossier d'impact, examinant les effets du projet sur l'environnement, de façon globale ou thématique, de plus en plus précise (projet affiné progressivement). On notera également que le projet pourra faire l'objet d'une demande de déclaration d'utilité publique (dossier contenant l'étude d'impact de la ZAC) si les négociations à l'amiable n'aboutissent pas pour la maîtrise du foncier. De plus, le PLU de Mâcon en cours de révision intégrera les modifications à apporter au règlement pour permettre l'opération. Ces différentes procédures nécessitent la tenue d'une enquête publique.

Le dossier de réalisation de ZAC précisera, pour sa part plus finement, à l'aval du dossier de création, le contenu des impacts environnementaux, urbanistiques et fonctionnels du projet, tout en conservant l'approche conceptuelle du présent dossier d'impact, ainsi que les mesures précises d'aménagement considérées.

Dans le cas présent, la méthode utilisée a consisté en la définition générique pour chacun des thèmes de l'environnement, de critères pertinents susceptibles de permettre l'appréciation progressive et objective des incidences de cet aménagement.

La collecte des données a été menée à partir d'un recueil bibliographique composé d'études et de documents divers, d'une consultation écrite ou via leur site internet des services de l'Administration et de divers organismes…complétés par des reconnaissances de terrain et notamment des mesures de bruit en mars 2021 et 9 passages d'investigations écologiques réalisés entre novembre 2019 et octobre 2020.

Ces diverses informations ont été gérées par des spécialistes qui mènent régulièrement, de façon professionnelle, des études d'impact de cette nature, dans des contextes voisins (même si, à chaque étude, des spécificités apparaissent : géographie, environnement périphérique, sensibilités particulières, ...).

Les différents impacts ont été établis par thèmes, à partir de l'expérience des chargés d'études et des principes d'aménagement décrit dans les études préalables au dossier de création de la ZAC Saône Digitale à Mâcon.

D'un point de vue méthodologique, l'appréciation des impacts est menée de façon différentielle entre :

- un état actuel de l'Environnement, étudié par domaine ou thème environnemental,
- un état futur, prévisionnel, établi sur les bases du précédent et de la connaissance que l'on peut avoir du projet, et de son évolution dans le temps (en termes d'urbanisation d'une part, de modalités fonctionnelles d'autre part).

La présente étude d'impact a été réalisée pour le dossier de création de la ZAC (cf. article R.311-2 du Code de l'Urbanisme) ; elle sera affinée, comme le prévoient les textes, lors de la phase de réalisation de Z.A.C. (évolution du dossier d'impact en fonction des stades de procédure, et de l'évolution progressive des caractéristiques du projet – cf. article R.311-7 du Code de l'Urbanisme).

I.7 AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

La réalisation de l'étude a été confiée à l'équipe pluridisciplinaire du bureau d'études SAGE Environnement, la rédaction du document ayant été assurée par Madame Anne MUNIER chargée d'études en environnement, assistée de Lucie CHARLES assistante chargée d'études en environnement, Fanny VECSERNYES, ingénieure écologue et Fabienne LEFEBVRE, ingénieure en hydraulique.

II Description du projet et de ses caractéristiques

II.1 SITUATION DU PROJET

Le projet se trouve sur le territoire de la ville de Mâcon, dans le département de Saône-et-Loire, en région Bourgogne-Franche-Comté.

Mâcon appartient à la Communauté d'Agglomération Mâconnais-Beaujolais (MBA). Cette dernière bénéficie d'un réseau développé de voies de communication avec Lyon, Paris, Dijon, Genève (A6, A40, A406, route Centre-Europe-Atlantique-RN79, TGV et fluviales).

Le projet est localisé sur la partie Sud de la commune de Mâcon (71) au niveau de la zone industrielle du Stand.

Le site est actuellement occupé par d'anciens bâtiments industriels inexploités et par des activités en exploitation. Il est bordé :

- Au Nord : par des activités industrielles et bâtiments d'habitations,
- Au Sud : par une voie ferrée puis des activités industrielles,
- A l'Est : par la Saône, puis des prairies au-delà,
- A l'Ouest : par des activités industrielles et bâtiments d'habitations, puis la RD906 et la voie ferrée.



Figure 3 : Périmètre du projet de ZAC en jaune et périmètre étudié en rouge

Le périmètre de la ZAC retenu est d'environ 17,6 hectares et le périmètre qui a été étudié pour ce projet s'étend sur une cinquantaine d'hectares.

Le projet se trouve dans une zone à dominante industrielle et entoure l'ancienne darse de Mâcon.

II.2 HISTORIQUE ET OBJECTIFS SUR PROJET

En septembre 2019 Mâconnais-Beaujolais Agglomération (MBA) a engagé un diagnostic foncier économique sur son territoire dans le cadre de l'élaboration du Schéma Stratégique de Développement Economique, Commercial et d'Accueil des Entreprises.

Les premiers rendus font état d'une situation très tendue en matière d'offre d'accueil. Les constats :

- une très faible maîtrise publique,
- un foncier atomisé sur l'ensemble du territoire avec une absence de gestion globale,
- une absence de parcelle de grandes tailles permettant d'accueillir des projets industriels lourds,
- une caducité de certains zonages à vocation économique sur les communes, essentiellement due par des enclavements, où l'installation en proximité immédiate de zones pavillonnaires qui rendent quasiment impossible l'arrivée d'activités économiques.

En termes de vitesse de consommation foncière, MBA, est soumise depuis environ 5 ans à une demande croissante en termes d'implantation d'entreprises. Le tissu endogène reste très dynamique dans cette consommation puisque l'on considère qu'elle représente environ 70 à 80% des acquisitions. C'est ici le premier enjeu de développement de surface foncière à vocation économique. Le confortement et le développement des PME/PMI déjà implantées sur le territoire affichent une dynamique importante.

Les deux seules offres sur lesquelles ce développement peut à ce jour s'appuyer sont la zone Grand Sud à Mâcon (taux de remplissage 80%) et Europarc Sud Bourgogne (taux de remplissage 50%).

Le territoire s'achemine donc vers une pénurie d'offre à moyen et long terme qui obèrerait très sérieusement son dynamisme et son équilibre entre accueil de nouveaux habitants et offres d'emploi parallèles.

La Métropole Lyonnaise influence à ce jour de manière positive le territoire de par sa proximité et sa bonne desserte en infrastructures de communication. Cette influence positive s'articule autour de plusieurs vecteurs :

- fuite des populations urbaines vers les périphéries « plus vertes ». Ce phénomène a été boosté par la pandémie,
- vivier de compétences spécifiques pour les entreprises du territoire de MBA,
- remontée naturelle des projets vers le bassin de Mâcon du fait de la saturation foncière des premières et deuxièmes couronnes.

Ce dernier aspect est essentiel à prendre en compte. Si le territoire ne prépare pas son offre d'accueil pour cette demande, la perte des projets sera importante.

Début 2021, sur 77ha recensés en activités économiques sur l'ensemble du périmètre de MBA, seuls 11 ha sont sous maîtrise publique à court terme (essentiellement sur Grand Sud et Europarc Sud Bourgogne).

MBA doit donc engager une vaste action de maîtrise foncière pour préparer le développement économique de demain. Cela passe notamment par :

- la constitution de réserves foncières,
- le remembrement des zonages à vocation économiques,
- la création d'un maillage territorial de ZAC, dont fait partie le projet de la ZAC Saône Digitale, permettant de regrouper et optimiser les implantations.

Le projet de la ZAC Saône Digitale est une opération de renouvellement urbain à vocation d'activités économiques. Les objectifs poursuivis par MBA à travers ce projet sont les suivants :

- Renforcer l'attractivité du territoire et répondre aux différents enjeux du développement économique ;
- Développer les activités numériques tertiaires et le rapport au fluvial ;
- Transformer le site en un lieu de vie, d 'échange et d'innovation ;
- Connecter la zone d'activités à ses berges ;
- Diversifier les activités au sein de la zone d'activités ;
- Mixer les usages du quartier ;
- Désimperméabiliser les espaces publics ;
- Adapter le projet au PPRi et au projet urbain ;
- S'appuyer sur le patrimoine existant (paysager, équipements, ...) ;
- Limiter l'étalement urbain.

Ce projet de renouvellement urbain permettra de développer l'offre en foncier économique, tout en réhabilitant des friches industrielles et répond donc parfaitement à l'objectif du « zéro artificialisation nette » en proposant 10,7 hectares de foncier cessible sans consommation d'espaces naturels ou agricoles.

II.3 CONCERTATION

Mâconnais-Beaujolais Agglomération (MBA) a engagé par délibération du Conseil Communautaire en date du 27 février 2019 la concertation et le lancement des études préalables à la création d'une zone d'aménagement concerté sur le site de la Darse Nord à Mâcon, au sens de l'article L.103-2 du Code de l'Urbanisme.

La délibération approuve le lancement des études préalables et définit les modalités de concertation suivantes :

- Affichage de la délibération qui lance les études préalables au siège de MBA et à la mairie de Mâcon pendant toute la durée de la concertation ;
- Mise à disposition du public du dossier de présentation du projet au siège de MBA et à la mairie de Mâcon ;
- Ouverture de 2 registres en mairie de Mâcon et au siège de MBA pendant toute la durée de la concertation, pour permettre aux personnes concernées d'y apposer par écrit leurs observations à propos de ce projet, pendant toute la durée de l'élaboration du projet ;
- La tenue d'une réunion publique lorsque le projet sera suffisamment avancé ;
- Des publications relatives à l'avancée du projet dans la presse locale, municipale et communautaire.

Les études préalables permettent de mettre en évidence les enjeux liés à l'aménagement de ce secteur (enjeux urbains, réglementaires, environnementaux et techniques) afin de proposer des scénarios d'aménagement adéquats.

Suite à l'avancement des études préalables coordonnées par la SEMA71, et avec le concours de l'Atelier Villes & Paysages en charge des études d'urbanisme et d'aménagements paysagers, Présents en charge des études VRD, de SAGE Environnement en charge des études environnementales, du cabinet ASCODE en charge des études de circulation et du cabinet AXENNE en charge de l'étude de faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables, une esquisse d'aménagement a été définie et proposée à la concertation.

La concertation menée par MBA s'est déroulée de la façon suivante :

- Une réunion publique d'information a eu lieu le 15 septembre 2021 à 18h30 à la salle MOSAIC au Centre Social des Blanchettes à Mâcon. Des articles de presse ont résumé le déroulé de la réunion.
- Un dossier de présentation a été mis à disposition du public du 20 septembre 2021 au 4 octobre 2021 :
  - à la mairie de Mâcon,
  - au siège de MBA.

  Lors de cette période, un registre a été mis à disposition pour recueillir les observations du public par rapport au projet de ZAC.
- Les habitants ont été informés sur les différents sites internet, les réseaux sociaux, par voie de presse et par voie d'affichage publique.

La concertation s'est déroulée suivant les modalités définies par la délibération du Conseil Communautaire du 27 février 2019. Les personnes qui le souhaitaient ont pu s'exprimer lors de la réunion publique et/ou sur les registres de recueil des avis mis à disposition pendant toute la durée de la concertation à la mairie de Mâcon et au siège de MBA.

Le bilan est globalement positif. Le projet a été accueilli favorablement en majeure partie par le public et les observations émises ne sont pas de nature à remettre en cause le projet, et au contraire, confortent les orientations retenues. L'entreprise STOGAZ qui est intervenue en réunion publique sera reçu en entretien individuel afin de répondre à ses interrogations dans le détail et accompagnée par rapport à l'évolution de ce secteur.

Outre la concertation liée à la procédure de ZAC, des entretiens individuels ont été menés par les services Aménagement et Développement Economique de la MBA avec des propriétaires et des occupants localisés dans le secteur du projet. Lors de ces entretiens, la MBA leur a présenté le diagnostic réalisé par l'Atelier Villes et Paysages en charge des études de conception urbaine du projet. Un échange a eu lieu pour faire le lien entre les projets individuels des propriétaires/occupants et le projet de développement économique. Ainsi, le service Développement Economique de la MBA a pu identifier les besoins des entreprises, afin de les accompagner au mieux dans leurs démarches. Certaines entreprises ont confirmé leur souhait de poursuivre le développement de leur activité sur le secteur de la ZAC et ainsi bénéficier des nouveaux aménagements.

Dans le cadre des études préalables menées pour la création de la ZAC, des comités techniques ont également eu lieu avec Voies Navigables de France (VNF) compte tenu de la localisation du projet et de l'importance de la mise en valeur des berges, la Chambres de Commerce et d'Industrie de Saône-et-Loire et la Ville de Macon.

La concertation ainsi que les entretiens et réunions ont eu pour objectif d'informer le public et toutes les personnes concernées par le projet et de permettre à tous les usagers, riverains, habitants, associations et acteurs économiques d'exprimer leur avis et/ou de formuler des propositions. Ils ont aussi permis aux responsables et bureaux d'études en charge de l'élaboration du projet et des dossiers réglementaires y afférant, de compléter leur perception du site et d'approfondir leurs études.

II.4 ETUDES PREALABLES ET SCENARIOS D'AMENAGEMENT

Les études préalables sont coordonnées par la SEMA71, mandataire en vertu d'une convention de mandat et avec le concours de plusieurs bureaux d'études :

- l'Atelier Villes & Paysages : études d'urbanisme et d'aménagements paysagers,
- PRESENTS : étude VRD (voirie et réseaux divers),
- SAGE Environnement : études environnementales (présente étude d'impact), définition de l'assainissement pluviales,
- ASCODE : étude de circulation,
- Axenne : étude de faisabilité du potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération (EnR & R) sur le site.

Elles se sont basées sur les premières réflexions et intentions d'aménagement établies dans le cadre d'une étude préalable pour la requalification de la Darse Nord à Mâcon menée par l'Atelier Villes & Paysages en 2017.

Le diagnostic environnemental réalisé dans le cadre de l'étude d'impact (Cf. partie III) ainsi que les études d'urbanisme, d'aménagement et de VRD menées en 2019-2020 ont permis de mettre en évidence les principaux enjeux sur le site d'étude.

Sur cette base 3 scénarios d'aménagement ont été établis à l'échelle du périmètre d'étude de 50 hectares. Ces 3 scénarios ont été partagés avec les partenaires associés que sont la CCI et VNF qui maîtrisent une partie du foncier.

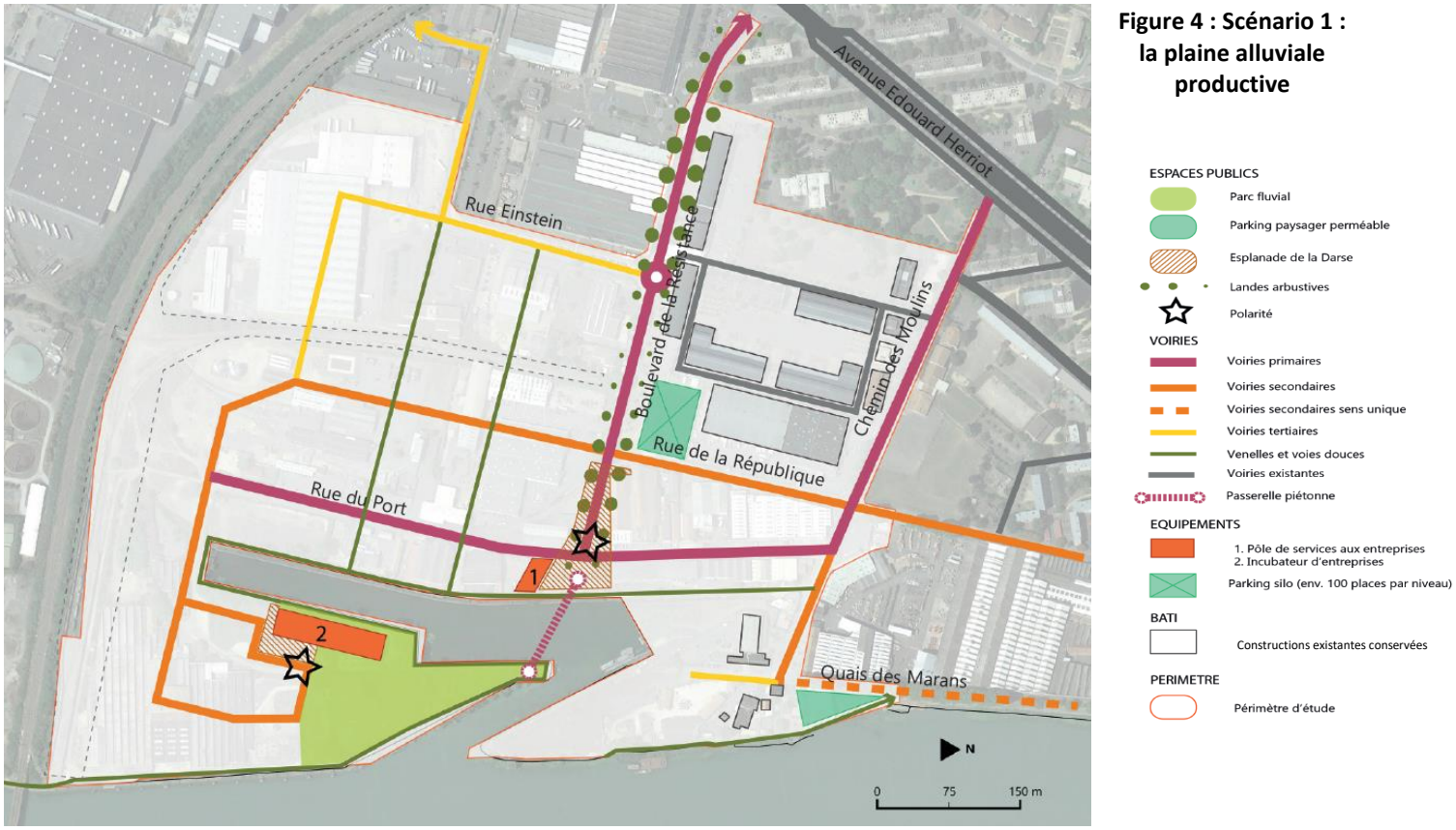


Figure 4 : Scénario 1 : la plaine alluviale productive

Dans les grandes lignes :

- la trame viaire permet une souplesse dans le découpage des lots ainsi qu'une orientation Nord-Sud ou Est-Ouest des constructions,
- une insertion optimale des voiries dans la continuité de l'existant, hormis le redressement du boulevard de la Résistance au niveau de la darse afin de mettre en scène la Darse,
- le prolongement de la rue de la République irrigue le sud du quartier depuis le centre-ville,
- le quai des Marans pacifié en sens unique est une alternative agréable à la rue de la République depuis le centre-ville,
- une voirie tertiaire reliant la rue Einstein à la rue de la République sud,
- un bouclage de la voirie au sud pour un secteur plus urbain,
- trois aires de stationnement permettant d'offrir un nombre conséquent de places,
- une esplanade minérale et végétale marque la polarité urbaine d'entrée du quartier,
- une seconde esplanade permet la mise en valeur d'une polarité et anime le «fond de quartier» en
- impasse,
- deux parcs fluviaux, compris entre la Saône et de la Darse révélant la nouvelle image renaturée et désimperméabilisée du quartier,
- l'ensemble des voiries sont composées de trottoirs bilatéraux et de pistes ou de bandes cyclables,
- une passerelle réservés aux mode doux permettant de franchir la Darse d'ouest en est et de relier de manière directe la seconde polarité,
- un pôle de services aux entreprises en bord de Saône (conciergerie, maison du projet, garderie...), un incubateur d'entreprises dans l'ancien bâtiment de Batifranc, un parking silo en entrée de quartier permet de concentrer les stationnements en un seul endroit et hors voirie.

En chiffre, le scénario n°1 c'est : 3 670 m de linéaire de voirie, 2 240 m de cheminements modes doux, 7 200 m² d'esplanade, 2 350 m² de parking paysager, un parc de 20 000 m², une passerelle de 110 m et 20,55 hectares de terrains cessibles.



Figure 5 : Scénario 2 : la prairie alluviale créative

Dans les grandes lignes du scénario 2 :

- la trame viaire permet une orientation Nord-Sud ou Est-Ouest des constructions,
- il privilégie une économie en terme de linéaire de voirie dédiée à l'automobile. Les parcelles sont, de fait, plus grandes et moins malléables dans le temps. Ce découpage est adapté à la vente de macro-lots,
- la voie primaire est raccourcie afin d'éloigner les voitures du front de darse pour le dédier à des usages pacifiés de l'espace public ainsi qu'à la renaturation des rives,
- la rue de la République est une voie de desserte, traversant le quartier du Nord au Sud,
- le quai des Marans pacifié en sens unique est une alternative agréable à la rue de la République depuis le centre-ville,
- une voirie tertiaire relie la rue Einstein à la rue de la République sud,
- la voirie est bouclée au sud pour permettre la continuité des déplacements motorisés, trois aires de stationnement permettent d'offrir un nombre important de places,
- une esplanade minérale et végétale (plus restreinte que dans le 1er scenario et non orienté vers la Darse), marque la polarité urbaine d'entrée sur le quartier, donne sur un parc linéaire d'une trentaine de mètres de largeur ainsi que la passerelle reliant la polarité sud. Celle-ci est désaxée par rapport afin de laisser l'usager deviner et découvrir la darse au dernier moment,
- une seconde esplanade permettant la mise en valeur de la polarité sud afin de lui apporter un côté urbain, plus qu'exclusivement végétal,
- l'ensemble des voiries sont composées de trottoirs bilatéraux et de pistes ou de bandes cyclables,
- deux pénétrantes douces depuis la rue Einstein jusqu'à la Darse permettent aux salariés de se déplacer facilement et rapidement dans le quartier,
- une autre pénétrante relie la Cité de l'entreprise à la rue de la République,
- un pôle de services aux entreprises en bord de Saône, un incubateur d'entreprises dans l'ancien bâtiment de Batifranc.

En chiffre, le scénario n°2 c'est : 3 230 m de linéaire de voirie, 3 080 m de cheminements modes doux, 3 300 m² d'esplanade, 7 450 m² de parking paysager, 50 000 m² de parc, une passerelle de 120 m et 20,8 ha de terraines cessibles.

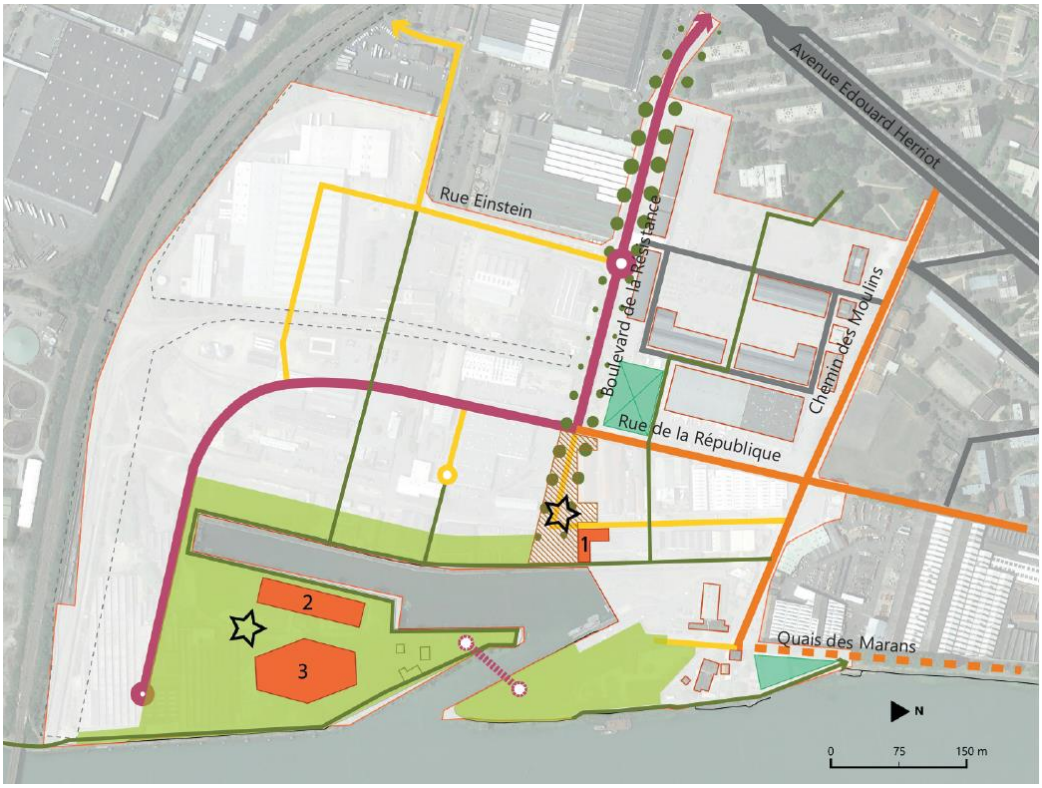
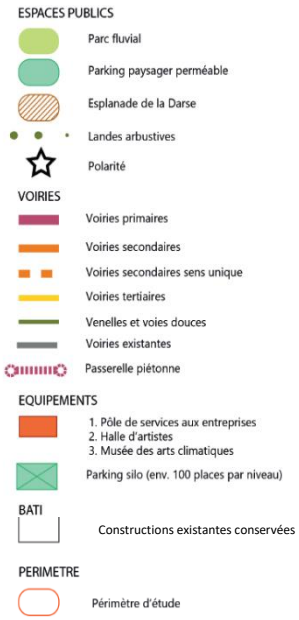


Figure 6 : Scénario 3 : la prairie alluviale des arts et des loisirs



Dans les grandes lignes du scénario 3 :

- la trame viaire permet une certaine souplesse dans le découpage des lots ainsi qu'une orientation Nord-Sud ou Est-Ouest des constructions,
- une voie primaire d'accès raccourcie et prolongée dans la continuité de la rue de la République afin de dédier la darse aux activités de loisirs et culturelles,
- une voie secondaire de desserte (Rue de la République) accédant à l'esplanade, le point d'entrée du quartier
- le quai des Marans pacifiée en sens unique comme une alternative agréable à la rue de la République depuis le centre-ville,
- une voirie tertiaire reliant la rue Einstein à la rue de la République sud, une seconde reprenant le tracé de la rue du Port, une dernière permettant de desservir 4 lots perpendiculairement au prolongement de la rue de la République ; la rue de la République finit en impasse avec un retournement,
- deux aires de stationnement, l'une existante à l'angle du boulevard de la Résistance / République, la seconde au droit du quai des Marans au nord,
- une esplanade minérale et végétale (autre forme d'esplanade), marque la polarité urbaine d'entrée sur le quartier et ouvre sur un parc linéaire (plus restreint que le précédent) d'une trentaine de mètres de largeur qui contourne la darse dans un cadre agréable, apaisé et patrimonial (rails au sol) puis sur un parc culturel recouvrant l'ensemble de la pointe sud excepté une bande accolée aux voies ferrées,
- une passerelle relie le parc Nord et Sud, fait le lien entre le centre-ville et le secteur dédié à la polarité culturelle,
- l'ensemble des voiries sont composées de trottoirs bilatéraux et de pistes ou de bandes cyclables,
- trois pénétrantes douces relient la rue Einstein à la Darse, la Cité de l'entreprise à la darse, permettant aux salariés de se déplacer facilement et rapidement dans le quartier,
- un pôle de services aux entreprises en bord de Saône, une Halle d'artiste dans l'ancien bâtiment de Batifranc, un centre culturel (musée des arts climatiques).

En chiffre, le scénario n°3 c'est : 3 020 m de linéaire de voirie, 2 900 m de cheminements modes doux, 6 000 m² d'esplanade, 7 450 m² de parking paysager, 76 000 m² de parc, une passerelle de 80 m et 20,3 ha cessibles.

Le scénario n°1 est celui qui a été retenu suite à la concertation avec les partenaires du projet et il a été retravaillé pour aboutir au plan guide ci-dessous qui a ensuite servi de base pour définir le périmètre de la ZAC.

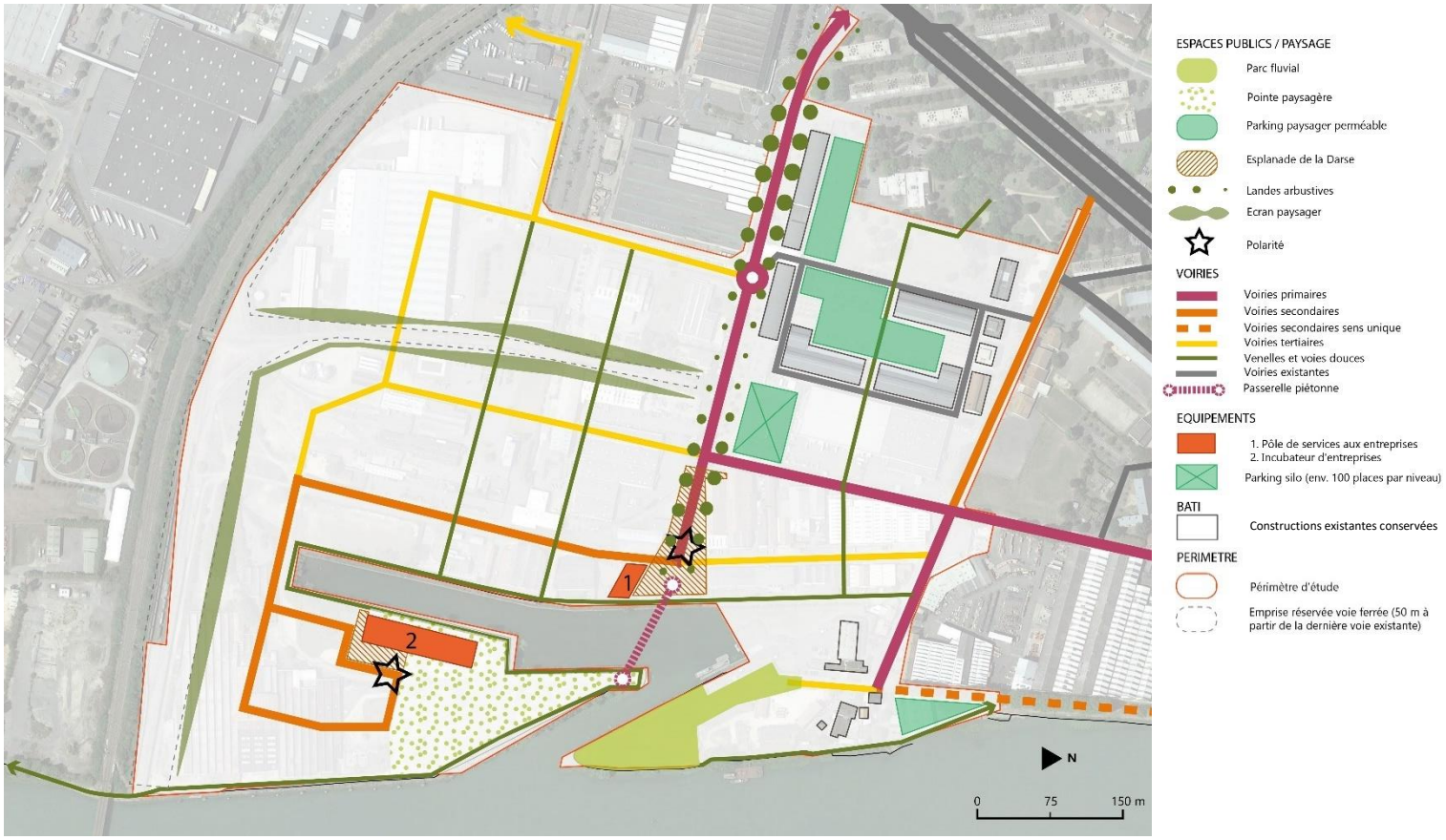


Figure 7 : Scénario concerté – plan guide d'aménagement

Le périmètre de la ZAC et le programme envisagé ont donc été établis sur la base de ce plan guide en fonction des réalités foncières et économiques du projet développé dans la zone industrielle.

Sur la base du périmètre du projet envisagé au stade de la création de la ZAC, l'étude de circulation réalisée par le cabinet ASCODE a permis de définir, suivant des hypothèses d'aménagement, les trafics supplémentaires qui seront générés par la ZAC en phase de fonctionnement et d'en définir les impacts et proposer d'éventuelles adaptations des carrefours pour une meilleure insertion des trafics.

Enfin, l'étude du potentiel de développement d'énergies renouvelables et de récupération sur le site de la ZAC réalisée par Axenne analyse les atouts et contraintes de l'opération pour la valorisation du potentiel en énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) du territoire d'implantation de la zone d'aménagement. Les preneurs de lots devront s'appuyer sur cette étude pour le choix de leur(s) source(s) d'énergie renouvelable.

On notera que, hors emprises de la ZAC, la ville de Mâcon a lancé la requalification des axes structurants du site de manière à moderniser le quartier et changer sa perception dans le paysage Mâconnais, et la création d'un parc paysager au niveau de la darse Nord pour reconnecter le site aux berges de Saône et attirer de nouveaux usages, aussi bien en semaine que le weekend.

Les voiries concernées sont : le boulevard de la Résistance, la rue de la République, la rue des Moulins (secteur Est) et le quai des Marans (secteur Sud). Les aménagements de ces voiries doivent permettre :

- d'atténuer l'effet routier, en réduisant les gabarits de voiries, tout en restant fonctionnel et adapté à l'usage industriel du site,
- de créer des circulations piétonnes claires, sécurisées et confortables,
- d'aménager des circulations vélo sur tous les axes principaux,
- d'introduire du végétal pour contribuer à la désimperméabilisation des sols et la création d'ilot de fraîcheur et de biodiversité.

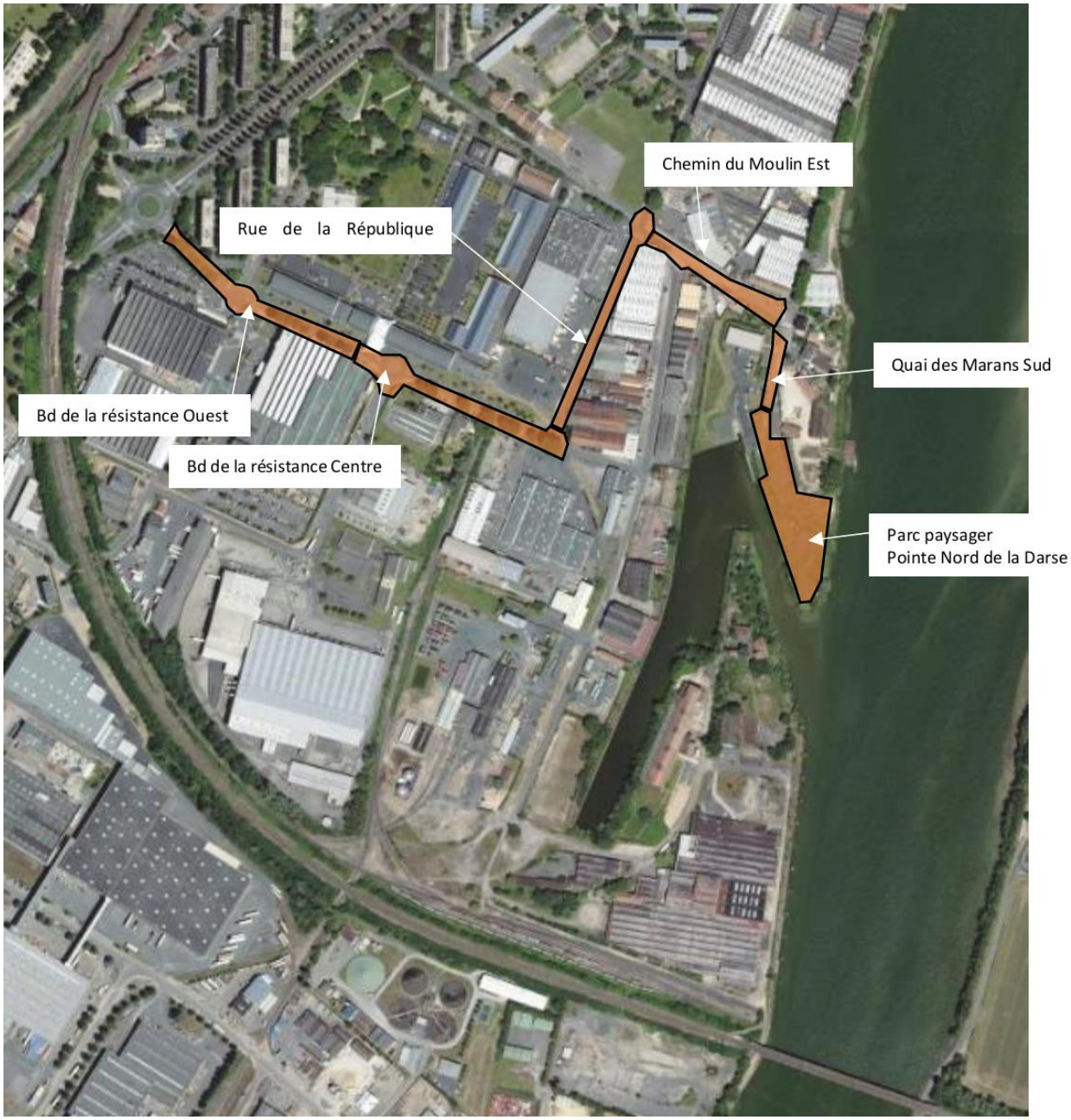


Figure 8 : Travaux d'aménagements menés par la ville de Mâcon, hors périmètre de la ZAC Saône Digitale



Figure 9 : Schéma d'aménagement du parc paysager de la pointe Nord de la darse (projet ville de Mâcon)

Le parc est aménagé en différents secteurs pour répondre à différents usages et à un large public.

Les travaux menés par la ville de Mâcon ont fait l'objet d'un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau. Le récépissé de déclaration n°71-2020-00138 a été délivré le 7 octobre 2020.

Les travaux de la ville de Mâcon devraient démarrer en novembre 2021 jusqu'en décembre 2022 au plus tard, en commençant par les travaux du Parc, puis le chemin des Moulins, la rue de la République et enfin le boulevard de la Résistance.

II.5 PRESENTATION DE LA ZAC SAONE DIGITALE

Le plan suivant présente le périmètre de la ZAC Saône Digitale. Les principes d'aménagement se basent sur le plan guide établi à l'échelle du secteur d'étude et présenté ci-avant.



Figure 10 : Périmètre de la ZAC Saône Digitale (en orange)

La ZAC s'étend sur 17,6 hectares. Les terrains cessibles représentent près de 10,7 hectares, soit une surface de plancher estimée de l'ordre de 54 450 m². A ce stade du projet, les éléments chiffrés (volumes, emprises…) sont donnés à titre indicatif et pourront évoluer lors des phases plus avancées du projet.

Cité fluvestre d'activités numériques tertiaires, Saône Digitale est un parc d'activités économiques dernière génération agrémenté de parcours sportifs, espaces de loisirs, lieux de détente et espaces de restauration pour accueillir les emplois de demain.

A travers ce projet, l'ambition de MBA est d'accompagner les entreprises dans leur parcours résidentiel de A à Z. La cité de l'Entreprise, projet ouvert en 2013 a tenu toutes ses promesses en permettant à des startups de se développer dans un environnement flexible et adapté à leurs besoins. Ainsi cet hôtel d'entreprises abrite aujourd'hui 75 sociétés avec plus de 300 salariés. La ZAC Saône Digitale a pour but de proposer aux locataires de la Cité de l'Entreprise un lieu d'installation pérenne sur le Mâconnais et répondant aux nouvelles tendances liées à la qualité de vie au travail. En conséquence, espaces verts, équipements de loisirs, art monumental, parcours sportifs et qualité architecturale seront intégrés à l'aménagement global du site. Ce projet sera également un outil essentiel pour répondre à la demande en foncier économique émanant de la Métropole Lyonnaise.

II.5.1 Desserte et circulation

L'accès principal à la ZAC s'effectuera via le boulevard de la Résistance et la rue du Port. Le reste des circulations transversales favorisera la circulation piétonne et cycle. Une passerelle permettra de traverser la darse directement pour rejoindre le parc de la Presqu'île.

Les voiries primaires seront limitées à 30 km/h. Les cheminements piétons et cycles mutualisés au sein du parc auront une largeur de 6 m.

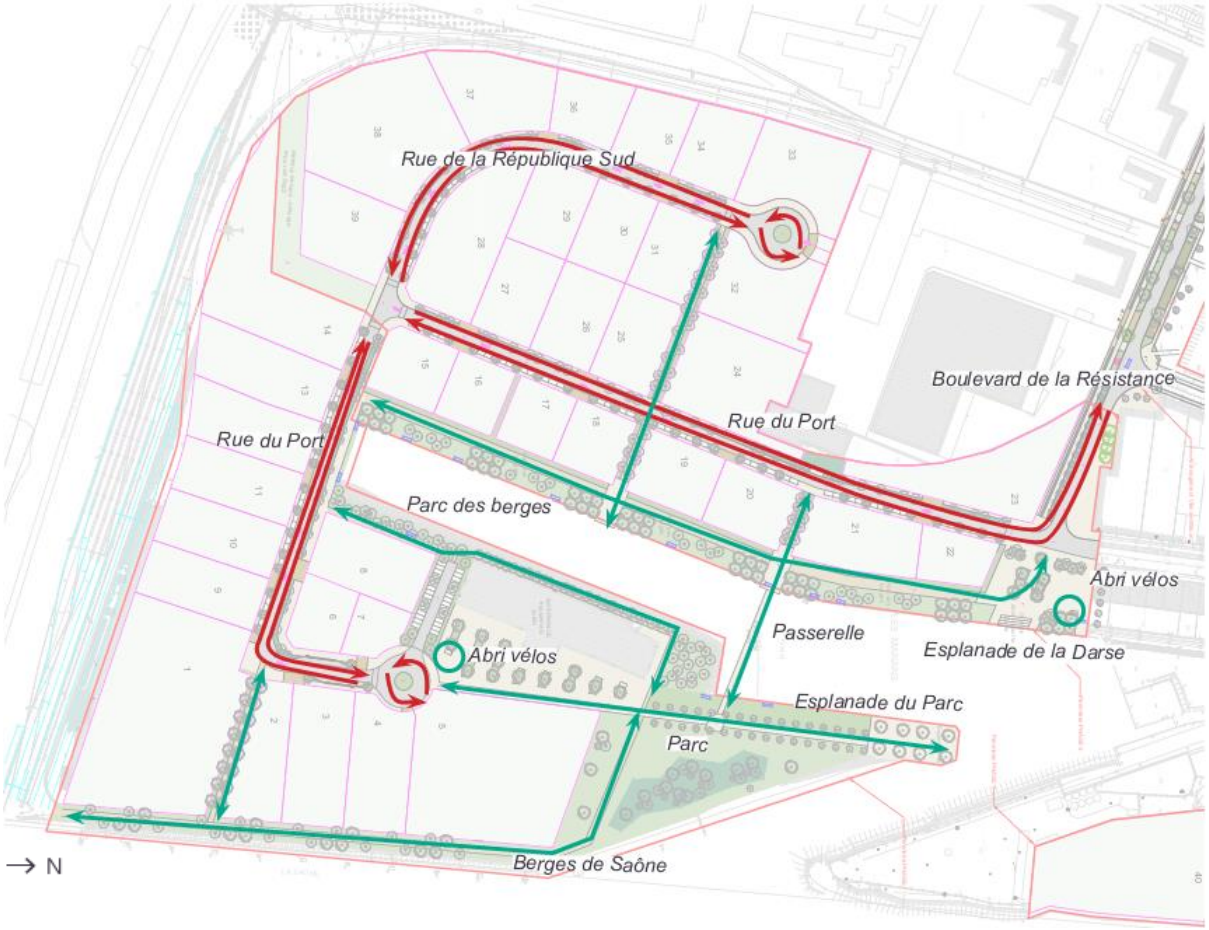


Figure 11 : Principes de desserte de la ZAC

Concernant la desserte de la ZAC, il faut noter que MBA a lancé l'élaboration d'un schéma des mobilités durables comprenant la desserte de toutes les zones d'activités par les transports en commun sur son territoire.

II.5.1.1 Profil en travers type des voiries, venelles et parking paysager





Figure 12 : Profils en travers type de la rue du Port (à gauche en section courante coupe n°1, à droite au niveau de l'arrêt de bus coupe n°2)





Figure 13 : Coupe en travers type des venelles et du parking paysager

II.5.1.2 Stationnement public

Aujourd'hui le secteur est sujet à un usage du stationnement désorganisé. L'enjeu du projet est de repositionner et retrouver une offre suffisante en stationnement tout en privilégiant au maximum la création d'espaces verts le long des voiries. Au total, 400 places de stationnement sont prévues au niveau de la ZAC, sachant que le parking silo de 300 places se tient en lieu et place d'un parking en surface existant de 132 places.



Figure 14 : Stationnement public au sein de la ZAC Saône Digitale

Des abris à vélos sont également prévus pour les cycles au sein des espaces publics (cf. localisation sur le schéma de principe de desserte de la ZAC en page 61).

II.5.1.3 Parcours cycles



Figure 15 : Parcours cycles

II.5.2 L'esplanade



Figure 16 : Profil de l'esplanade sur la darse

Au niveau de l'esplanade, des gradins sont aménagés sur une longueur de 20 m pour descendre vers la darse.

II.5.3 Le parc de la Presqu'île

Le parc est en contact direct entre la darse et la Saône, sur le trajet d'un parcours modes doux depuis la ZAC et le long de la Saône. Il permet d'introduire un vocabulaire naturel et paysager dans la ZAC et fait office de vitrine depuis la Saône.

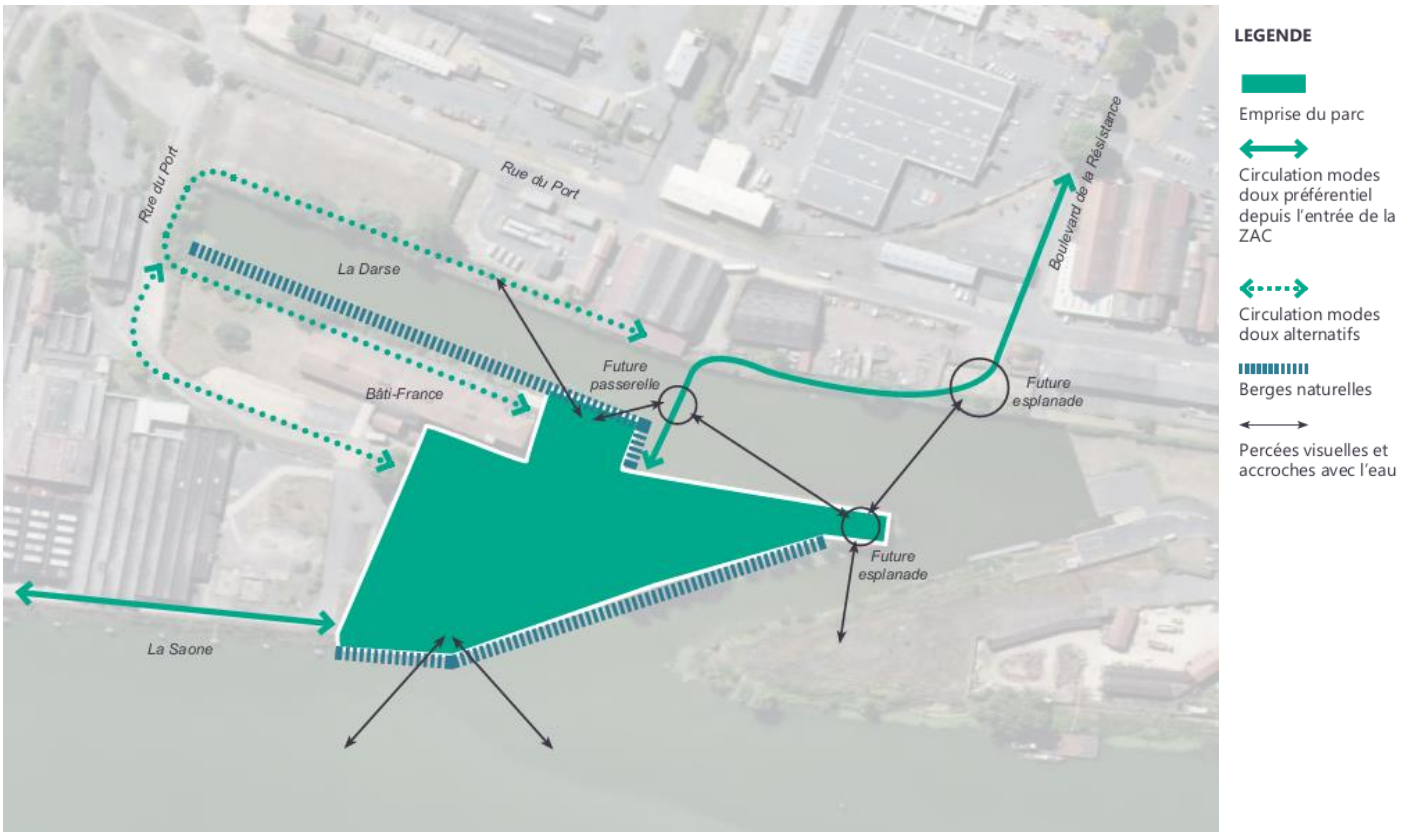


Figure 17 : Le parc paysager

II.5.4 La passerelle sur la darse

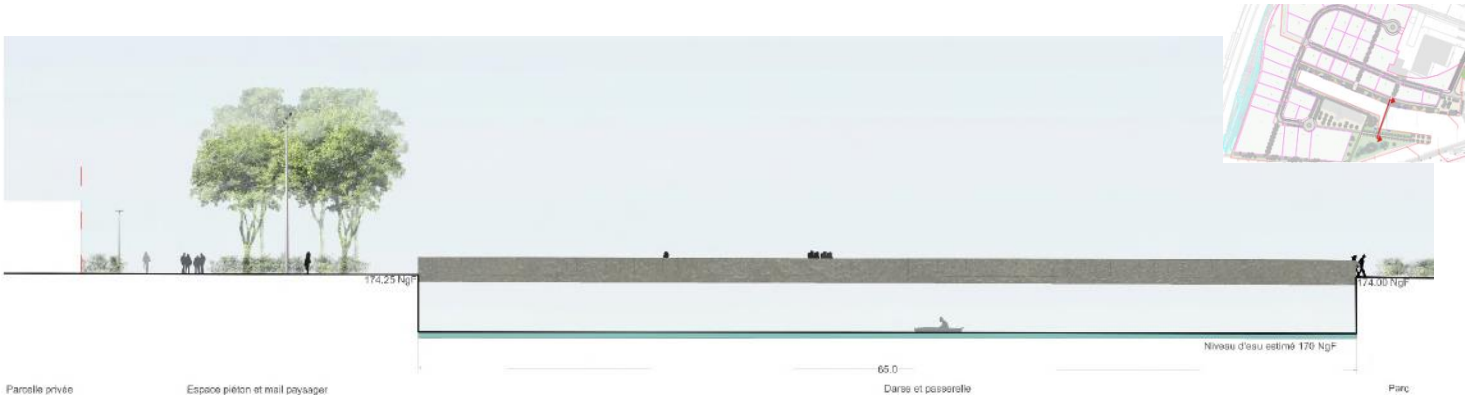


Figure 18 : Profil de la passerelle sur la darse

La passerelle qui permettra aux piétons et cycles de traverser la darse a une longueur de 65 m. Elle prendra appuis sur les berges de la darse sur un secteur où elles sont artificialisées. Sa position a été choisie de manière à pouvoir conserver l'utilisation d'une partie du bassin (partie Nord de la darse) pour VNF.

II.5.5 Les matériaux et mobiliers

Le projet propose de faire évoluer la gamme chromatique froide de la rue pour lui donner une meilleure attractivité et une couleur plus claire, afin de limiter l'effet îlot de chaleur.



Figure 19 : Evolution des revêtements des sols

La voirie sera réalisée en enrobé noir, les plateaux traversants, accès parking et amorces des rues en enrobé grenaillé ou enrobé avec résine claire, la piste cyclable en enrobé grenaillé, les trottoirs en béton désactivé de couleur claire, ainsi que les entrées privées. Les stationnements de la rue du Port et le parking paysager seront réalisés en revêtement perméable (dalle béton enherbée, terre-pierre enherbé, concassé ...).

Le mobilier de voirie s'inscrira en continuité des aménagements urbains menés par la ville de Mâcon. Pour le mobilier du parc, le choix des matériaux doit permettre de l'identifier comme un espace naturel, de détente et de promenade.

II.5.6 Les aménagements paysagers

Les espaces verts le long de la voirie permettront de structurer l'espace, séparer les usagers et gérer les eaux pluviales des trottoirs et pistes cyclables. Il sera choisi des espèces ne nécessitant pas d'arrosage. La végétation du parc sera une végétation de ripisylve.

Des arbres d'alignement seront plantés le long des axes viaires pour structurer l'espace public tout en offrant de l'ombrage le long des trottoirs et des zones de stationnement. Les essences choisies (*Celtis australis, Gleditsia triacanthos, Acer cappadocium, Zelkova serrata*) s'adapteront aussi bien aux variations de température qu'aux périodes de sécheresse.



Figure 20 : Aménagements paysagers : localisation des arbres en alignement

Des arbres en cépées permettront d'accompagner les alignements et de créer des bosquets de fraîcheur. Les essences choisies (*Cercis siliquastrum, Acer buergerianum, Acer opalus, Parrotia persica, Carpinus betulus, Quercus ilex*) sont plus petites et présentent des attraits décoratifs, perceptibles à l'échelle du piéton comme de l'automobiliste.

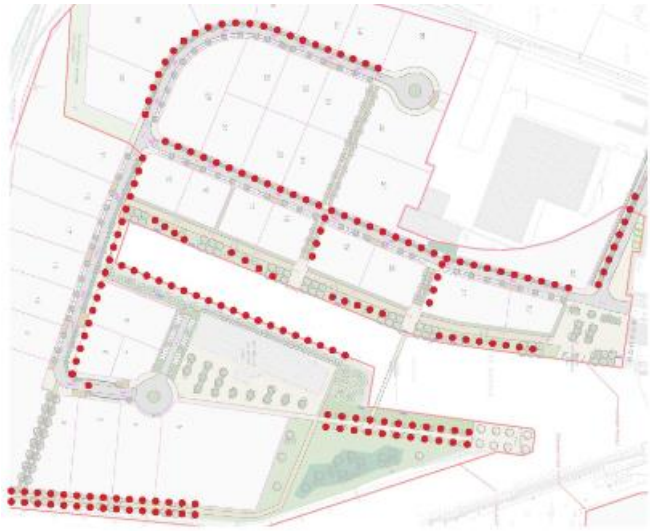


Figure 21 : Aménagements paysagers : localisation des arbres en cépées

LES ARBRES DE LISIÈRE : BALIVEAUX ET TIGE BRANCHUES

- Acer campestre
- Carpinus betulus
- Corylus avellana
- Sorbus aucuparia
- Prunus mahaleb

LES ARBRES DE RIPISYLVE DANS LE PARC

- Salix viminalis
- Alnus x spaethii ' Spaeth'
- Salix alba
- Prunus padus
- Fraxinus excelsior



Figure 22 : Aménagements paysagers : localisation des arbres de ripisylve (dans le parc) et de lisière

Enfin des massifs composés de vivaces, de graminées et d'arbustes accompagneront l'aménagement. Les essences choisies sont des espèces faciles d'entretien nécessitant peu de taille (une fois par an en moyenne) et pas d'arrosage. Le long des voiries, ces massifs peuvent servir à infiltrer l'eau. Les noues seront pour la plupart enherbées et la palette arbustive à proximité sera adaptée à ces conditions de submersions ponctuelles.

II.5.7 Eclairage

L'éclairage dans la ZAC se veut le plus discret et simple possible tout en répondant aux exigences de luminance du secteur.

Le mobilier accompagne ici les voiries et couvre l'ensemble des zones circulées que ce soit par les véhicules motorisés ou les modes doux. Etant donné le passage de nombreux poids-lourds, les mâts routiers doivent être positionnés à une hauteur minimum de 7m. Les mâts destinés au piéton eux sont plus bas, autour de 4m. Lorsque cela est possible, la stratégie est de mutualiser l'éclairage piéton et routier. Le matériel sera entièrement équipé de LED. Les équipements se veulent évolutifs et peuvent être reprogrammés en matière d'intensité d'éclairement et de plages horaires, pour permettre, notamment, une extinction totale du parc paysager la nuit par exemple. Il est également envisagé d'intégrer une option de détection qui active l'intensité maximale d'éclairage seulement si un passage est détecté.

II.5.8 Réseaux secs projetés

Concernant le réseau électrique, les principes proposés au stade du dossier de création de la ZAC prévoient : l'installation d'un coffret avec compteur à la limite de chaque parcelle, l'alimentation du coffret par un câble BT enterré via un coffret alimenté lui-même par un câble BT enterré depuis le poste transformateur le plus proche, le maillage HTA complémentaire pour l'installation d'un nouveau poste transformateur et l'installation de nouveaux postes transformateurs tous les 250 m environ en l'absence de postes existants.

De manière générale, ENEDIS mènera ses propres études pour la desserte de la ZAC à partir de la décision de création de la ZAC. Cette étude permettra d'étudier la faisabilité du projet vis-à-vis de la capacité de charge de son réseau et définir les équipements et travaux supplémentaires à mettre en œuvre pour s'adapter à la demande énergétique.

Concernant le réseau de distribution de gaz, à l'issue de la décision de création de la ZAC, le concessionnaire mènera une étude de faisabilité, et établira le chiffrage des travaux et leur répartition financière entre lui et l'aménageur.

Concernant les télécom et fibre optique, les réseaux actuels sont dévoyés pour être intégrés dans une nouvelle infrastructure de génie civil renforcée pour répondre aux besoins de desserte des différents îlots de la ZAC et pour correspondre au nouveau tracé des voiries. En effet, le réseau de la rue du Port se situe sous les stationnements perméables et arbres projetés ; le tracé de la darse Sud diffère de l'existant. Il est donc prévu la création d'un réseau structurant sous tous les tronçons créés et modifiés avec le raccordement de chaque parcelle et la création des chambres de tirage nécessaires.

II.5.9 Réseaux humides projetés

II.5.9.1 Eaux usées

Aujourd'hui, la collecte des eaux usées du périmètre fonctionne en deux temps : les eaux des rues sont acheminées vers une station de relevage située sur le chemin des Moulins, puis acheminées par un unique réseau D800 vers la STEP, au Sud de la voie ferrée, via la rue du Port. Le projet ne prévoit pas de remettre en cause ce système, à condition que le D800 soit suffisamment dimensionné pour les besoins futurs de la ZAC.

Au stade du dossier de création de la ZAC, il est prévu :

- le dévoiement du réseau de la rue du Port compte-tenu de son emplacement sous les arbres projetés,
- la création d'un réseau structurant pour le tronçon en prolongement de la rue de la République, pour la darse Sud, jusque dans le parc de la pointe (en vue de l'installation éventuelle future de sanitaires, bornes fontaines, etc…), et pour la venelle centrale par laquelle transite une partie de la République Sud,
- le raccordement de toutes les parcelles, à raison de 10 ml par branchement et d'un regard en limite parcellaire.

Compte-tenu de la densification des parcelles, certains tronçons de réseau pourraient nécessiter un redimensionnement. Ces points seront sécurisés avec SUEZ et VEOLIA afin de vérifier les contraintes techniques d'altimétrie et de dimensionnement des réseaux, une fois les besoins et le phasage de l'opération définis plus en détails.

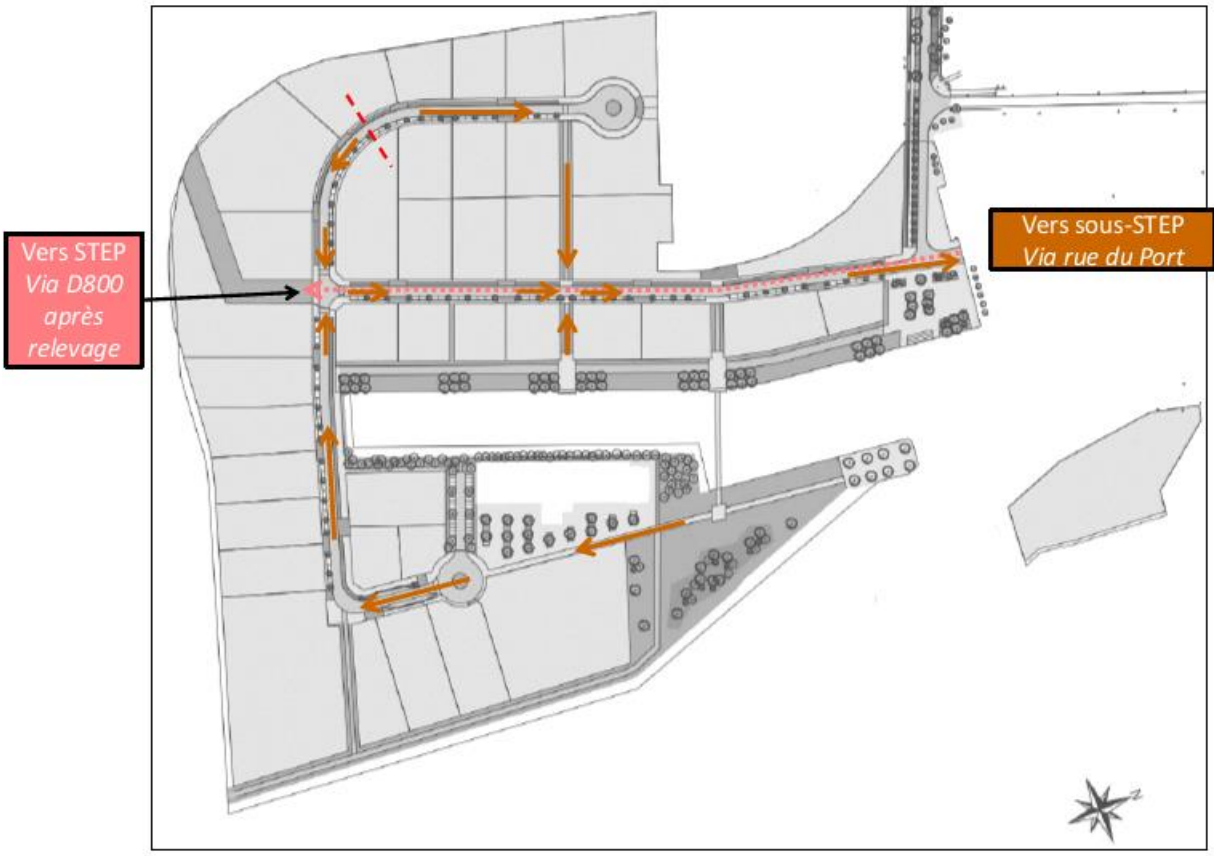


Figure 23 : Principes de gestion des eaux usées

II.5.9.2 Eau potable et défense incendie

Le réseau d'adduction d'eau potable sera maillé à partir du réseau existant du boulevard de la Résistance (fonte – D200 et D300) et de la rue du Port (fonte – D250). Sur ce principe, les canalisations posées seront en fonte, de diamètre D200 à D300 en fonction des besoins. Au stade du dossier de création de ZAC, il est prévu :

- le dévoiement du réseau AEP existant de la rue du Port sur la partie centrale compte-tenu de sa position sous les parcelles privées,
- la création d'un réseau structurant pour le tronçon en prolongement de la rue de la République et pour la darse Sud,
- le raccordement de toutes les parcelles, à raison de 10 ml par branchement et d'un regard avec tabouret (mais hors compteur) en limite parcellaire,
- l'ajout de poteaux incendie (PI) complémentaires,
- le déplacement et/ou remplacement ponctuels de PI existants en fonction des nouvelles voiries et parcelles privées.

Le réseau d'eau potable est prévu pour l'éventuelle installation de sanitaires publics, fontaines à boire, réseau d'arrosage, etc… dans le parc paysager de la pointe Sud et dans le parc fluvial en rive Ouest de la darse (un point d'arrivée par la venelle centrale).

II.5.10 Modalités de gestion des eaux pluviales

Actuellement le site est fortement imperméabilisé avec des rejets directs au réseau pluvial existant. Il n'y a aucun dispositif de régulation en place et aucun système de collecte permettant de ralentir les écoulements et infiltrer l'eau (type noue enherbée).

II.5.10.1 Les principes de gestion des eaux pluviales

II.5.10.1.1 Les exutoires potentiels

a.1 Le PLU de Mâcon

Le règlement du PLU de Mâcon concernant les eaux pluviales prévoit que : « Les eaux pluviales générées par les programmes d'aménagement devront être collectées sur leur emprise sans écoulement dans le domaine public. Celles provenant de toute surface imperméabilisée seront collectées et dirigées par des canalisations vers les caniveaux, fossés ou réseaux prévus à cet effet. L'évacuation des eaux pluviales dans le réseau collectif d'assainissement des eaux usées est interdite. En cas d'absence ou d'insuffisance de ce réseau, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales sont à la charge du propriétaire qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain sans porter préjudice à son voisin.
Les aménagements réalisés sur toute unité foncière ne doivent pas faire obstacle au libre écoulement des eaux pluviales ».

Le règlement du PLU n'impose pas de régulation ni de débit spécifique de fuite.

a.2 L'infiltration des eaux pluviales in situ

Le SDAGE Rhône Méditerranée recommande de privilégier l'infiltration lorsque cela est possible. Pour que l'infiltration soit possible il faut :

- une bonne perméabilité,
- un niveau piézométrique suffisamment bas.

Niveau piézométrique sur le site
Aucun suivi régulier n'a été réalisé sur le site. Seules quelques mesures ponctuelles ont été réalisées. Elles montrent un niveau statique de la nappe d'eau souterraine compris entre 4 et 5 m sous le terrain naturel.
Cependant, la nappe alluviale de la Saône fluctue sur l'année. On constate une baisse des niveaux de février à mai puis une certaine stabilisation jusqu'en septembre et une recharge à partir d'avril. Les crues de la nappe sont synchrones avec celle de la rivière mais ses décrues sont plus lentes que celle de la Saône. En période de crue de la Saône, le niveau de la nappe augmente significativement. Le suivi piézométrique effectué au niveau du captage d'alimentation en eau potable en amont du site montre un niveau de la nappe globalement inférieur à celui de la rivière avec une différence de l'ordre de 1m50 à 2 m.
En période de hautes eaux de la Saône, il est probable que le niveau de la nappe soit relativement proche du terrain naturel.

Pour infiltrer les eaux pluviales, il est nécessaire de respecter une hauteur de zone non saturée (ZNS) minimale de 1 m sous le niveau d'infiltration des eaux pluviales
Au stade actuel de la connaissance, il est considéré qu'une épaisseur de 1 m de ZNS est le minimum nécessaire pour assurer des conditions compatibles avec les objectifs de protection de la nappe et assurer un délai de transfert des polluants compatible avec les objectifs de protection de la nappe.

Le gestionnaire doit donc s'assurer que, dans tous les cas, une hauteur de ZNS de 1 m est respectée entre la surface d'infiltration des eaux pluviales et le niveau des plus hautes eaux de la nappe. L'infiltration se fera uniquement via des ouvrages superficiels type noues ou tranchées drainantes.

NB : en conséquence le recours à des puits perdus pour infiltrer les eaux pluviales est interdit.

Perméabilité
Des tests de perméabilité ont été réalisés sur le site. Le sous-sol est composé de terrains alluvionnaires avec une succession de couches argilo-sableuses et sableuses avec des graviers ou des gros galets, et d'une couche argileuse (ou marneuse) compacte de profondeur indéterminée.

Les résultats des tests (cf. page 97) ont mis en évidence une perméabilité légèrement variable selon les secteurs et la profondeur avec une perméabilité des sols testée bonne au sein des formations sableuses présentes en partie supérieure du site et plus limitée au sein des formations à dominante argileuse sous-jacentes.

L'infiltration a été retenue comme exutoire principal de l'assainissement pluvial. L'eau s'infiltrera au niveau des noues enherbées qui ne seront pas étanchées et au niveau des parkings drainants. Une surverse sera prévue vers les réseaux de collecte des eaux pluviales. Le dimensionnement des dispositifs d'infiltration est basé sur les résultats des tests de perméabilité.

a.3 Le réseau de collecte des eaux pluviales

Le site est en bordure de la Saône. Il est traversé par de nombreux réseau de collecte des eaux pluviales.
Il existe quatre points de rejet au milieu naturel :

- DN 2300 qui se jette dans la Saône dans le prolongement de la rue des Moulins,
- DN 600 qui se jette dans la darse, dans le prolongement Sud du quai des Marans,
- DN 1000 qui se jette dans la darse, dans le prolongement du boulevard de la Résistance,
- DN 1500 qui se jette dans la Saône en passant dans la parcelle de l'ancien site d'ESSEX.

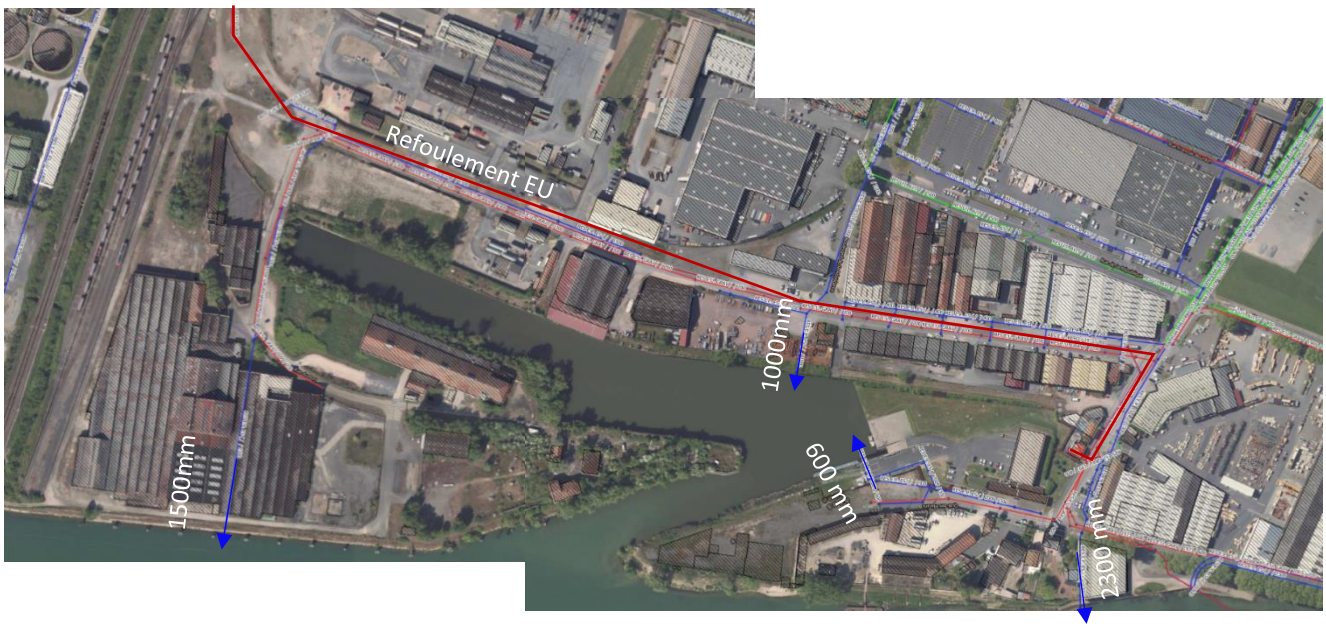


Figure 24 : Localisation des exutoires du réseau pluvial

II.5.10.1.2 Les modalités de collecte et de régulation

Compte tenu de la multitude de points hauts et de points bas ainsi que les nombreux réseaux existants, il n'est pas possible de mettre en place une collecte et une régulation par des noues superficielles avec un dispositif de régulation et de vanne permettant d'assurer un rejet limité vers le milieu récepteur et la prévention des pollutions accidentelles.

En situation actuelle, il n'y a pas de régulation. La collecte se fait par ruissellement le long des bordures béton et via des grilles avaloirs vers les réseaux de collecte existants.

Après réaménagement des voiries, l'ossature du réseau de collecte sera modifiée sur la partie Sud de la ZAC et conservée avec sa structure actuelle sur la partie Nord avec la conservation de l'exutoire 1000 mm existant. Les eaux pluviales ruissellent de manière diffuse vers des noues enherbées lorsque cela est possible (trottoir, piste cyclable et localement voirie). En aval de la noue, il sera prévu un regard à grille avec un trop plein permettant d'évacuer les eaux pluviales vers le réseau EP existant.

Par demi-chaussée, les eaux de voirie ruissellent vers les places de parking qui seront aménagées en rive. Celles-ci seront végétalisées et leur structure drainante sur 50 cm (avec 30 % de vides) servira de stockage aux eaux pluviales avant infiltration ou rejet au réseau existant.

Les parcelles devront être également équipées d'un dispositif de gestion des eaux pluviales à la parcelle avec une infiltration des eaux pluviales jusqu'à l'occurrence biennale ou un rejet au réseau avec un débit régulé de 8 l/s/ha. Pour des pluies supérieures à l'occurrence de dimensionnement, il sera prévu un trop plein avec rejet au réseau pluvial.

II.5.10.2 Définition de l'assainissement pluvial

II.5.10.2.1 Principes généraux

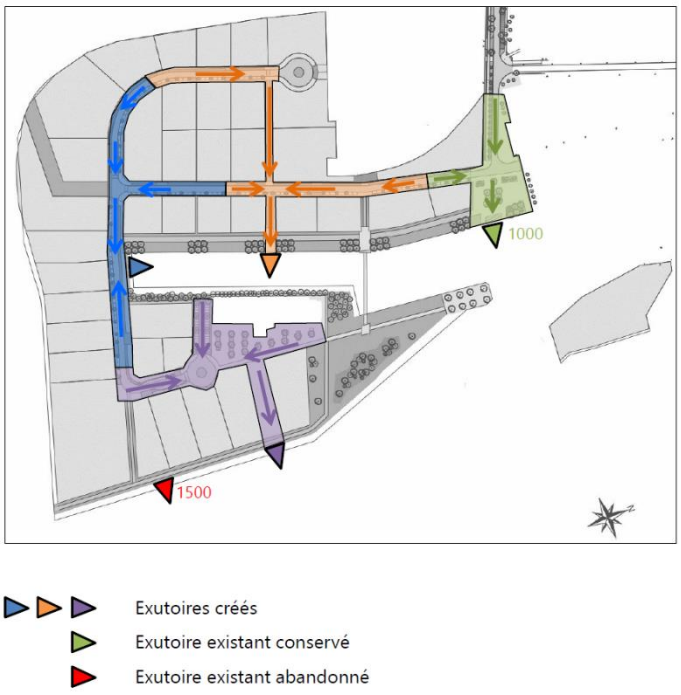


Figure 25 : Localisation des exutoires EP

Les eaux des parcelles cessibles seront traitées à la parcelle. Pour les voiries et parkings publics, l'objectif est de développer un réseau de noues sur la trame viaire projetée qui collecte et infiltre les eaux ruisselées sur les espaces publics situés à proximité de chacune.

En frange du quartier côté darse, le système de noue pourrait être associé au réseau d'eaux pluviales assurant l'évacuation par surverse (après tamponnement dans les noues) des pluies supérieures à celle de référence (biennale).

La position des exutoires actuels vers la darse et la Saône n'est pas toujours compatible avec le projet de ZAC, soit en raison de leur tracé (sous futures parcelles privées) soit de leur profondeur au regard des linéaires de nouveaux réseaux à connecter.

C'est pourquoi, à ce stade, 3 nouveaux exutoires sont intégrés au projet ce qui permet ainsi d'assurer gravitairement la collecte les eaux des voiries nouvelles distantes des précédentes, et de favoriser la circulation des eaux en fond de darse.

Pour le parc paysager de la Presqu'île ainsi que pour les espaces en stabilisé prévus le long de la darse à l'arrière de Batifranc, il n'est pas prévu de dispositif de collecte et de gestion des eaux pluviales. Le ruissellement sera diffus en direction de la darse et de la Saône.

II.5.10.2.2 Les surfaces à prendre en compte

a.1 Les coefficients de ruissellement

Afin de limiter les surfaces imperméabilisées, les places de stationnement seront aménagées avec un revêtement perméable drainant. Plusieurs solutions sont envisageables pour la mise en œuvre de stationnements perméables. Le projet comprend aujourd'hui des stationnements de type alvéolaire en PEHD rempli de substrat et ensemencés de mousses, plus résistantes au climat sec et au piétinement que le gazon. Il est possible pour des questions de couts de passer sur des systèmes différents :

- alvéoles en PEHD recyclé type ECOVEGETAL,
- dalle béton préfabriquée type ECOVEGETAL,
- béton coulé en place avec des moules préfabriqués.

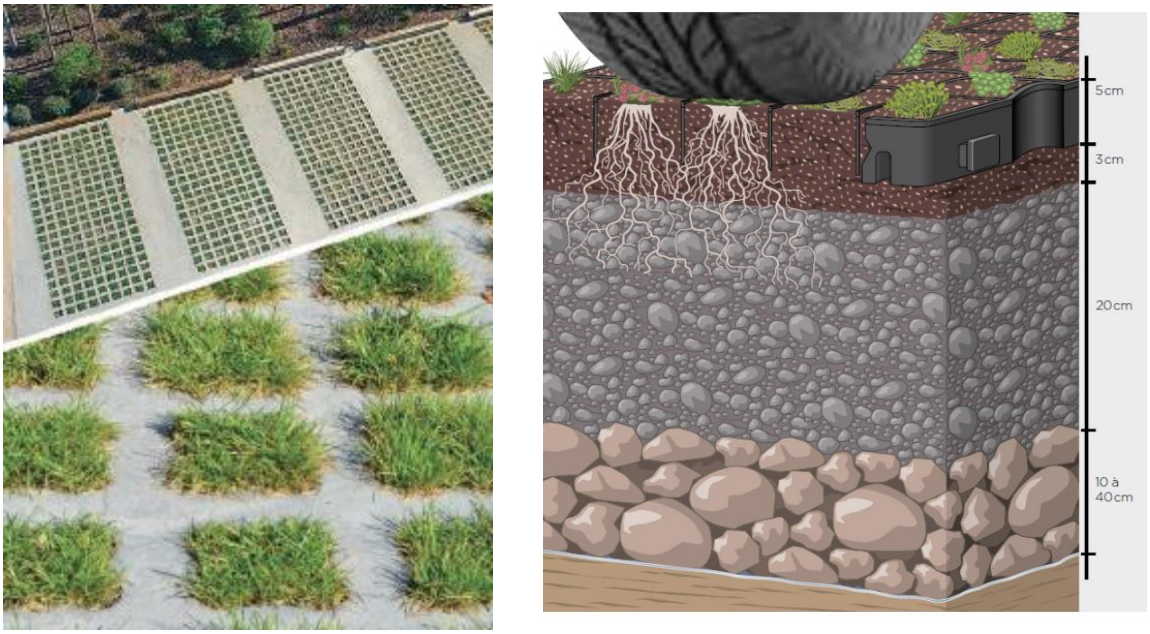


Figure 26 : Structure des parkings drainants

Les coefficients d'apport sont disponibles dans la littérature :

- Cr=0,9 : bétons et enrobés (trottoirs, pistes cyclables, voiries et entrées charretières) /noues (rétention),
- Cr=0,9 : stationnements végétalisés,
- Cr=0,7 : stabilisé renforcé (cheminements piétons secondaires),
- Cr=0,15 : espaces verts et prairies (hors noues).

a.2 Les surfaces actives

Les surfaces à prendre en compte sont définies selon un découpage de l'opération par secteur /bassin versant (cf. plan en page suivante).

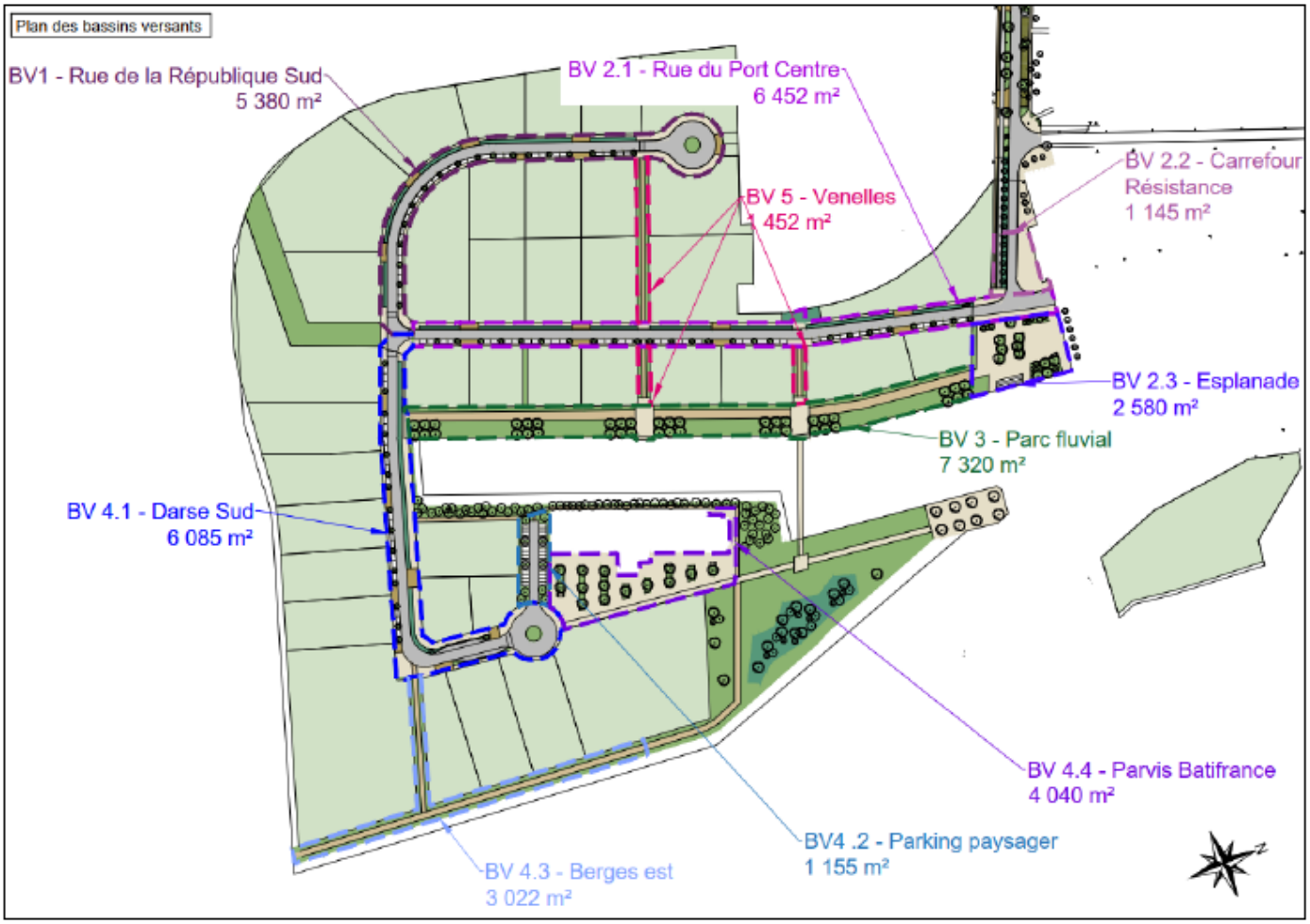


Figure 27 : Découpage des bassins versants, gestion des eaux pluviales

II.5.10.2.3 L'occurrence de dimensionnement

Compte tenu de la situation du projet en bordure immédiate de la Saône, le rejet de l'assainissement pluvial se fera à proximité des exutoires des réseaux de collecte des eaux pluviales ou unitaire en l'absence de réseaux séparatifs (rue de la République). Compte tenu de cette situation géographique et en concertation avec les services de la police de l'eau, il a été retenu :

- de dimensionner l'intégralité des réseaux pour une occurrence 30 ans,
- de prévoir une régulation et un traitement de la pollution chronique pour une occurrence biennale.

II.5.10.2.4 Les débits de fuite

Le PLU de Mâcon n'impose pas de régulation ni de débit spécifique de fuite. L'exutoire retenu est l'infiltration. Les débits de fuite des différents bassins versants sont calculés à partir de la perméabilité locale et de la surface d'infiltration. Un coefficient de sécurité de 50% sera appliqué aux données de perméabilités afin de prendre en compte le colmatage progressif.

Pour l'esplanade située dans le prolongement du boulevard de la Résistance et le parvis du Batifranc. Un ouvrage de régulation avec un débit de fuite de 8 l/s/ha sera prévu en l'absence de disponibilité foncière pour prévoir une infiltration. Le rejet pourra se faire vers les pieds d'arbres ainsi que vers des ouvrages type tranchées drainantes enterrées sous les cheminement piétons à proximité afin d'augmenter les temps de transferts dans les réseaux.

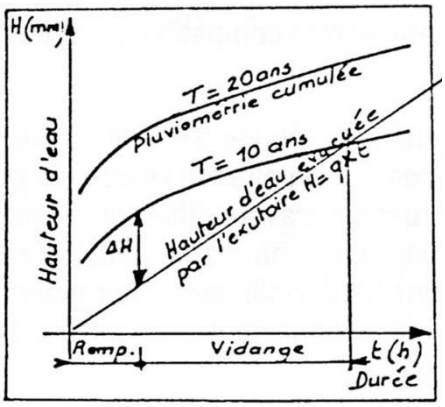
II.5.10.2.5 Dimensionnement des bassins de rétention

a.1 Objectifs

La ZAC Saône Digitale est située en bordure de la Saône. Les espaces publics de la zone d'activités sont actuellement imperméabilisés quasiment à 100%. Le projet va s'accompagner d'une légère désimperméabilisation du site avec une augmentation des espaces verts (parc paysager, noues…). La surface des espaces verts publics prévus dans le cadre de cette opération est de 30 800 m². L'objectif de l'assainissement public, retenu en concertation avec les services de la DREAL en charge de la Police de l'Eau, est de traiter les pluies courantes. La régulation des pluies au-delà de l'occurrence biennale ne sera pas pris en compte.

a.2 Méthodologie

Les volumes de rétention sont calculés à partir de la méthode des pluies. Sur un même graphe (lame d'eau en mm sur le bassin versant considéré en ordonnée, temps en abscisse), la courbe de pluviométrie cumulée pour la période de retour considérée est tracée ainsi que la droite représentant la lame d'eau évacuée par le débit de fuite (à débit constant, c'est une fonction linéaire du temps) :



L'écartement entre les deux courbes présente un maximum, qui représente la lame d'eau maximale qu'il faut pouvoir stocker dans l'ouvrage ; en multipliant cette hauteur par la superficie du bassin versant (surface active), on obtient le volume nécessaire.

La surface de l'ouvrage de régulation est ensuite déterminée à partir des vitesses d'écoulement que l'on souhaite obtenir ; plus les écoulements sont lents, meilleur est le traitement (décantation). Par ailleurs, les ouvrages trop profonds sont problématiques pour la construction (stabilité des terres), l'entretien et la sécurité des personnes. Ils sont de plus difficiles à intégrer dans un environnement naturel.

a.3 Dimensionnement des dispositifs de régulation

Le dimensionnement des capacités de stockage à mettre en place est fait pour **l'occurrence 2 ans**. La méthode des pluies est utilisée.

	Boulevard de la République Sud	Rue du Port Centre	Carrefour de la résistance	Esplanade	Parc fluvial	Darse Sud	Parking paysager	Berges est	Parvis Batifranc	Venelles
	BV1	BV2.1	BV2.2	BV2.3	BV3	BV4.1	BV4.2	BV4.3	BV4.4	BV5
Surface imperméabilisée (m²)	4688	5674	1007	1767	6165	5362	685	1973	3288	1196
Q fuite en l/s (infiltration ou 8 l/s/ha)	2.1	3.1	0.3	2.1	11.6	5.2	3.0	14.6	3.2	2.1
V à stocker (2 ans) en m³	110	121	29	26	73	87	5	12	53	15
V à stocker (10 ans) en m³				52					107	

Tableau 1 : Dimensionnement des dispositifs de régulation

Le volume indiqué dans le tableau ci-dessus est le volume minimal à mettre en place. Le calcul a été effectué à partir des coefficients de Montana de Mâcon.

a.4 Capacités de stockage

Le site est déjà aménagé avec une vocation industrielle et une imperméabilisation très importante. La disponibilité foncière pour le réaménagement des voiries est très limitée.

Les contraintes du site et la nécessité de maintenir un nombre de places de stationnements suffisants limite les possibilités d'implanter des noues.

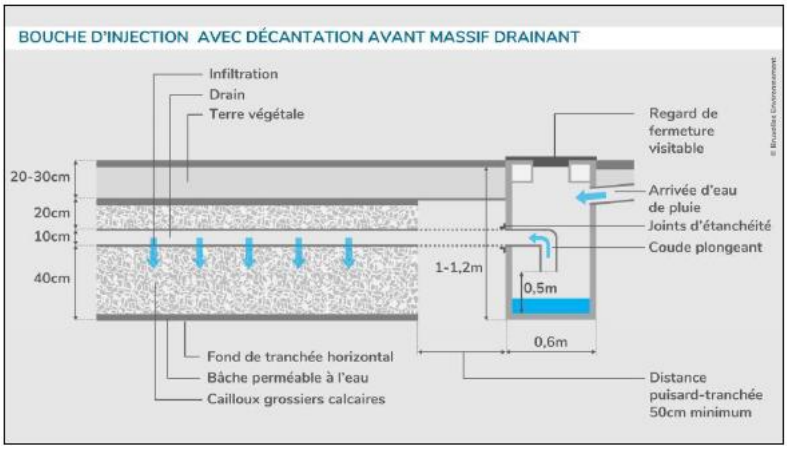
Au vu du plan d'aménagement, il est possible de mettre en place les capacités de stockages suivantes :

	Boulevard de la République Sud	Rue du Port Centre	Carrefour de la Résistance	Esplanade	Parc fluvial	Darse Sud	Parking paysager	Berges Est	Parvis Batifranc	Venelles
	BV1	BV2.1	BV2.2	BV2.3	BV3	BV4.1	BV4.2	BV4.3	BV4.4	BV5
Besoin de stockage pour T=2ans	110	121	29	52	73	87	5	12	53	15
Noues enherbées surface	S = 428 m²	S = 672 m²	S = 122 m²		S = 1030 m² et S = 3698 m²	S = 430 m²		S = 1136 m²		S = 852 m²
Noues enherbées volume	V = 49 m³	V = 77m³	V = 19 m³		V = 150 et 222 m³	V = 49 m³		V =130 m³		V = 97 m³
Stockage sous stationnement Surface	S = 343 m²	S = 484 m²				S = 230 m²	S = 336 m²			
Stockage sous stationnement Volume	V = 51 m³	V = 73 m				V = 35 m³	V = 50 m³			
Stockage en basin enterré				V=77 m³					V=66 m³	
Volume total stocké	99 m³	150 m³	19 m³	77 m³	372 m³	84 m³	50 m³	130 m³	66 m³	97 m³
Bilan	-11 m³	29 m³	-10 m³	25 m³	299 m³	-3 m³	45 m³	118 m³	13 m³	82 m³

Tableau 2 : Capacité de stockage

Esplanade
- **Hauteur** : 0,7 m
- **Largeur** : 4 m
- **Longueur cumulée** : 92 m
- **Volume utile** : 77 m³ soit +55 m³

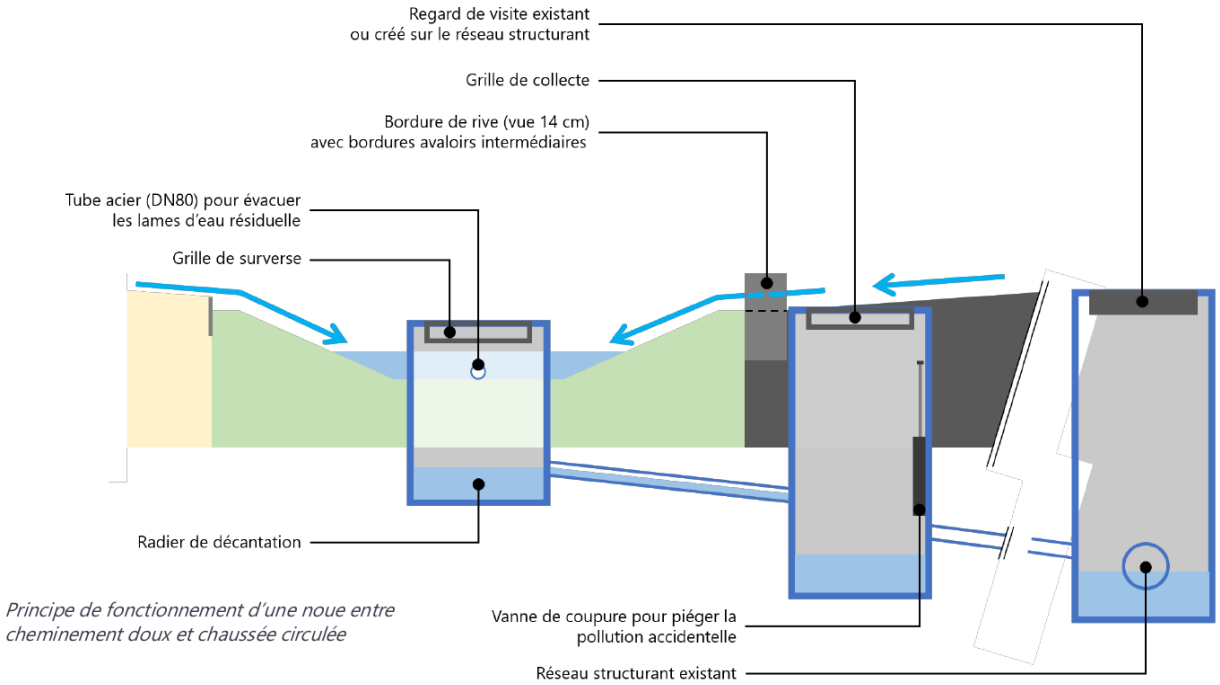
Parvis Batifranc
- **Hauteur** : 0,7 m
- **Largeur** : 3 m
- **Longueur cumulée** : 105 m
- **Volume utile** : 68 m³ soit +25 m³



II.5.10.2.6 Fonctionnement projeté

Des grilles de surverse sont placées dans les noues, aux points bas du nivellement projeté. L'altimétrie de la grille est positionnée à 2 cm sous le fil d'eau de chaussée : en cas de surcharge de la noue, l'eau excédentaire est évacuée dans le réseau structurant existant.

Afin de gérer la pollution chronique des eaux de chaussée, le radier des regards à grille est positionné en-dessous du fil d'eau de la canalisation d'évacuation pour décanter les eaux collectées. En cas de grille sur chaussée, un dispositif manuel d'obstruction de l'exutoire permet aux équipes gestionnaires du réseau d'emprisonner temporairement la pollution pour pompage en cas de pollution accidentelle.



Principe de fonctionnement d'une noue entre cheminement doux et chaussée circulée

Figure 28 : Principe de fonctionnement d'une noue entre cheminement doux et chaussée circulée

Malgré la mise en œuvre de ces noues, certains tronçons de rue demeurent sous-capacitaires. Lorsque cela est possible, les capacités de stockage des noues sont combinées par l'intermédiaire de tubes d'acier en fond de noue qui relient hydrauliquement des noues situées de part et d'autre d'une entrée charretière :

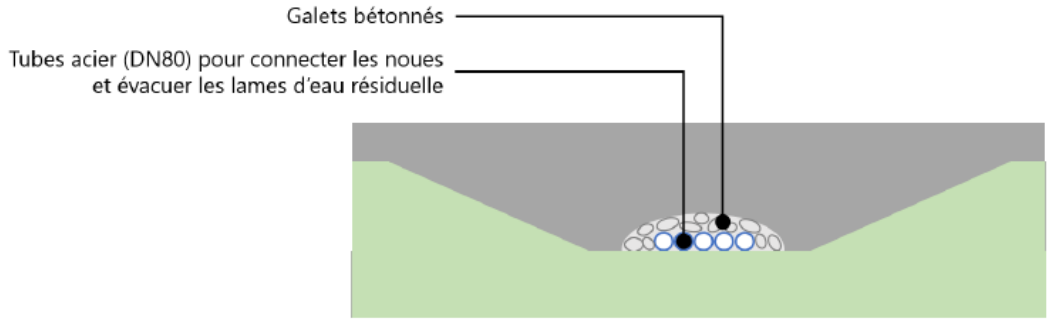


Figure 29 : Principe de raccordement des noues

Les zones qui accueillent des poches de stationnement sont dépourvues d'espaces verts longitudinaux où implanter des noues. Pour pallier cette absence de stockage, la solution mise en œuvre réside dans la mise en œuvre de places de stationnement en modules alvéolaires enherbés, sur une structure granulaire drainante et stockante (GNT 40/80).

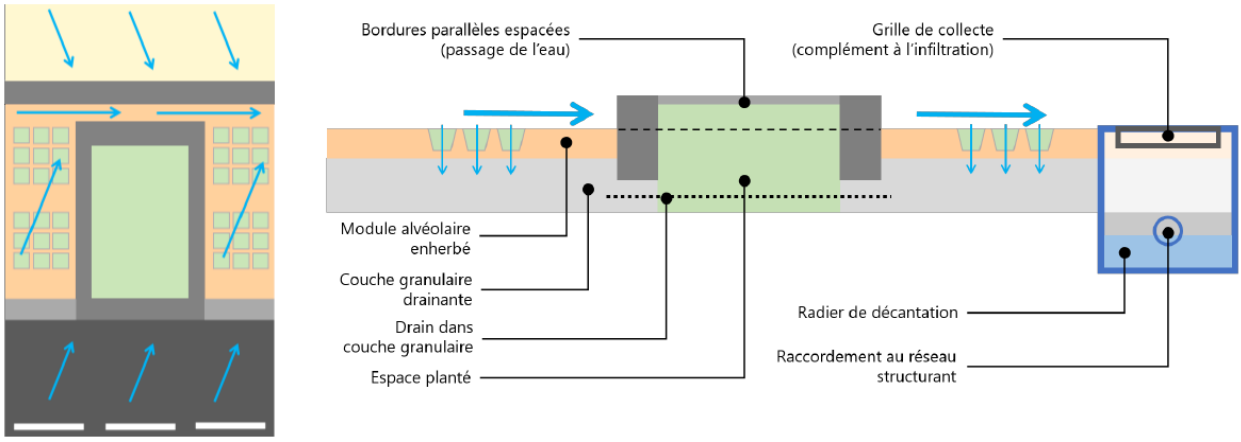


Figure 30 : Principe de fonctionnement des stationnements perméables

La structure des parkings drainant permet de stocker 0.25 m^3/m^2 de structure.

STATIONNEMENTS PERMÉABLES
Epaisseur : 72 cm
Modules alvéolaires PE – 8 cm
Lit de pose sable – 4 cm
GNT 0/31,5 – 10 cm
GNT 40/80 – 50 cm + Géotextile + Réglage fond de forme ou Couche de forme existante

II.5.11 Prescriptions environnementales au stade du dossier de création de la ZAC

Le parc d'activité est conçu dans un souci de réduction de son impact sur l'environnement. Ainsi, la gestion des espaces collectifs aura vocation à servir d'exemple pour le développement de bonnes pratiques sur l'ensemble de la zone (gestion des espaces verts zéro-phyto, pas d'emplois de bâches plastiques pour les plantations, éclairage public économe et ajusté aux besoins, …).

En ce qui concerne les espaces privés, les preneurs des lots devront respecter les principes s'appliquant aux espaces publics. Pour limiter l'imperméabilisation des terrains, à l'intérieur des parcelles à construire, il est envisagé de demander aux preneurs de lots que leurs zones de stationnement soient perméables à minima sur un pourcentage de leur surface, pourcentage qui reste à définir au Cahier des Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales (CPAUPE). Les preneurs de lots devront également définir leur(s) système(s) de production de chaud et froid en s'appuyant sur l'étude des potentialités en énergies renouvelables réalisée sur la ZAC (cf. annexe 9). MBA étudiera la bonne prise en compte des orientations données par cette étude pour les projets de construction au sein des lots privés.

On notera que, au stade du dossier de création de la ZAC, l'aménageur n'a pas retenu l'implantation d'un réseau de chaleur desservant la globalité de la zone d'activités. Les coûts d'aménagement engendrés face aux incertitudes sur les besoins et sur la durée de commercialisation de la zone sont trop importants. D'autre part, le réseau de chaleur existant ne permettra pas de couvrir les besoins de climatisation des bâtiments qui seront relativement importants étant données les typologies envisagées.

II.6 PHASAGE DE L'OPERATION ET PROGRAMMATION

II.6.1 Phasage

La ZAC est découpée en 2 phases d'aménagement. La phase 1 « Presqu'île » (en rouge ci-dessous) comprend le parc, le Sud de la darse et un foncier au Nord de la darse. La phase 2 « Rue du Port » (en bleu ci-dessous) comprend l'aménagement de la partie Ouest de la darse



Figure 31 : Phasage de l'opération : phase 1 « Presqu'île » en rouge et phase 2 « Rue du Port » ou « Darse Ouest » en bleu

Au stade du dossier de création de la ZAC, le phasage général envisagé prévoit l'aménagement de la phase 1 entre 2022 et 2029 et celui de la phase 2 entre 2030 et 2038. Ce phasage est dépendant des travaux de démolition/dépollution préalables, des travaux d'aménagements des espaces publics mais aussi du rythme de commercialisation de la zone et du découpage des lots.

	Phase 1	Phase 2	TOTAL
	Surface publiques en m²		
Espaces végétalisés	19 363	11 437	**30 800**
Voiries et cheminements	10 751	20 579	**31 330**
Equipement public (Parking Silo, Batifranc)	3 485	3 400	**6885**
Total	33 599	35 416	**69 015**
	Surfaces cessibles en m²		
Surfaces des parcelles	44 701	61 985	**106 686**
Surfaces de plancher	23 650	30 800	**54 450**
TOTAL périmètre de ZAC en m²	175 701		

Tableau 3 : Répartition des surfaces au sein de la ZAC Saône Digitale suivant le phasage

II.6.2 Programmation

II.6.2.1 Phase 1 « Presqu'île »

Dans cette 1ère phase d'aménagement, les terrains sont à 100 % sous maîtrise foncière publique (MBA pour les sites Essex et Batifranc, et VNF pour le site Labruyère). Les travaux de réhabilitation (cessation d'activités) des sites Labruyère et Essex sont engagés. Il est programmé en phase 1 :

- la création de la voirie nouvelle desservant la pointe Sud de la darse et les cheminements doux (sur environ 350 m),
- le réaménagement temporaire de la rue du Port Sud (sur environ 400 m- son aménagement définitif est prévu en phase 2 de la ZAC),
- la création d'un parking public à proximité du site Batifranc et d'un pôle multimodal à l'angle de la rue de la Résistance et rue de la république,
- l'aménagement du site Labruyère en espace paysager,
- 23 650 m² de surfaces de plancher commercialisables pour de l'activité économique (soit 44 700 m² de terrain).



Figure 32 : Vue d'insertion de la ZAC (image non contractuelle avec implantation volumétrique du bâti prévisionnel)

II.6.2.2 Phase 2 « Darse ouest »

Dans cette 2nde phase d'aménagement, les terrains sont essentiellement privés dont le site STOGAZ qui s'étend sur environ 4 hectares ; seule une emprise est publique (VNF). Il est programmé en phase 2 :

- le réaménagement définitif de la rue du Port Sud,
- la création du parc fluvial,
- la création du prolongement de la rue de la République,
- la création des venelles de circulation douce (piétons - cycles),
- la création de la passerelle entre la Darse Nord et la Darse Sud,

- la création d'un parking Silo,
- 30 800 m² de surfaces de plancher commercialisables pour de l'activité économique (soit 62 000 m² de terrain).

II.6.3 Typologie des parcelles

Le découpage proposé présente des lots de tailles variables. L'ensemble des parcelles est modulable pour permettre leur rassemblement ou leur découpage suivant les besoins des entreprises.

II.7 TRAVAUX DE DEMOLITION ET DE DEPOLLUTION

Dans l'optique de la reconversion du site avec l'aménagement de la ZAC, des travaux de déconstruction/démolition et de dépollution sont en cours sur les anciens sites d'Essex (sous MOA MBA) et de Labruyère (sous MOA VNF). Les bâtiments sont déconstruits/démolis après désamiantage notamment.

Compte tenu du passé industriel du site, MBA a missionné le bureau d'études TESORA de la réalisation de l'étude historique et documentaire à la réalisation d'un plan de gestion des sites et sols pollués à l'échelle de la ZAC Saône Digitale à Mâcon, en passant par l'interprétation de l'état des milieux et l'évaluation quantitative des risques sanitaires. L'objectif de cette mission est d'envisager la réalisation de travaux de proto-aménagement[1] afin d'anticiper la réalisation de la ZAC par une réhabilitation environnementale du site pour son usage futur (activités économiques et loisirs avec le parc). Cette étape préalable est incontournable dans les opérations de renouvellement urbain portant sur d'anciennes friches industrielles.

Cette étude analysera les études existantes, complétera les diagnostics environnementaux afin de déterminer les éventuelles extensions des contaminations observées, reprendra les analyses des risques sanitaires et si nécessaire proposera les mesures de gestion à mettre en œuvre pour la gestion des sources de contamination et la prise en charge des futurs déblais issus du projet d'aménagement de la ZAC.

II.8 DEMANDE EN ENERGIE, MATERIAUX ET RESSOURCES NATURELLES

II.8.1 En phase travaux

En phase chantier, de nombreux matériaux seront nécessaires pour la construction des voiries, des aménagements paysagers, des ouvrages de gestion des eaux pluviales (bassins, noues, fossés…) et dans un deuxième temps des bâtiments et autres constructions lors de l'implantation des entreprises.

Des canalisations dont la composition et la quantité ne sont pas encore connues à ce jour seront nécessaires pour la création des réseaux internes à l'opération pour l'alimentation en eau potable, la collecte des eaux usées mais aussi des fourreaux pour les réseaux mixtes technologiques. Cependant leur quantité n'est pas à ce jour définie avec précision.

La réalisation des terrassements, voiries, puis des bâtiments, … nécessitera également de l'énergie en phases travaux.

[1] *Proto-aménagement : opérations de préparation du foncier, après son acquisition et en vue de la réalisation d'une opération d'aménagement. Il s'agit de travaux de remise en état des terrains, de démolition du bâti ancien inutilisable dans le cadre du futur projet, de dépollution des sols, …*

II.8.2 En phase exploitation

Pendant la phase de fonctionnement des projets, le site consommera de l'énergie et des ressources naturelles pour le fonctionnement des bâtiments et des installations : électricité, eau potable, …

Les estimations suivantes sont issues de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables réalisée par Axenne en mai 2021 à l'échelle de la ZAC (Cf. Annexe 9).

	Usage	**Estimation de la consommation annuelle**	**Source**
ENERGIE			
Electricité	Eclairage des bâtiments et des abords, fonctionnements des installations techniques, hors éclairage public	Consommation de l'ordre de 4 820 MWhef/an au sein des lots privés	Réseau électrique
Chaleur et froid	Chauffage et Eau Chaude Sanitaire (ECS) et climatisation	Consommation de 1 680 MWhef/an pour le chauffage et les auxiliaires, Consommation de 150 MWhef/an pour l'eau chaude sanitaire, Consommation de 1 370 MWhef/an pour la climatisation. *Soit au total environ 3 200 MWhef/an*	A ce stade source(s) non connue(s), et dépendant du système retenu pour chaque preneur de lot. L'étude ENR réalisée dans le cadre du projet de ZAC et figurant en annexe 9 indique les potentialités de ressources disponibles. Les preneurs de lots devront définir leur(s) système(s) de chauffage / rafraichissement en se basant sur cette étude.
RESSOURCES NATURELLES			
Eau potable	Consommation au niveau des lots privés *Pas de réseau d'arrosage prévu dans les espaces publics*	Sur la base d'un ratio de 40 l/j/salarié et de 1 710 emplois à terme sur la ZAC, la consommation d'eau potable est estimée de l'ordre 68,4 m^3/j *Soit au total environ 15 000 m^3 par an (sur la base de 220 jours travaillés)*	Réseau d'eau potable

MWhef : Quantité d'énergie disponible pour l'utilisateur final

Tableau 4 : Estimation des consommations sur la ZAC Saône Digitale en phase d'exploitation

On notera que les bâtiments qui seront construits au sein de la zone d'activités seront tous des bâtiments neufs (excepté Batifranc qui sera rénové), et qu'à ce titre ils devront a minima respecter la réglementation thermique en vigueur, garantissant une bonne isolation et une maîtrise des consommations énergétiques.

II.9 ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET EMISSIONS ATTENDUS

II.9.1 En phase chantier

Il s'agit ici essentiellement :

- des déchets issus des chantiers de démolition/déconstruction des bâtiments existants sur les terrains à aménager au sein de la ZAC,
- des déblais issus des chantiers de dépollution des sols (non connus à ce stade, ils seront définis suivant les résultats de l'étude menée par TESORA à l'échelle de la ZAC),
- des déchets du BTP liés aux travaux d'aménagement des espaces publics de la ZAC (voiries, réseaux, ouvrages de gestion des eaux pluviales, aménagements des espaces verts, …) puis à ceux liés à l'aménagement des lots privés (construction des bâtiments, parkings, …).

La topographie au sein de la ZAC est très plane et les contraintes du PPRi au regard des remblais fortes, le projet d'aménagement des espaces publics a été étudié pour que les déblais / remblais soient à l'équilibre.

En tout état de cause, chaque type de déchets/résidus de chantier, généré par les travaux de démolition/dépollution, d'aménagement des espaces publics et de construction au sein des lots, sera pris en charge par une filière adaptée, conformément à la réglementation.

Les phases de chantier seront également à l'origine de nuisances acoustiques, de vibrations et d'émissions de poussières. Ces émissions et nuisances seront néanmoins limitées compte-tenu de la situation du projet au sein d'une zone industrielle.

II.9.2 En phase exploitation

Les principales émissions et principaux déchets liés à la ZAC Saône Digitale sont les suivants :

Eaux pluviales	Collecte par un réseau de noues, infiltration et surverse au réseau d'eaux pluviales vers la darse et la Saône (cf. modalités de gestion des eaux pluviales page 70 et suivantes).
Eaux usées domestiques (pas d'eaux usées de process ou industrielles)	Elles sont issues des bâtiments construits au sein de la ZAC Saône Digitale et représenteront environ 855 EH[2] (0,5 EH par emploi). Les eaux usées seront dirigées vers la station d'épuration de Mâcon (qui dispose d'une capacité suffisante pour les absorber) pour traitement avant rejet dans la Saône, conformément au zonage d'assainissement de l'agglomération.
Rejets atmosphériques (chauffage et climatisation)	Non estimé à ce stade car dépendant des sources d'énergie utilisées dans les bâtiments au sein de la ZAC.
Rejets atmosphériques (trafic)	Le trafic routier généré par le projet sera à l'origine de rejets atmosphériques représentés par l'envol de poussières liés à la circulation des véhicules et les émissions liées au gaz d'échappement.

[2] *EH = Equivalent-Habitant. L'EH est une unité de mesure permettant d'évaluer la capacité d'une station d'épuration. Cette unité de mesure se base sur la quantité de pollution émise par personne et par jour. 1 EH = 60 g de DBO_5/jour en entrée de station d'épuration.*

Emissions sonores	Compte tenu de la destination du projet (zone d'activités artisanales et tertiaires), les émissions sonores principales seront liées au trafic routier induit par le projet à l'origine essentiellement de flux VL (trafic des employés de la ZAC Saône Digitale).
Vibrations	Sans objet. Le projet n'est pas de nature à produire des vibrations (hors phases de chantier éventuellement).
Emissions lumineuses	Eclairage public des voies et espaces publics au cœur du projet. Eclairage au sein des lots privés : les luminaires intérieurs et extérieurs seront judicieusement répartis, strictement ajustés aux besoins.
Chaleur, radiation	Le projet ne générera pas de radiation. La création d'ilots de chaleur est limitée par les aménagements paysagers et espaces de pleine terre.
Déchets	Les déchets produits par le projet seront des déchets ménagers et assimilés ainsi que des déchets industriels banals ou spéciaux liés aux activités (papier, emballages, fournitures, mobiliers, appareils électroniques et électriques) ne sont pas estimés à ce jour car dépendant des activités qui s'installeront dans la ZAC.

Tableau 5 : Les principales émissions et principaux déchets liés au projet d'aménagement de la ZAC Saône Digitale

III Analyse de l'état actuel de l'environnement

III.1 SITUATION DU SECTEUR D'ETUDE

Le secteur d'étude est localisé sur la partie Sud de la commune de Mâcon (71) au niveau de la zone industrielle du Stand.

Le site est actuellement occupé par d'anciens bâtiments industriels inexploités et par des activités en exploitation. Il est bordé :

- Au Nord : par des activités industrielles et bâtiments d'habitations,
- Au Sud : par une voie ferrée puis des activités industrielles,
- A l'Est : par la Saône, puis des prairies au-delà,
- A l'Ouest : par des activités industrielles et bâtiments d'habitations, puis la RD906 et la voie ferrée.

Le secteur d'étude se trouve dans une zone à dominante industrielle et entoure l'ancienne darse de Mâcon.

Suivant les niveaux d'enjeu et les données disponibles, les thèmes de l'état initial sont abordés à différentes échelles :

- Secteur d'étude,
- Commune de Mâcon,
- Mâconnais-Beaujolais Agglomération (MBA).



Figure 33 : Vue aérienne du secteur d'étude (Source : Géoportail)

III.2 CADRE PHYSIQUE

III.2.1 Eléments climatiques

Source : Météo France

Les données climatiques présentées ci-après sont enregistrées à la station météorologique de Charnay-lès-Mâcon (71), située à 2km à l'Ouest du secteur d'étude. Elles portent sur une période ininterrompue de 30 ans (1981-2010).

Le climat de la zone d'étude est de type continental, tout comme celui du département de la Saône-et-Loire. Les hivers sont assez rudes et les étés sont chauds. Toutefois, dans ce secteur, ces caractéristiques climatiques sont influencées par deux facteurs topographiques particuliers liés :

- A la localisation dans la vallée de la Saône, abritée à l'Est par les Monts du Beaujolais,
- A une situation privilégiée dans l'axe de la vallée du Rhône, favorable à la remontée d'influences méridionales.

Le climat de la vallée de la région Mâconnaise est donc de type continental atténué par les influences méridionale et océanique. L'influence méridionale est la plus importante car elle ne rencontre pas d'obstacle important contrairement à l'influence océanique qui se heurte au massif du Morvan. Ainsi, la région connaît une aridité et un ensoleillement (insolation qui dépasse les 2000 heures par an) proche de certaines zones subméditerranéennes en juillet.

III.2.1.1 Températures

Avec une température minimale de 0°C, janvier est le mois le plus froid. Juillet et Août présentent une température maximale voisine de 26 à 27 °C.

°C	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Mini	0	0,6	3,4	5,9	10,1	13,4	15,5	14,9	11,5	8,3	3,6	1	**7,4**
Moyenne	2,7	4,1	7,9	10,8	15,1	18,6	21	20,5	16,7	12,4	6,7	3,6	**11,7**
Maxi	5,5	7,6	12,3	15,7	20,1	23,9	26,6	26,2	21,9	16,5	9,9	6,1	**16,1**
Nbre de jours de gel	15,0	13,0	6,1	0,7	0	0	0	0	0	0,9	6,0	12,0	**53,6**

Tableau 6 : Températures minimales, moyennes et maximales mensuelles (en °C) à la station de Charnay-lès-Mâcon

La température moyenne annuelle est de 11,7°C. Cependant, le nombre annuel de jours de gel est relativement important et la période de risque de gel s'étend sur 7 mois. Les risques de formation de verglas existent principalement pendant l'hiver et en début de printemps.

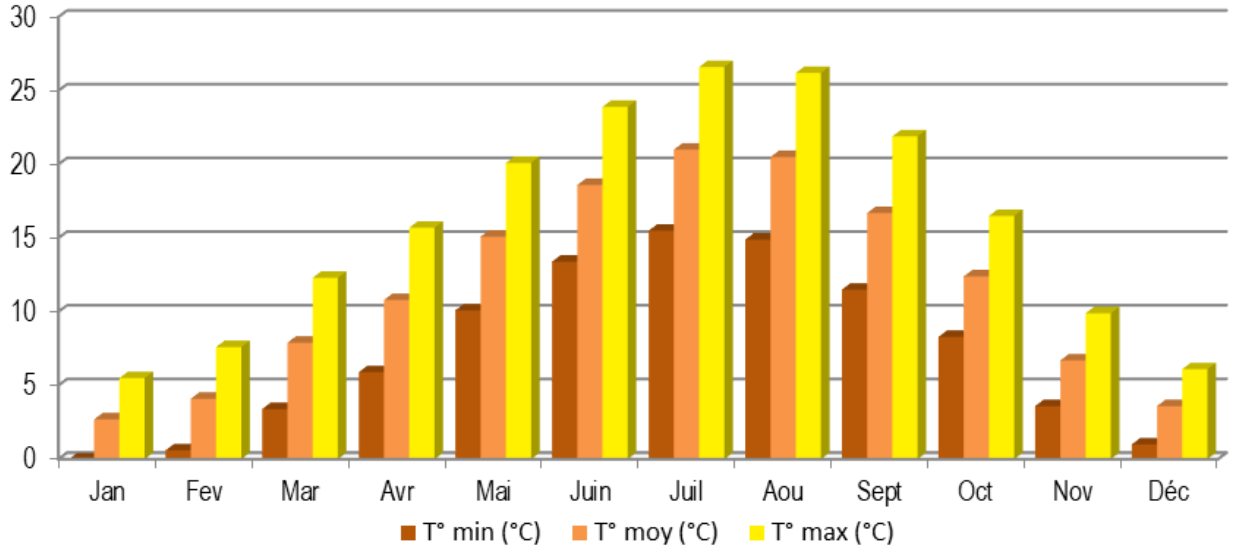


Figure 34 : Evolution intermensuelle des températures à Charnay-lès-Mâcon (°C)

III.2.1.2 Ensoleillement

La durée d'ensoleillement moyenne est de 1881,9 heures par an sur la période 1981/2010. Le nombre moyen de jours avec un faible ensoleillement (fraction d'insolation inférieure à 20%) est élevé (139,7 jours par an) comparé au nombre moyen de jours avec un fort ensoleillement (supérieur à 80%) qui est de 73,3 jours par an.

III.2.1.3 Précipitations

Les relevés effectués à la station météorologique de Charnay-lès-Mâcon (1981-2010) montrent une pluviométrie avoisinant les 860 mm/an, avec une répartition mensuelle marquée par des valeurs « faibles » en période hivernale et début de printemps et des valeurs plus soutenues à fortes en avril/mai et en fin d'été (Août/Septembre).

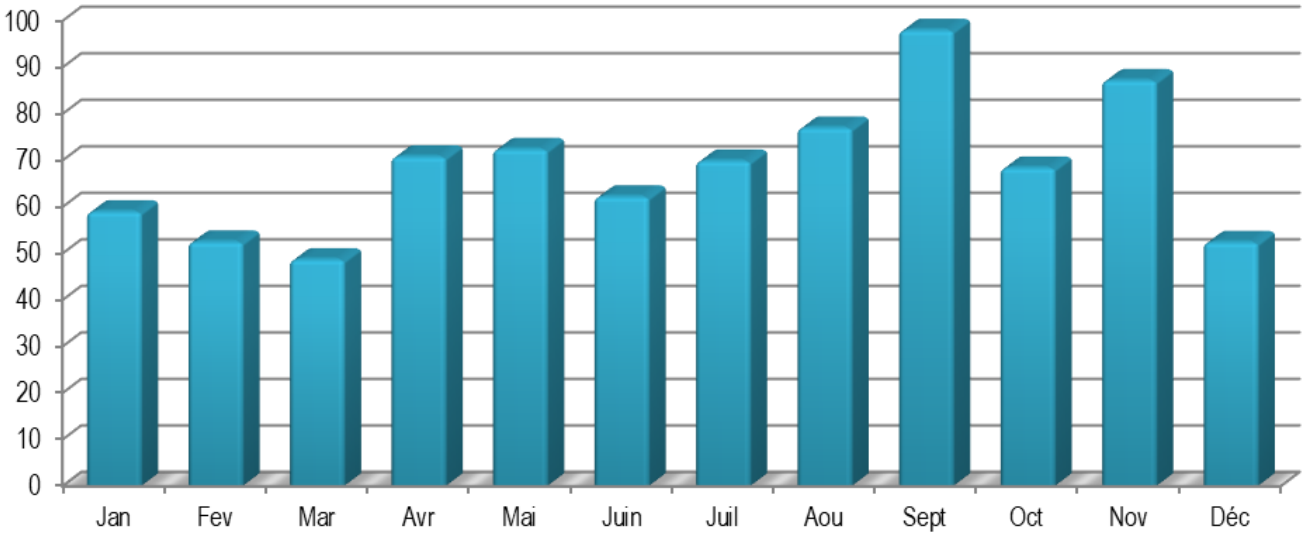


Figure 35 : Evolution intermensuelle des précipitations à Charnay-lès-Mâcon (cm)

III.2.1.4 Autres paramètres

Une caractéristique climatique du Val de Saône est le nombre de jours de brouillard (65 jours par an en moyenne), concentrés essentiellement pendant la période hivernale (9 jours de brouillard par mois en moyenne entre Octobre et Janvier).

Les vents dominants sont de secteurs Sud et Nord/Nord-ouest. Les vents faibles (vitesse de 2 à 4 m/s) sont les plus réguliers. La vitesse moyenne est de 2,5m/s et connaît de faibles variations (entre 1,5m/s en janvier et 3,8m/s en avril). Les vents violents se manifestent surtout en hiver et au printemps.

III.2.2 Topographie

Source : Etude historique et documentaire « Renaturation de l'ancienne darse de Mâcon » 05 Mars 2019, version provisoire, page 12.

Le secteur d'étude est localisé dans la plaine de la Bresse et plus précisément dans la vallée de la Saône, entre la Saône et les pieds des Monts du Mâconnais. De par sa localisation dans une zone industrielle, sa topographie anthropisée est relativement plane. Il est situé à une altitude d'environ 172 m NGF.

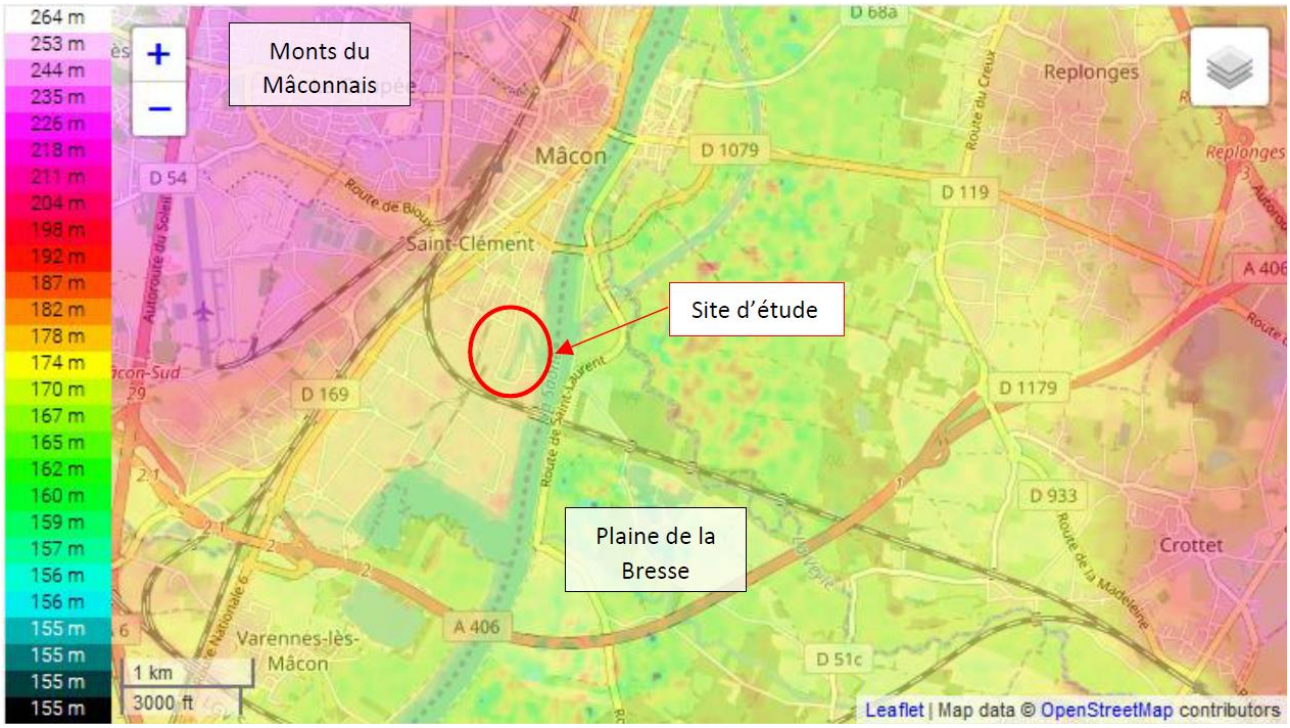


Figure 36 : Topographie au droit du secteur d'étude (source : cartes-topographiques.fr)

Dans le cadre de l'étude historique et documentaire, pour le projet de renaturation de l'ancienne darse de Mâcon, réalisée en mars 2019 par Ingérop, un profil altimétrique au droit de l'ancienne darse a été dressé.

Il est présenté sur la figure en page suivante.

Au droit de la darse, l'altitude est d'environ 169 m NGF.

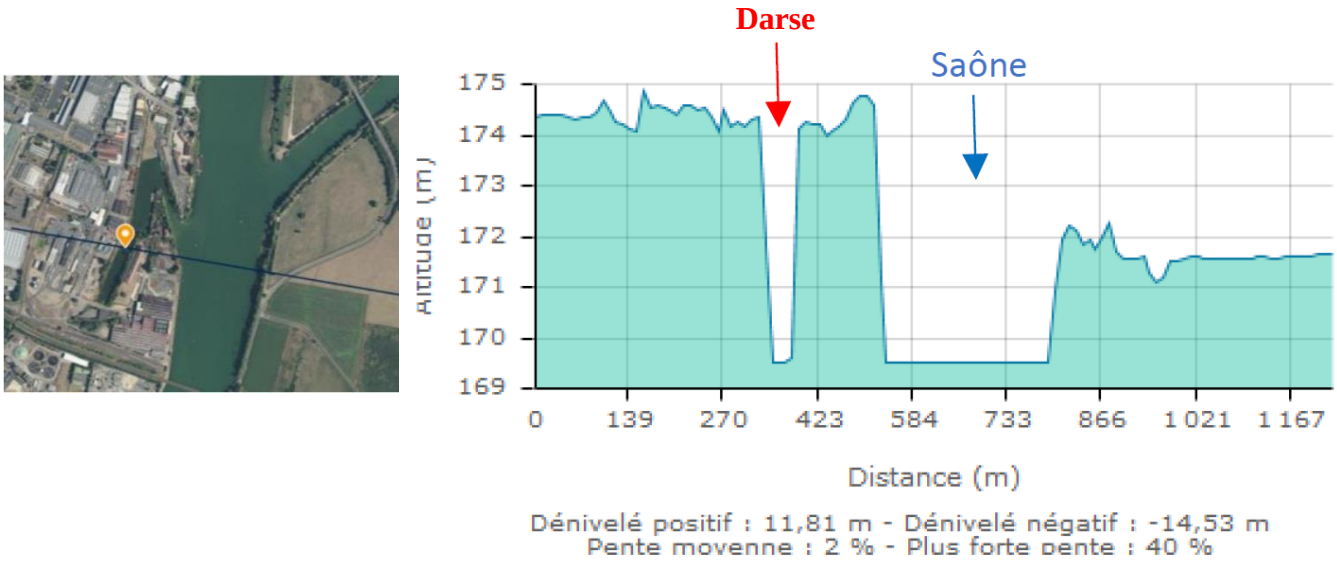


Figure 37 : Profil altimétrique au droit de l'ancienne darse de Mâcon

III.2.3 Contexte géologique

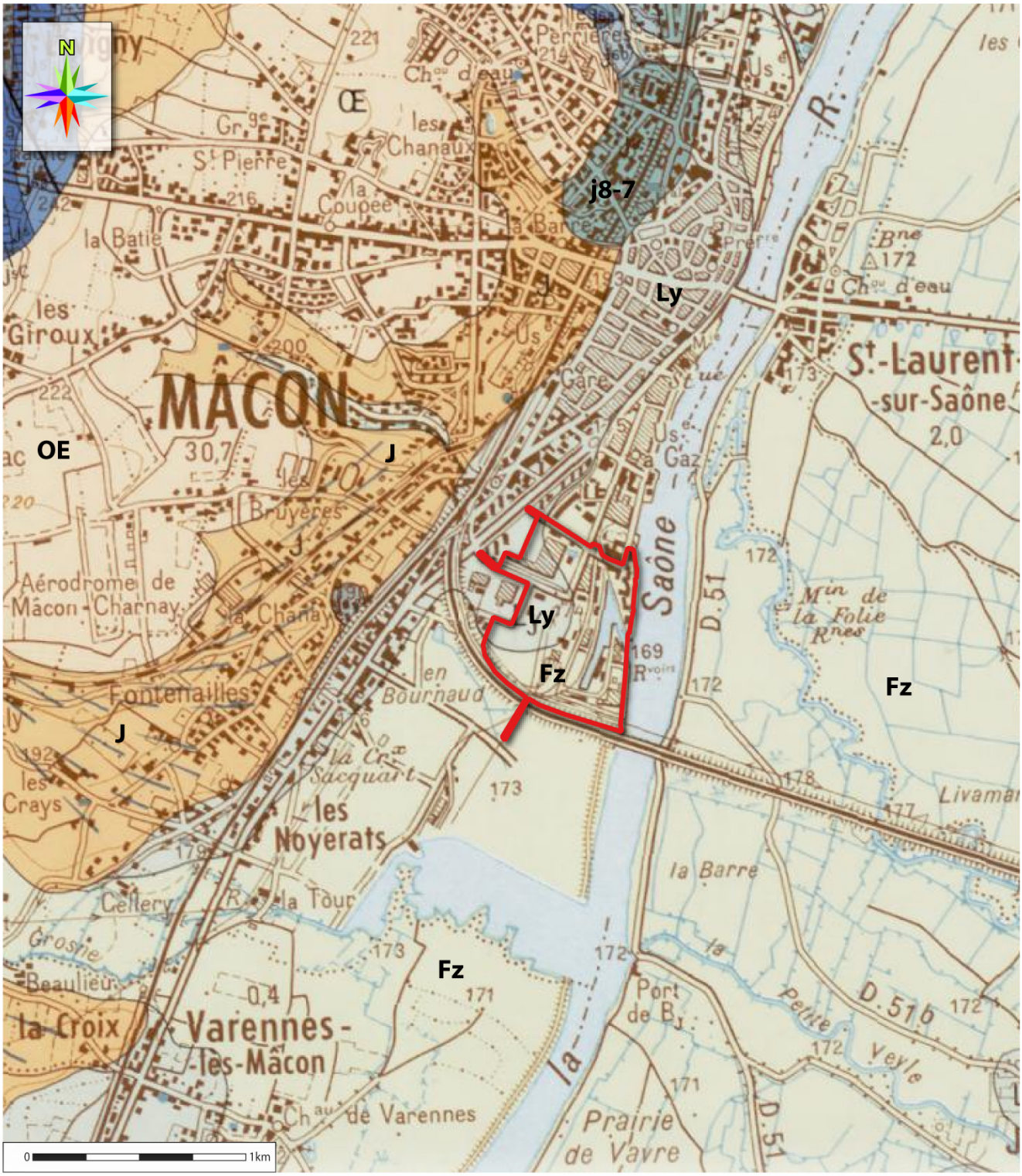
Source : carte géologique de la France à 1/50000 et notice explicative : Mâcon (625)

A l'ère secondaire (200 millions d'années), par suite d'un long affaissement du socle hercynien, les mers envahissent complètement le Bassin Parisien et submergent le Morvan, le Beaujolais et le Charollais, qu'elles recouvrent progressivement d'une couche de marnes et de calcaires. Tous ces terrains sédimentaires s'empilent sur le soubassement granitique.

A l'ère tertiaire (60 millions d'années), sous le contrecoup du plissement alpin, le sol se soulève, évacuant les mers et le massif central se fissure. Sa bordure orientale se relève et se compose alors d'une série de rides parallèles (axe Nord-est / Sud-ouest) : monts de l'Autunois, du Charollais, du Chalonnais, du Mâconnais et du Beaujolais.

A l'ère quaternaire (2 millions d'années), les effets de l'érosion donnent à la région sa physionomie actuelle : les massifs anciens voisins avec les plateaux calcaires, les bassins sédimentaires et les plaines s'effondrent.

Les formations géologiques superficielles au droit du secteur d'étude sont des alluvions modernes (Fz) et le domaine Bressan (Ly). D'après la notice explicative de la carte dont un extrait est présenté ci-dessous, les sédiments récents de la Saône comportent 4 à 8m d'argiles et de limons fins reposant sur 6 à 8 m de graviers et de sables. Le niveau Ly remanie les sables de Manziat et comporte également de petits galets. Dans la région de Mâcon, il ne dépasse que de 2 à 5 m les alluvions actuels.



Carte géologique

LEGENDE :

- Fz - Alluvions modernes : lit majeur des vallées
- Ly - Domaine Bressan : Niveau de 173 à 178 m
- J - Formations quaternaires d'âge indéterminé : Cône de déjection
- OE - Limons et loess
- j8-7 - Kimméridgien/Séquanien : Calcaires

Secteur d'étude

D'après la coupe géologique ci-dessous, issue de l'étude de la nappe alluviale de la Saône de l'Etablissement Public Territorial du bassin Saône & Doubs, les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées au droit du secteur d'étude sont, de la surface vers la profondeur :

- Alluvions récentes,
- Alluvions anciennes,
- Calcaire et marno-calcaire.

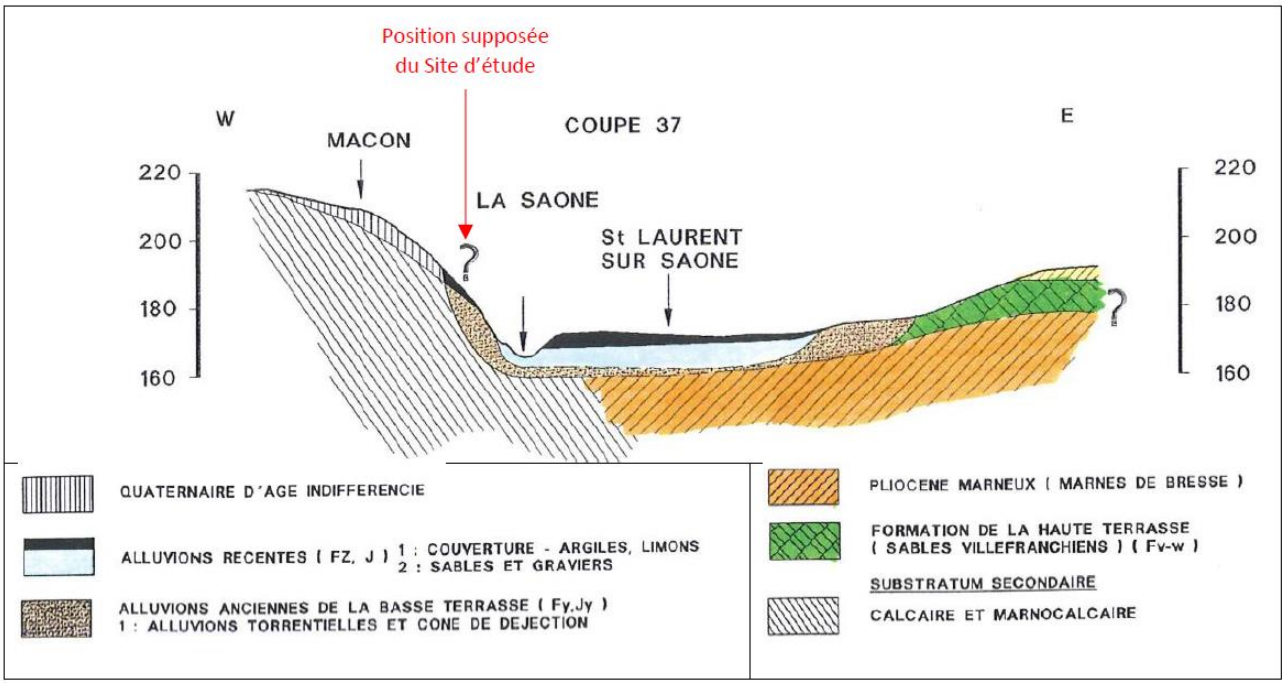


Figure 39 : Coupe géologique du Val de Saône au droit de Mâcon (source : Etude de la nappe alluviale de la Saône de l'Etablissement Public Territorial du bassin Saône & Doubs, Juin 2010)

Géologie locale

D'après les données issues des sondages de la Banque du sous-sol archivées sur la base de données du BRGM (cf. figure en page suivante), Infoterre, les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées au droit du secteur d'étude sont, de la surface vers la profondeur :

- Remblais potentiels / terre végétale, dans les premiers mètres du sol,
- Terrains alluvionnaires avec une succession de couches argilo-sableuses et sableuses avec des graviers ou des gros galets,
- Couche argileuse (ou marneuse) compacte de profondeur indéterminée.

Par ailleurs, le dossier de recollement réalisé par la société Pollution Services en 2004 mentionne au droit du secteur d'étude, un sous-sol composé de :

- 0,00 – 0,05 m : bitume ou béton,
- 0,05 – 1,60/3,50 m : remblai sablo-graveleux localement argileux,
- 1,60/3,50 – 5/8,00 m : sable graveleux à matrice argileuse.

Ces données sur la géologie locale sont cohérentes avec le contexte alluvionnaire identifié à l'échelle régionale.

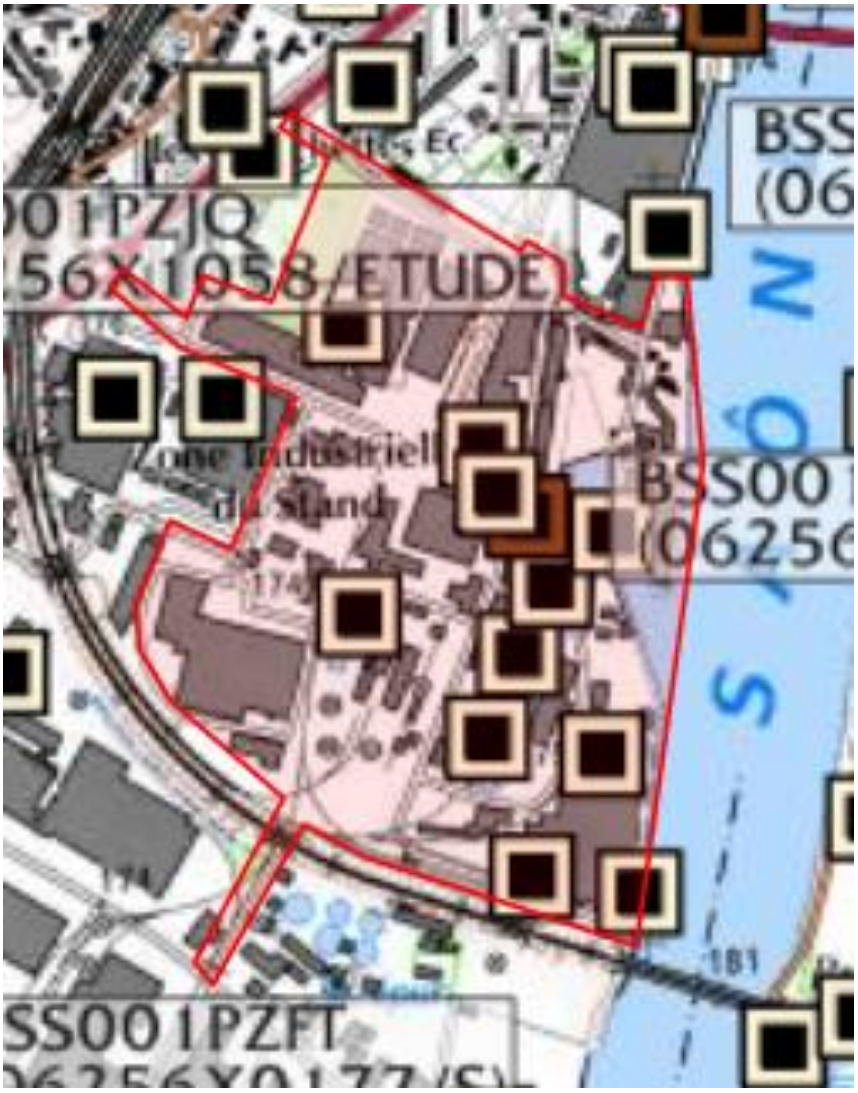


Figure 40 : Localisation des sondages géologique issus de la banque du sous-sol (BRGM, Infoterre)

III.2.4 Eléments hydrogéologiques

III.2.4.1 Contexte hydrogéologique

La figure en page suivante est un extrait de l'Atlas des eaux souterraines de France du BRGM au droit de la région Bourgogne-Franche-Comté avec un zoom sur Mâcon, au niveau du secteur d'étude. D'après la légende, le secteur d'étude se situe au droit de formations de type :

- (1) « Principales nappes d'alluvions généralement soutenues par les rivières »,
- (10) « Nappes locales et discontinues des formations détritiques complexes sablo-argileuses de la Bresse ».

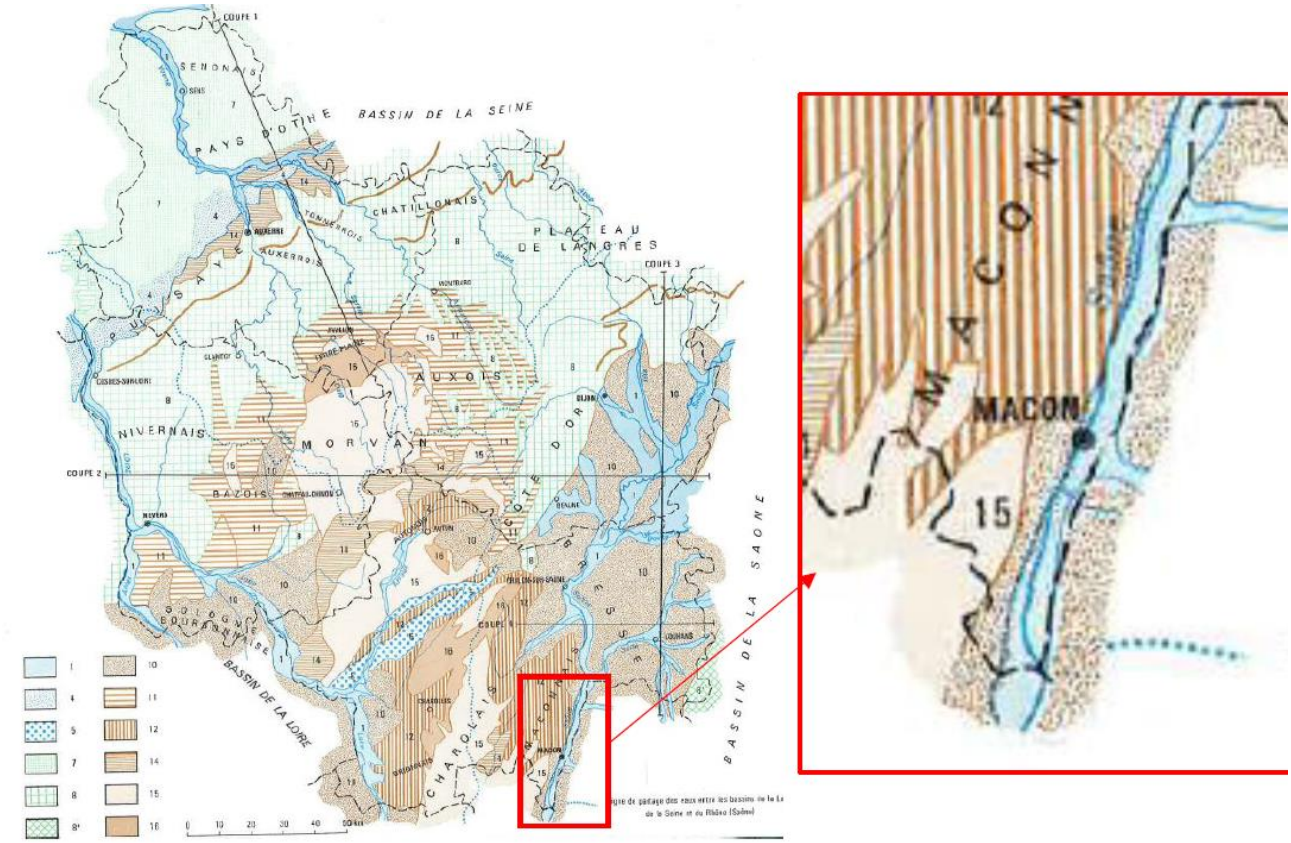


Figure 41 : Carte hydrogéologique de la région Bourgogne, zoom sur le secteur de Mâcon (Source : Atlas des eaux souterraines de France, BRGM)

Contexte hydrogéologique local

Le secteur d'étude est situé au droit de deux masses d'eau souterraines :

- la nappe alluviale de la Saône (masse d'eau FRDG361 « alluvions de la Saône entre seuil de Tournus et confluent avec le Rhône »),
- la masse d'eau FRDG503 « domaines formations sédimentaires des côtes Chalonnaises, Mâconnaises et Beaujolaises ».

Alluvions de la Saône entre seuil de Tournus et confluent avec le Rhône

Cette nappe est considérée comme une ressource stratégique majeure pour l'alimentation en eau potable dans le SDAGE Rhône-Méditerranée. Il s'agit d'une nappe majoritairement libre mais pouvant être considérée comme semi-captive par endroits (couverture de limons). Sa profondeur est très faible (entre 3 et 5m) et son niveau piézométrique dépend fortement du niveau de la Saône. Elle s'écoule dans un milieu poreux depuis les versants vers la Saône puis du Nord vers le Sud en suivant l'écoulement du cours d'eau. Du fait des caractéristiques hydrodynamiques, elle est fortement vulnérable aux pollutions extérieures et notamment lors des périodes de crue de la Saône qui alimente l'aquifère.

Le profil de sondage annexé au diagnostic du quai pétrolier du port de Mâcon réalisé par SCITE en 1995 relève un niveau de nappe de 1,90 m par rapport au terrain naturel, tandis que les informations sur le sondage BSS001PZAF trouvées sur Infoterre indiquent un niveau d'eau à 4 m.

D'après le dossier de récolement réalisé par Pollution Services, les données piézométriques issues des investigations réalisées en 1997 caractérisent les terrains du site comme étant à faible perméabilité.

Le sens d'écoulement probable de cette nappe au droit du secteur d'étude suit un axe Ouest/Est, en direction de la Saône. Les nappes sous-jacentes à la nappe alluviales sont :

- FRDG505 : Les nappes composant la masse d'eau du « Domaine marneux de la Bresse, Val de Saône et formation du Saint-Côme ». Ces aquifères ne sont pas vulnérables aux pollutions extérieures car ils sont captifs et bien protégés par des formations marneuses et argileuses,
- FRDG227 : La nappe des « Calcaires jurassiques sous couverture du pied de côte mâconnaise ». Les aquifères de cette nappe sont peu vulnérables aux pollutions extérieures car ils bénéficient d'une bonne protection grâce aux formations supérieures épaisses et peu perméables. Es seules contaminations possibles pourraient venir de forages captant pouvant mettre en communication cette nappe et la nappe superficielle.

Domaines formations sédimentaires des côtes Chalonnaises, Mâconnaises et Beaujolaises

La masse d'eau est scindée géographiquement en trois sous-ensembles hydrogéologiques :

- Calcaires, marnes et grès du Jurassique et du Trais de la côte chalonnaise,
- **Calcaires, marnes et grès du Jurassique et du Trias de la côte mâconnaise,**
- Calcaires jurassiques et triasiques et formations oligocènes du Beaujolais.

Le secteur d'étude est concerné par le sous-ensemble « Calcaires, marnes et grès du Jurassique et du Trias de la côte mâconnaise ». Du fait de la structure géologique (juxtaposition de compartiments), les unités aquifères sont de petites tailles. Les principaux aquifères sont les niveaux calcaires karstifiés du Dogger (sources de Bissy-la-Mâconnaise et du Grison). Les exutoires de ces unités sont principalement les cours d'eau situés en fond de vallées et les alluvions de la Saône.

Le secteur d'étude se trouve à la limite entre cette masse d'eau et celles évoquées précédemment. La relation de cette nappe avec la masse d'eau FRDG227 (calcaires jurassiques sous couverture pied de côte mâconnaise) n'est pas connue. Cependant, ces relations avec l'entité FRDG505 (Domaine marneux de la Bresse, Val de Saône et formation de Saint-Côme) se traduisent par une faible alimentation des graviers de Saint-Côme et la présence d'une ligne de débordement au contact calcaires/marnes.

Les sols issus des calcaires affleurants sont peu épais et ne suffisent pas à protéger la ressource (terres argileuses peu profondes). Toutefois, les niveaux aquifères karstiques profonds sont protégés par des séries à dominante marno-calcaire ou argileuse. Ces séries constituent ainsi une bonne protection vis-à-vis d'une pollution de surface. La vulnérabilité est donc :

- Très forte au niveau des aquifères affleurants,
- Faible pour les aquifères profonds.

Cette masse d'eau contribue essentiellement à l'alimentation en eau potable du secteur qu'elle recouvre. De plus, en bordure de la Saône entre Mâcon et Tournus, des prélèvements à des fins agricoles et industrielles ont lieu du fait de la très faible profondeur du toit des calcaires jurassiques.

Selon le rapport BRGM « Nappe alluviale de la Saône – approche de son inertie en termes de piézométrie et de transferts physiques – 1992 », dans le secteur de Mâcon, la nappe alluviale de la Saône est caractérisée par les éléments suivants :

- L'aquifère alluvionnaire sablo-graveleux grossier d'une puissance de 3 à 13 m est surmonté par un recouvrement argilo-limoneux, parfois légèrement sableux, d'une épaisseur de 3 à 10 m,
- La nappe est globalement captive et mise en charge par le recouvrement argilo-limoneux sauf au droit des secteurs à faible recouvrement et forte épaisseur d'aquifère (champ captant de Mâcon),
- Les relations entre la Saône et la nappe se font à la faveur de l'entaille de la Saône dans les limons de débordement qui recouvrent l'aquifère. Les échanges entre la nappe et la rivière sont préférentiellement concentrés au niveau de la base du lit mineur de la Saône avec un transfert vertical plutôt que des échanges latéraux et horizontaux au droit des berges
- Les valeurs des paramètres hydrodynamiques sont assez homogènes avec des valeurs moyennes de :
  - 2.10^{-3} m/s pour la perméabilité en grand,
  - 1.10^{-3} pour le coefficient d'emmagasinement

Les investigations menées sur les sites Essex et Batifranc montrent un sens d'écoulement des eaux souterraines dirigé nord-ouest / sud-est avec cependant un gradient hydraulique très faible. La nappe alluviale s'écoule des versant vers la Saône (avec un gradient de 0,5 à 1 %), puis elle est drainée du Nord vers le Sud (avec un gradient hydraulique moyen de 1 pour mille, conditionné par les écluses de la rivière).

Aucun suivi régulier n'a été réalisé sur le site. Seules quelques mesures ponctuelles ont été réalisées. Elles montrent un niveau statique de la nappe d'eau souterraine compris entre 4 et 5 m sous le terrain naturel. Cependant, la nappe alluviale de la Saône fluctue sur l'année. On constate une baisse des niveaux de février à mai puis une certaine stabilisation jusqu'en septembre et une recharge à partir d'avril. Les crues de la nappe sont synchrones avec celle de la rivière, mais ses décrues sont plus lentes que celles de la Saône. En période de crue de la Saône, le niveau de la nappe augmente significativement.

Le suivi piézométrique effectué au niveau du captage d'alimentation en eau potable en amont du site montre un niveau de la nappe globalement inférieur à celui de la rivière avec une différence de l'ordre de 1m50 à 2 m.

En période de hautes eaux de la Saône, il est probable que le niveau de la nappe soit relativement proche du terrain naturel.

La banque de données ADES localise un point de suivi du niveau piézométrique en rive gauche de la Saône. Ce point est un peu plus éloigné de la Saône que le site étudié mais cela permet d'avoir une idée des fluctuations du niveau de la nappe. Compte tenu de la plus grande proximité du site de la ZAC par rapport à la Saône, les variations de la nappe doivent être légèrement plus importantes.

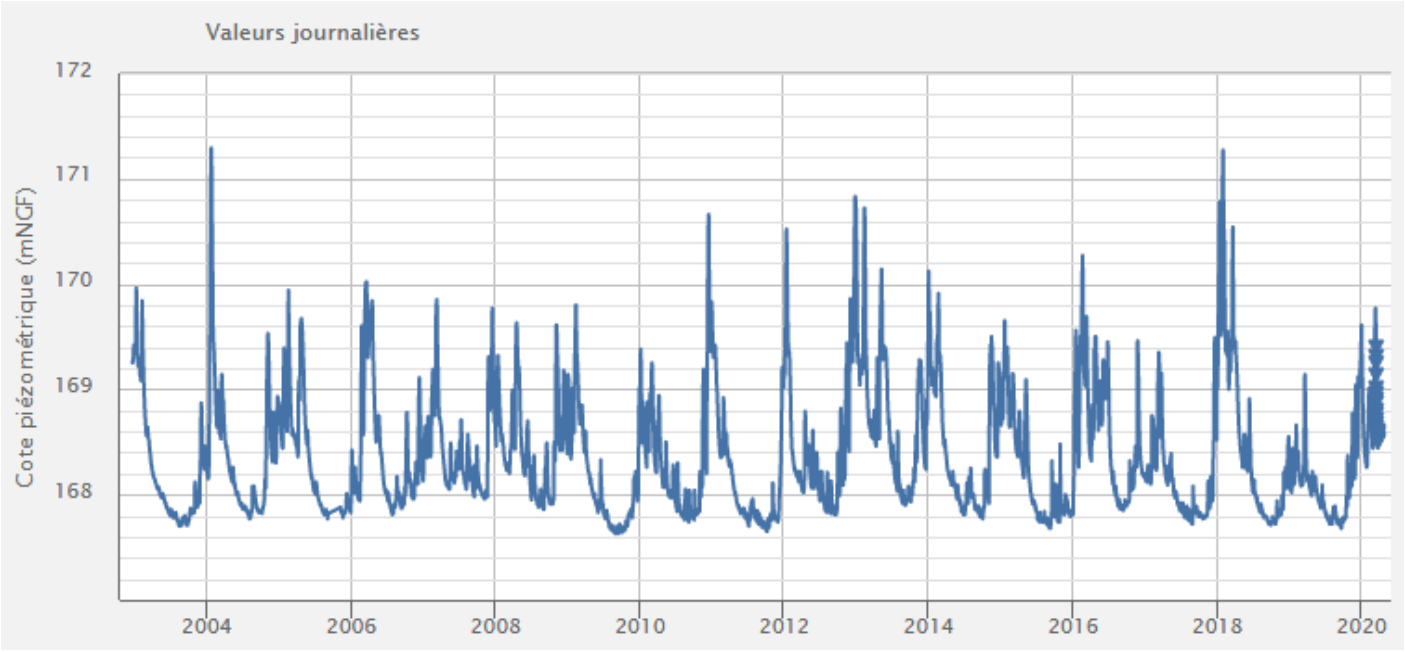


Figure 42 : Courbe piézométrique nappe alluviale de la Saône –forage 06256X0188/PZ

Le site de la ZAC Saône Digitale étant à une altitude de 174/175 m et les relevés ponctuels effectués dans le cadre des études déjà réalisées montrent une profondeur de la nappe entre 4 et 5 m sous le terrain naturel. Le niveau moyen de la nappe doit donc être de l'ordre de 169 à 170 m.

Ces éléments sont confirmés par les investigations réalisées dans le cadre de ce projet (étude géotechnique réalisée en juin-juillet 2020 par ERG-Etudes et Recherches Géotechniques) qui ont montré en juin 2020 des arrivées d'eau à 3,8 m de profondeur au niveau du site Labruyère (PM1 cf. carte en page suivante), 1,2 m de profondeur à proximité de l'ancienne voie ferrée le long de la rue du Port (PM3) et 3,6 m de profondeur à proximité de la rue du Port au Sud du secteur d'étude (PM4).

Au droit des essais de pénétration dynamique, les tiges étaient humides à partir de 3 m de profondeur en moyenne.

Ces niveaux d'eau correspondent vraisemblablement à un niveau de nappe généralisé, en relation hydraulique avec la Saône. Ces niveaux sont non statiques et sont susceptibles de varier au cours du temps, en fonction des saisons, des épisodes climatiques, et des crues de la Saône.

Au niveau du sondage à proximité de l'ancienne voie ferrée rue du Port (PM3), l'eau recoupée à 1.2 m de profondeur était a priori piégée dans les remblais graveleux de surface.

III.2.4.2 Perméabilité

Source : Etude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 AVP) et Projet (G2 PRO), ERG, juillet 2020

Des essais d'infiltrations à charge variable (essais de type Matsuo et de percolation) et à charge permanente (Nasberg) ont été réalisés. Les essais ont permis de tester ponctuellement la perméabilité des sols à différentes profondeurs.

Nom sondage	Type Essai	Profondeur de l'horizon testé	Nature de l'horizon testé	Perméabilité en mm/h	Perméabilité en m/s
E1 – PM1	Essai Matsuo	1.0 m à 1.5 m	Sable orangé à graves et cailloux	131 mm/h	$3.64.10^{-5}$ m/s
E2 – PM2	Essai Matsuo	1.0 m à 1.5 m	Sable argileux orange	53 mm/h	$1.47.10^{-5}$ m/s
E2 – PM2	Essai Matsuo	3.5 m à 4 m	Argile grise	17 mm/h	$4.72.10^{-6}$ m/s
E4 – PM4	Essai Matsuo	1.0 m à 1.5	Argile brune/grise	107 mm/h	$2.97.10^{-5}$ m/s
SC1	Essai Nasberg	1.5 m à 3 m	Sable argileux gris	37 mm/h	$1.03.10^{-5}$ m/s
SC7	Essai de percolation	1.8 m à 2.5 m	Argile verdâtre	33 mm/h	$9.17.10^{-6}$ m/s

Tableau 7 : Résultats des tests de perméabilité

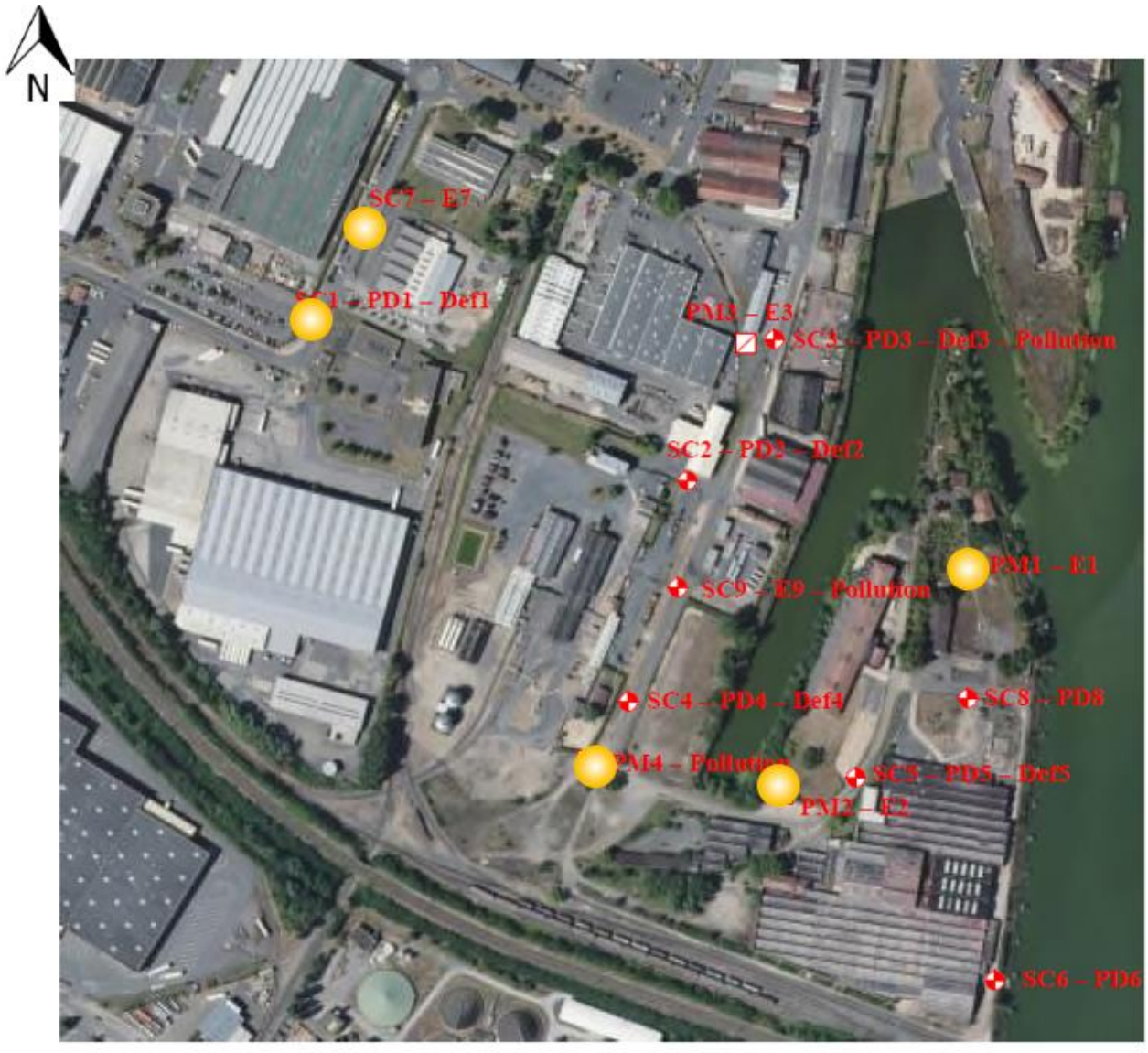


Figure 43 : Localisation des tests de perméabilité

Les résultats des tests ont mis en évidence une perméabilité légèrement variable selon les secteurs et la profondeur avec une perméabilité des sols testée bonne au sein des formations sableuses présentes en partie supérieure du site et plus limitée au sein des formations à dominante argileuse sous-jacentes.

III.2.4.3 Qualité des eaux souterraines

Les états et les objectifs de bon état des masses d'eau souterraines au droit du secteur d'étude sont reportés dans le tableau ci-après. Globalement, les eaux souterraines du secteur d'étude sont considérées de bonne qualité.

Masse d'eau	Etat quantitatif	Etat chimique	Objectifs de bon état	
			Quantitatif	Qualitatif
Alluvions de la Saône entre seuil de Tournus et confluent avec le Rhône (FRDG361)	Bon	Bon	2015	2015
Domaine marneux de la Bresse, Val de Saône et formation du Saint Côme (FRDG505)	Bon	Bon	2015	2015
Calcaires jurassiques sous couverture du pied de côte mâconnaise (FRDG227)	Bon	Bon	2015	2015
Domaine formations sédimentaires des côtes chalonnaises, mâconnaises et beaujolaises (FRDG503)	Bon	Bon	2015	2015

Tableau 8 : Etat des masses d'eau souterraines au droit du secteur d'étude (SDAGE Rhône Méditerranée)

III.2.5 Eléments hydrologiques

III.2.5.1 Présentation du réseau hydrographique

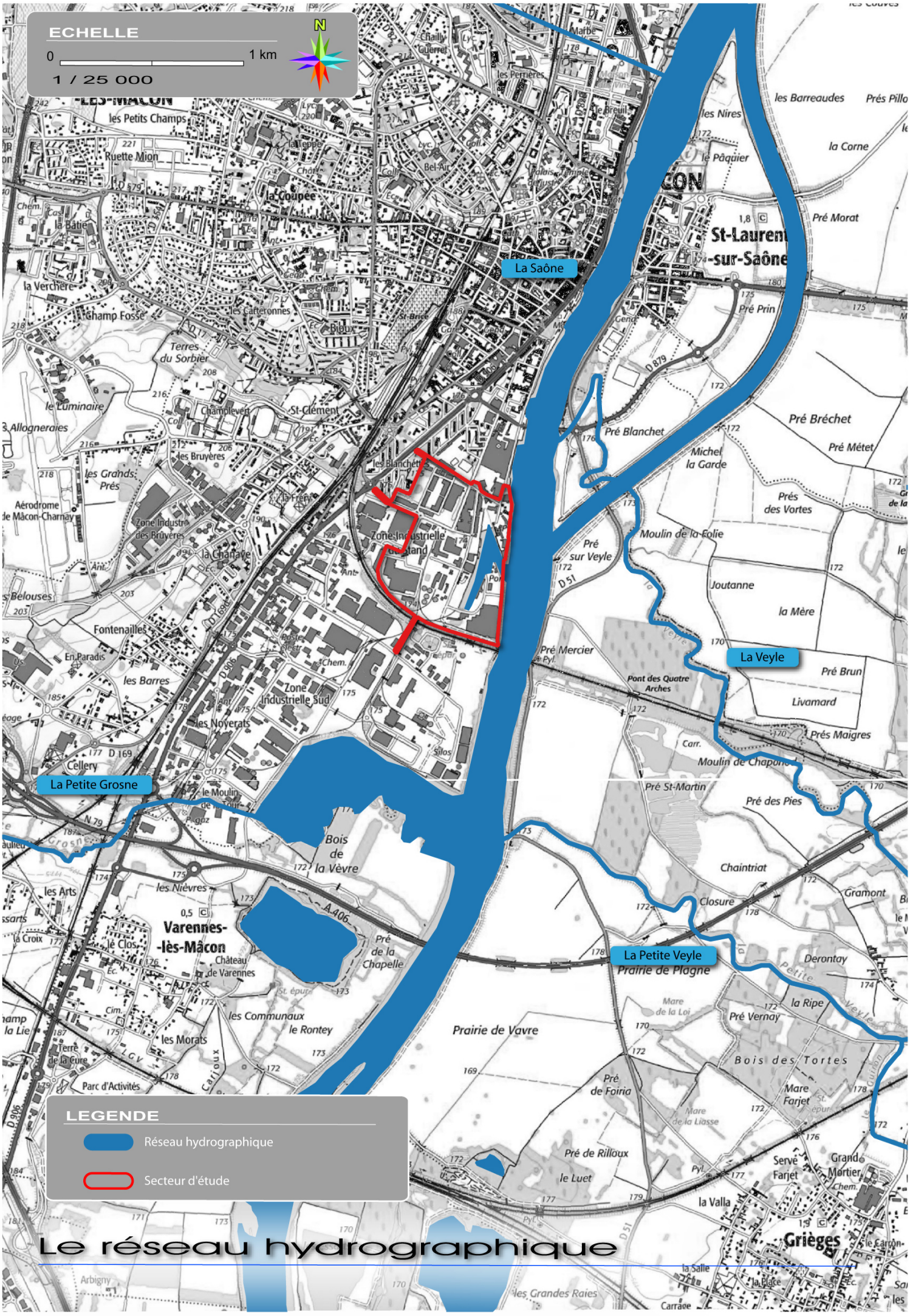
Source : Eau France ; Etude historique et documentaire pour le projet de renaturation de l'ancienne darse de Mâcon, Ingerop, 05 Mars 2019.

Le secteur d'étude s'étend autour d'une ancienne darse qui faisait office de port fluvial à Mâcon. Elle communique avec la Saône, affluent du Rhône qui s'écoule du Nord au Sud au droit du secteur d'étude.

Plusieurs cours d'eau sont situés en périphérie du secteur d'étude :

- Sur la rive gauche de la Saône :
  - La Veyle se jette dans la Saône à environ 500 m au Nord du secteur d'étude,
  - La Petite Veyle se jette dans la Saône à un peu plus d'un kilomètre au Sud du secteur d'étude ;

- Sur la rive droite de la Saône :
  - Le Bioux, petit cours d'eau en partie canalisé, se jette dans la Saône à environ 250 m au Nord du secteur d'étude,
  - Le ruisseau de l'Abyme se jette dans la Saône à environ 2,5 km au Nord du secteur d'étude,
  - La Petite Grosne se jette dans la Saône à environ 500 m au Sud du secteur d'étude.



Le réseau hydrographique

III.2.5.2 Hydrologie

III.2.5.2.1 Régime hydrologique

a.5 La Saône

Les caractéristiques hydrologiques de la Saône sont appréciées à partir d'enregistrement réalisés à la station hydrométrique située à Mâcon (U4300010). Elle contrôle à ce niveau un bassin versant de 26 058 km² soit près de 4/5ème de son bassin versant total.

Les débits statistiques moyens mensuels sont établis sur une période d'observation de 68 ans (de 1952 à 2019). Ils sont présentés dans le tableau suivant :

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Jui	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Valeur annuelle
Débits (m³/s)	684	682	559	462	343	253	174	164	194	280	448	627	404

Tableau 9 : Débits mensuels de référence de la Saône à Mâcon (période de 68 ans : 1952 à 2019)

Le débit moyen annuel de la Saône est de 404m³/s, ses débits moyens mensuels sont compris entre 164 et 684 m³/s. Ces variations saisonnières sont caractérisées par des hautes eaux en hiver et des étiages en été.

a.6 La Veyle

En ce qui concerne la Veyle, la station hydrométrique la plus proche est situé à Biziat (U4234020) à environ 17 km au Sud-Est de Mâcon. Aucune donnée n'est disponible au niveau de sa confluence avec la Saône.

Elle présente un régime hydrologique de type pluvial avec de hautes eaux hivernales et de basses eaux estivales.

Les débits statistiques moyens mensuels sont établis sur une période d'observation de 30 ans (de 1990 à 2019). Ils sont présentés dans le tableau suivant :

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Jui	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Valeur annuelle
Débits (m³/s)	7,940	8,010	6,570	6,080	4,040	2,790	2,140	1,600	2,570	5,0	7,410	6,730	5,050

Tableau 10 : Débits mensuels de référence de la Veyle à Biziat (période de 30 ans : 1990 à 2019)

a.7 Les autres cours d'eau

Les autres cours d'eau à proximité du secteur d'étude mentionnés précédemment ne sont pas équipés de station limnimétrique. Il est donc difficile de connaître leur hydrologie.

III.2.5.2.2 Hydrologie de crue

Les études menées dans le cadre du Plan de Prévention des Risques d'Inondation permettent une bonne connaissance des débits de crues de la Saône à Mâcon.

La station limnimétrique à Mâcon suit les débits depuis 1921. Ce suivi montre que la période récente (1980-2005) est plus riche en crues que la période antérieure de même durée (1955-1980) avec notamment 5 crues supérieures à 2500 m3/s (1981-1982-1983-2001) contre 1 seule sur la période précédente (1955).

	Macon	
	Débit	Période de retour statistique
1955	2890 m^3/s	72 ans
1970	2360 m^3/s	13 ans
1981	2610 m^3/s	30 ans
1982	2505 m^3/s	21 ans
1983	2620 m^3/s 2740 m^3/s	31 ans 45 ans
2001	2520 m^3/s	22 ans

PERIODE DE RETOUR(ans)	DEBITS (m3/s)
2	1654
5	2012
10	2249
20	2476
50	2771
100	**2991**
200	3211
500	3501

Tableau 11 : Débits de crues de la Saône à Mâcon

Les crues de la Saône se produisent pour l'essentiel durant la période hivernale et au printemps. Un des caractères essentiels des crues de la Saône est leur remarquable lenteur. La taille du bassin versant implique que les crues les plus exceptionnelles ne se produisent qu'après des pluies longues et répétées (de plusieurs jours à plusieurs semaines). L'eau monte alors à une vitesse relativement faible (entre 2 et 5 centimètres par heure, au maximum 10), et n'atteint des niveaux importants qu'après une longue période (5 à 7 jours). Les hautes eaux peuvent ainsi durer 1 à 3 semaines.

Une autre caractéristique des crues de la Saône est l'importance du champ d'expansion naturel des crues avec une largeur souvent supérieure à de 2 km de et sa capacité de stockage y compris pour les crues faibles. La superficie inondée pour une crue de période de retour 2 ans est ainsi de l'ordre de 300 km². Elle passe à 750 km² pour une crue centennale (vallée entière). Cela se traduit au niveau des débits avec une baisse des débits de pointe pour des crues type 2001 entre Chalon-sur-Saône et Mâcon malgré les apports importants des affluents.

Le débit de pointe de la crue de 1840 à Mâcon est estimé à 3 480 m3/s dans le PPRi de Mâcon. Le rapport de présentation du TRI de Mâcon retient un débit de 3 650 m3/s et une occurrence de 350 ans.

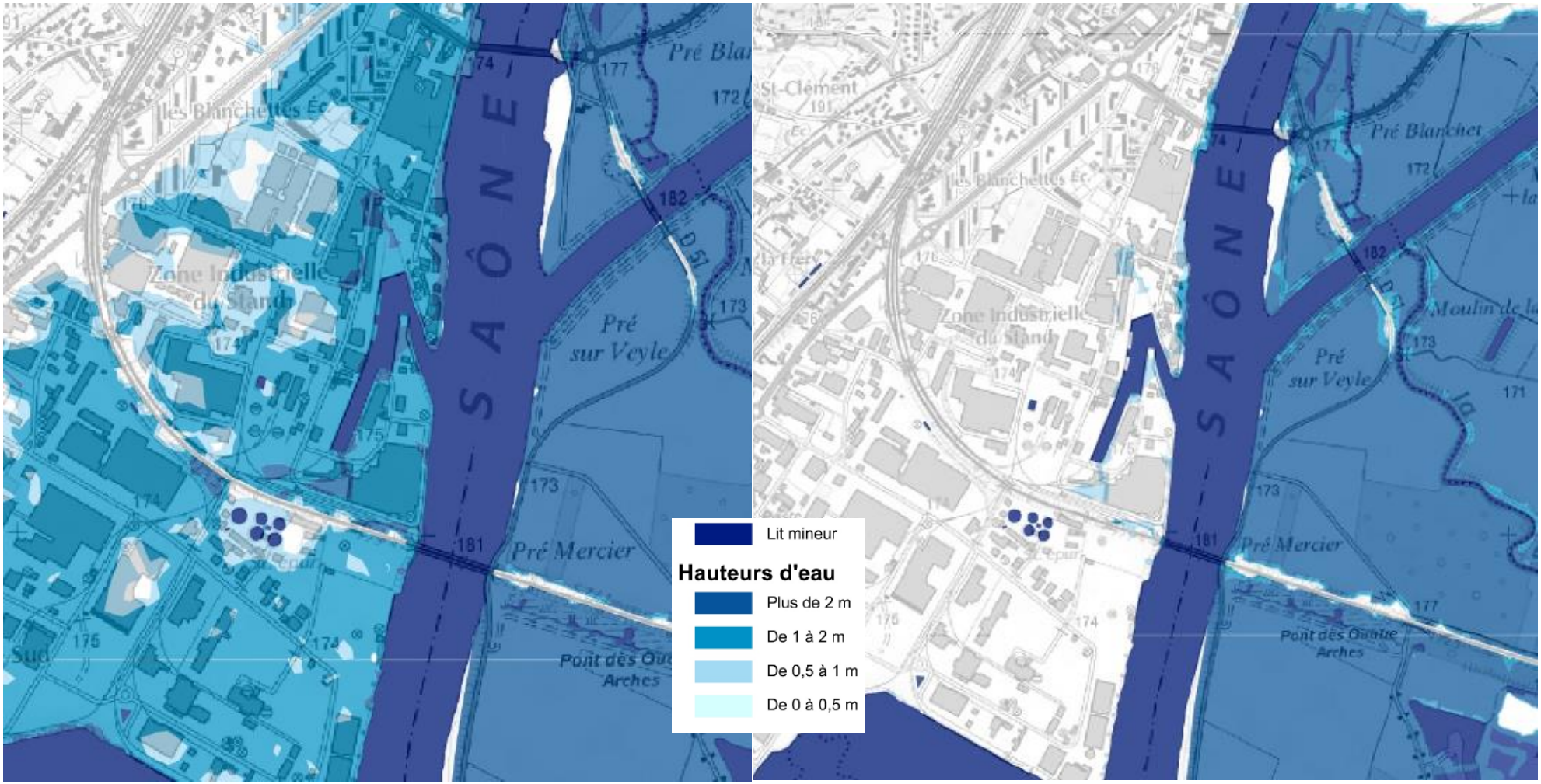
III.2.5.2.3 Conditions d'écoulement en crue

Les conditions d'écoulement en crue sont connues grâce à la modélisation des écoulements de la Saône réalisée par Hydratec en 2008-2011. Il s'agit d'une modélisation 1D-2D.

Les cartes suivantes sont extraites du Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) du Mâconnais.

La carte des surfaces inondées pour l'occurrence 20 ans montre que le site à aménager n'est presque pas inondable pour un tel évènement. On note cependant quelques secteurs avec une faible lame d'eau ce qui montre que l'occurrence 20 ans doit correspondre au débit de débordement en rive droite de la Saône. Les inondations se font préférentiellement en rive gauche de la Saône.

Selon le Plan de Prévention des Risques d'Inondation, la cote des plus hautes eaux de la Saône au niveau du parc est comprise entre 175,94 sur la partie Nord de la darse et 175,92 mNGF au Sud du secteur d'étude.



Crue type 1840

Crue d'occurrence 20 ans

Figure 45 : Carte des zones inondables – source TRI du Mâconnais

III.2.5.3 Qualité des eaux superficielles

III.2.5.3.1 La Saône

Qualité physico-chimique

Sur la zone d'étude, la qualité des eaux de la Saône est évaluée sur la base des résultats du suivi effectué dans le cadre du réseau de contrôle de surveillance (RCS, station 06045800) sur une station située au pont de de la RD933a à Fleurville.

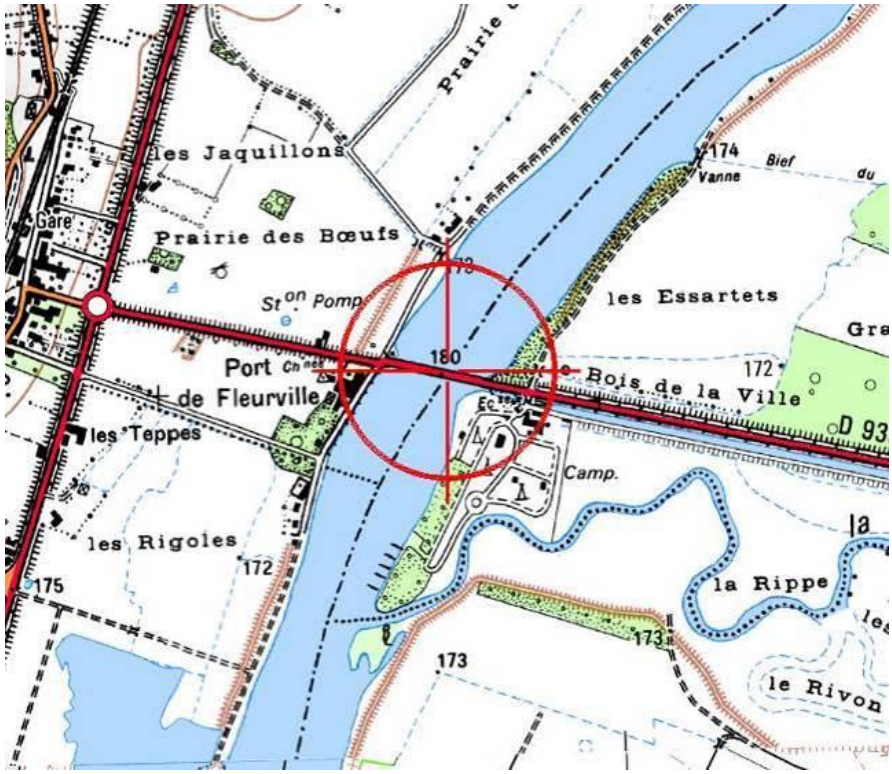


Figure 46 : Localisation de la station 06045800 (Fleurville) de surveillance de la qualité des eaux de la Saône (source : Eau France)

Sur la période étudiée, les paramètres physico-chimiques généraux décrivent une situation satisfaisante de la Saône, avec un classement variant du très bon état au bon état (cf. tableau ci-dessous).

Paramètres	19/08/16	31/08/16	15/09/16	28/09/16	28/10/16	28/11/16	29/12/16	31/01/17	28/02/17	31/03/17	12/04/17	27/04/17
Temp (°C)	23.7	24.2	22.1	19.3	12.3	8.8	4.1	2.1	8.5	13	13.8	12.6
O_2 (mg/l)	8.1	8.9	8.2	9.07	9.8	10.95	13.4	16.8	11.6	10.1	10.2	10.4
sat, O_2 (%)	97	108	96	99.1	91	95.8	103	122	102	97	97	100
pH	7.8	8	7.7	8	8	8.1	7.8	8.4	8.3	8.1	8.2	8.1
DBO_5 (mg/l)	<0.5	0.8	0.5	1.2	1.1	0.7	1.1	1.9	1.5	1.1	1	0.8
DCO mg/l)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
MES (mg/l)	3.5	4.6	3	2.8	6.1	11	2.1	6.4	5.4	6.8	3.9	4.9
NH_4^+ (mg/l)	0.05	0.03	0.05	0.02	0.05	0.05	0.07	0.01	0.05	0.06	0.05	0.07
NTK (mg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
NO_3^- (mg/l)	6.9	7	6.2	7.4	8.9	16.8	13.7	11.9	13.1	10.5	9.3	8.4
NO_2^- (mg/l)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.05	0.05	0.05	0.06	0.04	0.04	0.04
PO_4^{3-} (mg/l)	0.09	0.11	0.13	0.13	0.12	0.18	0.13	0.03	0.11	0.12	0.1	0.09
Ptotal (mg/l)	0.034	0.033	0.045	0.04	0.047	0.077	0.044	0.041	0.043	0.049	0.042	0.036

Paramètres	18/05/17	31/05/17	13/06/17	29/06/17	13/07/17	31/07/17	11/08/17	31/08/17	21/09/17	29/09/17	30/10/17	30/11/17
Temp (°C)	18.2	23	21.9	24.7	24.9	25.2	21.8	24.3	16.5	18	13.1	7
O_2 (mg/l)	9.1	8.8	8.4	7.3	8	8.2	7.9	7.3	9.1	9.4	10.2	11.1
sat, O_2 (%)	99	104	98	91	98	101	92	89	94	101	98	94
pH	8.2	8	7.9	7.8	8.1	7.8	8	7.8	8.5	7.9	8	8.1
DBO_5 (mg/l)	0.7	0.8	0.5	1.5	<0.5	0.6	<0.5	0.9	0.5	1.2	0.5	1
DCO mg/l)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
MES (mg/l)	6.5	6.3	3.6	2.8	4.2	4.2	4.6	7.4	5.1	4.2	3.9	35
NH_4^+ (mg/l)	0.05	0.05	0.06	0.08	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05	0.04	0.05	0.08
NTK (mg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.52
NO_3^- (mg/l)	9.8	6.7	6.7	4.2	3.1	2.2	2	1.3	2.7	3.6	4.8	13.6
NO_2^- (mg/l)	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.06
PO_4^{3-} (mg/l)	0.14	0.1	0.12	0.11	0.09	0.12	0.11	0.07	0.1	0.08	0.1	0.17
Ptotal (mg/l)	0.058	0.049	0.05	0.045	0.045	0.055	0.053	0.05	0.057	0.036	0.04	0.11

Tableau 12 : Qualité physico-chimique des eaux de la Saône mesurée entre Août 2016 et Novembre 2017 (source : Eau France)

Qualité biologique

L'Indice biologique Macrophytique en Rivière (IBMR) est fondé sur l'examen des macrophytes pour déterminer le statut trophique des rivières. Il est applicable aux parties continentales des cours d'eau naturels ou artificialisés. Sur la base d'une mesure de l'abondance de certains macrophytes, et sur le principe de l'écart à a référence, l'IBMR traduit essentiellement le degré de trophie lié à des teneurs en ammonium et orthophosphates, ainsi qu'aux pollutions organiques les plus flagrantes.

Indépendamment du degré de trophique que présente le cours d'eau, la note obtenue par le calcul de l'IBMR peut varier également selon certaines caractéristiques physiques du milieu comme l'intensité de l'éclairement et des écoulements.

L'interprétation des résultats de l'IBMR est réalisée par l'intégration de ces résultats dans une grille d'évaluation trophique comprenant 5 classes dont les limites sont exprimées en EQR (ratio de qualité écologique).

Classes d'Etat	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
EQR	≥ 0,92	≥ 0,77	≥ 0,64	≥ 0,51	< 0,51

Avec EQR = (note observée) / (note de référence du type) ; Note de référence du type pour la Saône = 9,38)

Au niveau de Fleurville, le classement retenu pour la Saône en référence à ce paramètre est le suivant.

Paramètres	Saône à Fleurville	
	28/07/2015	24/08/2017
IBMR	6,7	7,05

Le peuplement d'algues microscopiques (diatomées) qui se développent sur le substrat du lit des cours d'eau permet de situer l'enrichissement des eaux en matières organiques et en nutriments. L'analyse fait l'objet d'une norme (NF T90-354 de juin 2000 actualisée en décembre 2007).

La valeur de l'indice IBD permet d'évaluer la qualité du cours d'eau suivant une grille de lecture (eutrophisation ou pollution faible, modérée, moyenne, forte).

Dans le cas de la Saône (très grand cours d'eau de l'hydroécorégion Plaine Saône), cette grille est la suivante :

Qualité biologique	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
IBD	> 17,1	14,3 < IBD < 17,1	10,4 < IBD < 14,3	6,1 < IBD < 10,4	< 6,1

Paramètres	Saône à Fleurville	
	18/06/2015	27/07/2016
IBD	13,1	13,7

Le peuplement des invertébrés colonisant la surface et les premiers centimètres des sédiments immergés de la rivière (benthos), intègre dans sa structure toute modification, même temporaire, de son environnement (perturbation physico-chimique ou biologique d'origine naturelle ou anthropique). L'analyse de cette « mémoire vivante » (nature et abondance des différentes unités taxonomiques présentes) fournit des indications précises permettant d'évaluer la capacité d'accueil réelle du milieu (aptitude biogène).

La Saône à Fleurville est associée au type TG15 (type CEMAGREF de la masse d'eau) pour lequel aucune valeur de référence n'est fixée pour l'interprétation des valeurs d'indice biologique invertébrés. Un classement de la rivière en référence à cet indice ne peut donc être proposé.

Peuplement piscicole

Source : Département de l'Ain – reconstruction du pont de Fleurville sur la Saône – inventaires faune, flore et habitats naturels, Naldéo, Janvier 2016.

L'analyse de la bibliographie existante conclut à la présence régulière d'une trentaine d'espèces sur la Saône. Il s'agirait encore d'une rivière très riche, au potentiel piscicole exceptionnel. Cependant, les évolutions de composition avec le peuplement originel montrent un peuplement déséquilibré, signe de dégradation des milieux.

La Saône était réputée pour l'abondance du Brochet, espèce très prisée par les pêcheurs. Il s'est néanmoins raréfié du fait notamment de la disparition de ses habitats de reproduction situés dans le lit majeur.

D'après les pêches électriques réalisées à Fleurville par l'ONEMA (OFB depuis le 1er janvier 2020) en septembre 2011 et septembre 2013, les espèces présentes dans la Saône sont les suivantes :

Code	Nom français	Nom latin	2011	2013
ABL	Ablette	*Alburnus alburnus*	X	X
ANG	Anguille	*Anguilla anguilla*	X	
BAF	Barbeau fluviatile	*Barbus barbus*		X
BOU	Bouvière	*Rhodeus amarus*		X
BRB	Brême bordelière	*Blicca bjoerkna*	X	
BRE	Brême commune	*Abramis brama*	X	X
CCO	Carpe commune	*Cyprinus carpio*		X
CHE	Chevaine	*Leuciscus cephalus*	X	
OCL	Ecrevisse américaine	*Orconectes limosus*	X	
GAR	Gardon	*Rutilus rutilus*	X	X
GOU	Goujon	*Gobio gobio*	X	X
GRE	Grémille	*Gymnocephalus cernuus*	X	
HOT	Hotu	*Chondrostoma nasus*		X
PER	Perche	*Perca fluviatilis*	X	X
PES	Perche soleil	*Lepomis gibbossus*	X	X
PSR	Pseudorasbora	*Pseudorasbora parva*		X
ROT	Rotengle	*Scardinus erythrophtalmus*		X
SAN	Sandre	*Sander lucioperca*	X	X
SIL	Silure glane	*Silurus glanis*	X	
TAN	Tanche	*Tinca tinca*	X	X
VAN	Vandoise	*Leuciscus leuciscus*	X	X

Tableau 13 : Inventaire piscicole de la Saône

Le Brochet est absent de ces pêches. On retrouve un peuplement cyprinicole caractéristique des grands cours d'eau de plaine, de la « zone à Brème » de classement biotypologique B8.

Concernant les statuts de ces espèces, seule la Bouvière (*Rhodeus sericeus*) est inscrite à l'annexe II de la directive habitats mais son état de conservation est jugé favorable. Tout comme la Vandoise, la Bouvière est protégée.

Espèces contactées	Nom scientifique	Statut juridique		Statut patrimonial	Déterminante ZNIEFF	
		PN	DH	LRN	Bourgogne	Rhône Alpes
Bouvière	*Rhodeus sericeus*	X	II	LC	X	X
Vandoise	*Leuciscus leuciscus*	X		DD	X	

Tableau 14 : Liste des espèces piscicole à enjeu

La qualité piscicole d'un cours d'eau peut être évaluée à l'aide de l'Indice Poissons Rivière (IPR). La mise en œuvre de l'IPR consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'Homme.

Cinq classes de qualité en fonction des notes d'IPR ont été définies. L'échelle de notation est présentée dans le tableau suivant.

Classes d'Etat	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
IPR	≤ 5	≤ 16	≤ 25	≤ 36	> 36

Paramètres	Saône à Fleurville	
	01/01/2013	03/09/2015
IPR	13,9	20

III.2.5.3.2 La Veyle

Sur la zone d'étude, la qualité des eaux de la Veyle est évaluée sur la base des résultats du suivi effectué dans le cadre du réseau de contrôle de surveillance (RCS, station 06049000) sur une station située au lieu-dit Moulin vieux à Grièges.

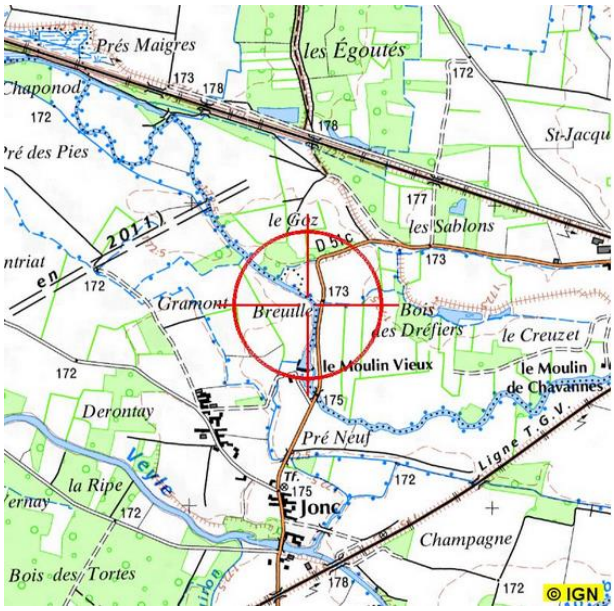


Figure 47 : Localisation de la station 06049000 (Grièges) de surveillance de la qualité des eaux de la Veyle (source : Eau France)

Sur la période étudiée, les paramètres physico-chimiques généraux décrivent un mauvais état chimique de la Veyle depuis 2019. Les paramètres déclassants sont la présence de benzo(b)fluoranthène et de benzo(ghi)pérylène. Il s'agit d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) d'origine strictement industrielles (raffinage du pétrole, cokéfaction du charbon, trafic automobile).

Le cours d'eau est également classé en mauvais état écologique depuis 2016. Sa qualité s'est dégradée (état médiocre en 2015 et avant).

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2019	BE	TBE	BE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	MAUV				MAUV		MAUV ⓘ
2018	BE	TBE	BE	BE	TBE	BE	MOY	MOY	MAUV	MED			MAUV		BE
2017	BE	TBE	BE	BE	TBE	BE	BE	MOY	MAUV	MED			MAUV		BE
2016	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	TBE	BE	BE	MOY	MAUV	MED			MAUV		MAUV ⓘ
2015	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	TBE	BE	BE	MOY	MED	MED			MED		MAUV ⓘ
2014	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	TBE	BE	MOY	MOY	MED	MOY			MED		MAUV ⓘ
2013	BE	TBE	BE	MED ⓘ	TBE	MAUV ⓘ	BE	MOY	MED	MOY			MED		MAUV ⓘ
2012	BE	TBE	BE	BE	TBE	MAUV ⓘ	TBE	MOY	MED	MOY			MED		MAUV ⓘ
2011	BE	TBE	BE	BE	TBE	MAUV ⓘ	TBE	MOY	MED	MED			MED		MAUV ⓘ
2010	BE	TBE	BE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	MED	MED			MED		MAUV ⓘ
2009	MOY ⓘ	TBE	BE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	MOY	MED			MED		MAUV ⓘ
2008	MOY ⓘ	TBE	BE	MOY ⓘ	TBE	BE		MOY		MED			MED		MAUV ⓘ

Tableau 15 : Etat des eaux de la Veyle à Grièches (source : Eau France)

III.2.5.3.3 La petite Veyle

Sur la zone d'étude, la qualité des eaux de la petite Veyle est évaluée sur la base des résultats du suivi effectué dans le cadre du réseau de contrôle de surveillance (RCS, station 06049010) sur une station située au pont après la ligne TGV à Grièges.

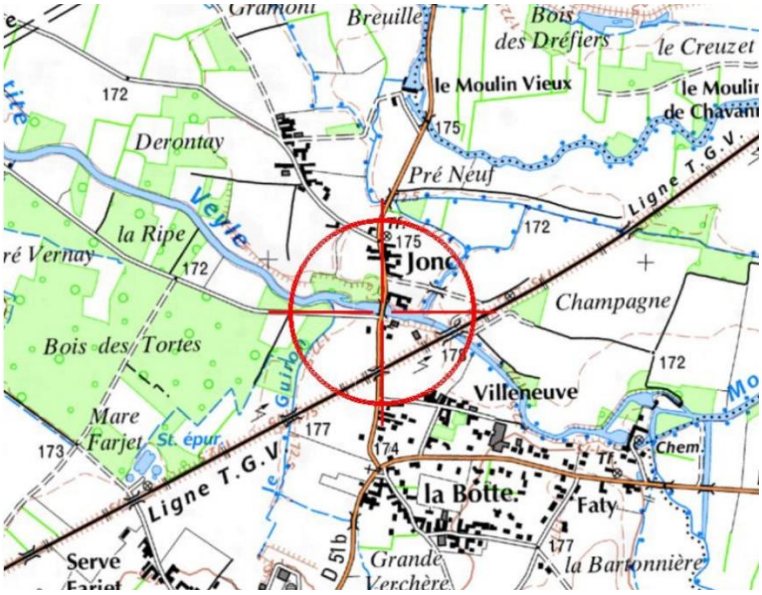


Figure 48 : Localisation de la station 06049010 (Grièges) de surveillance de la qualité des eaux de la petite Veyle (source : Eau France)

Sur la période étudiée, les paramètres physico-chimiques généraux décrivent un bon état chimique de la petite Veyle depuis 2017.

Le cours d'eau présente un état écologique moyen.

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P												
2019	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	TBE	BE	TBE	MOY					MOY			BE
2018	BE	TBE	BE	BE	TBE	BE	TBE	MOY					MOY			BE
2017	BE	TBE	BE	BE	TBE	BE	TBE	MOY					MOY			BE
2016	BE	TBE	BE	BE	TBE	BE	TBE	MOY					MOY			MAUV ⓘ
2015	MOY ⓘ	TBE	BE	MED ⓘ	TBE	BE	TBE	MOY					MOY			MAUV ⓘ
2014	BE	TBE	BE	MED ⓘ	TBE	MAUV ⓘ	TBE	MOY					MOY			MAUV ⓘ
2013	BE	TBE	BE	MED ⓘ	TBE	MAUV ⓘ	TBE	MOY					MOY			MAUV ⓘ
2012	MOY ⓘ	TBE	BE	BE	TBE	BE	TBE	MOY					MOY			MAUV ⓘ
2011	BE	TBE	BE	BE	TBE	BE	TBE	MOY					MOY			MAUV ⓘ
2010	MOY ⓘ	TBE	BE	BE	TBE	BE	TBE	MOY					MOY			MAUV ⓘ
2009	BE	TBE	BE	BE	TBE			MOY					MOY			

Figure 49 : Etat des eaux de la petite Veyle à Grièches (source : Eau France)

III.2.5.3.4 La petite Grosne

Sur la zone d'étude, la qualité des eaux de la petite Grosne est évaluée sur la base des résultats du suivi effectué dans le cadre du réseau de contrôle de surveillance (RCS, station 06047500) sur une station située au pont en amont de la gare TGV de Mâcon.

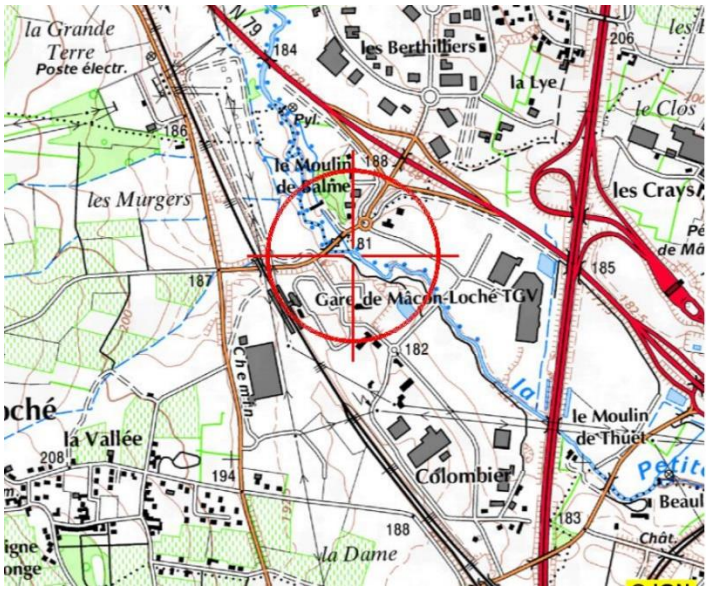


Figure 50 : Localisation de la station 06047500 (Mâcon) de surveillance de la qualité des eaux de la petite Grosne (source : Eau France)

Sur la période étudiée, les paramètres physico-chimiques généraux décrivent un bon état chimique de la petite Grosne depuis 2017.

Le cours d'eau présente un état écologique moyen.

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P												
2019	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	BE		BE				Moy		MOY		BE
2018	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	BE		MOY				Moy		MOY		BE
2017	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	MAUV ⓘ		MOY				Moy		MOY		BE
2016	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	MAUV ⓘ		MOY				Moy		MOY		MAUV ⓘ
2015	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	MAUV ⓘ		MOY				Moy		MOY		MAUV ⓘ
2014	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	BE		MOY				Moy		MOY		MAUV ⓘ
2013	BE	TBE	BE	MED ⓘ	BE	MAUV ⓘ		MOY				Moy		MOY		MAUV ⓘ
2012	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	MAUV ⓘ		MOY				Moy		MOY		MAUV ⓘ
2011	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	BE		MOY				Moy		MOY		MAUV ⓘ
2010	BE	TBE	MOY ⓘ	MOY ⓘ	TBE	BE		MOY				Moy		MOY		MAUV ⓘ
2009	MOY ⓘ	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	BE		MOY				Moy		MOY		MAUV ⓘ
2008	MOY ⓘ	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	BE		MOY				Moy		MOY		MAUV ⓘ

Tableau 16 : Etat des eaux de la petite Grosne à Mâcon (source : Eau France)

III.2.5.3.5 Synthèse de l'état des eaux

La Saône, qui longe le secteur d'étude sur sa bordure Est, un bon état chimique depuis 2017 et un état écologique moyen.

A l'échelle plus vaste de la zone d'étude, les mêmes observations sont faites pour la petite Veyle et la petite Grosne.

En revanche, La Veyle est classé en mauvais état chimique et écologique en raison de la présence de HAP.

Aucune donnée n'est disponible pour le ruisseau de l'Abyme et du Bioux. Pour rappel, ce dernier est canalisé sur son tronçon à proximité du secteur d'étude.

III.2.5.4 Documents de cadrage de la qualité des eaux

III.2.5.4.1 La directive européenne du 23 octobre 2000

La Directive européenne n° 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Cette Directive Cadre sur l'Eau (DCE) impose l'atteinte de plusieurs objectifs aux états membres :

- Atteinte du bon état écologique des milieux aquatiques au plus tard en 2027,
- Assurer la continuité écologique,
- Préserver les milieux existants,
- La suppression des rejets de flux dangereux prioritaires et le non-dépassement des seuils concernant les substances prioritaires.

Dans ce contexte, les Agences de l'Eau ont défini et caractérisé des masses d'eau « cours d'eau » au regard de cet objectif de bon état écologique.

Le secteur appartient à la masse d'eau FRDR1807a « La Saône de la confluence avec le Doubs à Villefranche-sur-Saône ».

L'état chimique est actuellement qualifié de mauvais et l'état écologique de médiocre. L'objectif d'atteinte du bon état écologique est fixé pour 2021.

Les actions préconisées dans le cadre du programme d'action ont pour objectif de satisfaire aux exigences de la DCE. Les travaux prévus permettront entre autres d'améliorer la qualité de l'eau par la modification des pratiques agricoles et l'élaboration de schéma de gestion des eaux pluviales. L'amélioration de la qualité écologique vise à la reconnexion des milieux annexes considéré comme l'un des facteurs déclassant la masse d'eau.

III.2.5.4.2 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhône Méditerranée 2016-2021

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône – Méditerranée 2016-2021, entré en vigueur le 21 décembre 2015, est une démarche prospective et cohérente pour gérer l'eau et les milieux aquatiques. Il concerne l'ensemble des fleuves français et leurs affluents qui se déversent en Méditerranée ainsi que les eaux souterraines, le littoral, les plans d'eau et lagunes littorales.

Il définit pour une période de 6 ans les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité des milieux aquatiques et de quantité des eaux à maintenir ou à atteindre dans le bassin. Le projet de SDAGE pour la période 2022-2027 a fait l'objet d'une consultation du public jusqu'au 1er septembre 2021. L'approbation finale du SDAGE et de son programme de mesures devra intervenir d'ici mars 2022.

Le SDAGE détermine les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les aménagements à réaliser pour les atteindre. Ces orientations sont déclinées en objectifs et règles de gestion précises et sont l'expression politique de la volonté de tous les acteurs et gestionnaires de l'eau.

9 orientations fondamentales (OF) ont été définies, accompagnées d'un programme de mesures décliné par territoire :

- OF 0 : S'adapter aux effets du changement climatique,
- OF 1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,
- OF 2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques,
- OF 3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement,
- OF 4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau,
- OF 5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé,
  - OF 5A : Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle,
  - OF 5B : Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques,
  - OF 5C : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses,
  - OF 5D : Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles,
  - OF 5E : Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine
- OF 6 : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides,
  - OF 6A : Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques,
  - OF 6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides,
  - OF 6C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau,
- OF 7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,
- OF 8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Les orientations fondamentales se traduisent dans les faits par des dispositions dont la disposition 4-09 qui vise :

- à intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique» ;
- à limiter l'imperméabilisation des sols et encourager les projets permettant de restaurer des capacités d'infiltration, à la fois pour limiter la pollution des eaux en temps de pluie et pour réduire les risques d'inondations dus au ruissellement (cf. orientations fondamentales n° 5A et 8) ;

La disposition 5A-04 vise à éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées. Environ 22 000 ha de sols ont été artificialisés sur le bassin entre 2000 et 2006. Plus de 80% de ces sols nouvellement artificialisés proviennent de terres agricoles, environ 18% de forêts et milieux semi-naturels et 0,5% de milieux aquatiques.

L'imperméabilisation augmente le ruissellement des eaux de pluie au détriment de leur infiltration dans le sol. Les conséquences sur les milieux aquatiques et les activités humaines peuvent alors être importantes : augmentation des volumes d'eaux pluviales ruisselés et de leur charge en polluant, accélération des écoulements en surface, moindre alimentation des nappes souterraines, perturbations des réseaux d'assainissement, augmentation des catastrophes naturelles (inondation, coulée de boue etc.).

Aussi, le SDAGE fixe trois objectifs généraux :

- Limiter l'imperméabilisation nouvelle des sols.
- Cet objectif doit devenir une priorité, notamment pour les documents d'urbanisme lors des réflexions en amont de l'ouverture de zones à l'urbanisation.
- La limitation de l'imperméabilisation des sols peut prendre essentiellement deux formes : soit une réduction de l'artificialisation, c'est-à-dire du rythme auquel les espaces naturels, agricoles et forestiers sont reconvertis en zones urbanisées, soit l'utilisation des terrains déjà bâtis, par exemple des friches industrielles, pour accueillir de nouveaux projets d'urbanisation.
- Réduire l'impact des nouveaux aménagements.

Tout projet doit viser à minima la transparence hydraulique de son aménagement vis-à-vis du ruissellement des eaux pluviales en favorisant l'infiltration ou la rétention à la source (noues, bassins d'infiltration, chaussées drainantes, toitures végétalisées, etc.). L'infiltration est privilégiée dès lors que la nature des sols le permet et qu'elle est compatible avec les enjeux sanitaires et environnementaux du secteur (protection de la qualité des eaux souterraines, protection des captages d'eau potable...), à l'exception des dispositifs visant à la rétention des pollutions.

Par ailleurs, dans les secteurs situés à l'amont de zones à risques naturels importants (inondation, érosion...), il faut prévenir les risques liés à un accroissement de l'imperméabilisation des sols. En ce sens, les nouveaux aménagements concernés doivent limiter leur débit de fuite lors d'une pluie centennale à une valeur de référence à définir en fonction des conditions locales.

- Désimperméabiliser l'existant.

Le SDAGE incite à ce que les documents de planification d'urbanisme (SCoT et PLU) prévoient, en compensation de l'ouverture de zones à l'urbanisation, la désimperméabilisation de surfaces déjà aménagées. Sous réserve de capacités techniques suffisantes en matière d'infiltration des sols, la surface cumulée des projets de désimperméabilisation visera à atteindre 150% de la surface imperméabilisée à terme par la mise en œuvre du document de planification.

Dans le cas de projets nouveaux situés sur du foncier déjà imperméabilisé, les mesures compensatoires doivent viser un objectif plus ambitieux que celui d'une simple transparence hydraulique et proposer une meilleure infiltration ou rétention des eaux pluviales par rapport à la situation précédente.

La disposition 8- 05 vise à limiter le ruissellement à la source : en milieu urbain comme en milieu rural, des mesures doivent être prises, notamment par les collectivités locales par le biais des documents et décisions d'urbanisme et d'aménagement du territoire, pour limiter les ruissellements à la source, y compris dans des secteurs hors risques mais dont toute modification du fonctionnement pourrait aggraver le risque en amont ou en aval. Ces mesures qui seront proportionnées aux enjeux du territoire doivent s'inscrire dans une démarche d'ensemble assise sur un diagnostic du fonctionnement des hydrosystèmes prenant en compte la totalité du bassin générateur du ruissellement, dont le territoire urbain vulnérable (« révélateur » car souvent situé en point bas) ne représente couramment qu'une petite partie. La limitation du ruissellement contribue également à favoriser l'infiltration nécessaire au bon rechargement des nappes.

Aussi, en complément des dispositions 5A–03, 5A-04 et 5A-06 du SDAGE, il s'agit, notamment au travers des documents d'urbanisme, de :

- limiter l'imperméabilisation des sols et l'extension des surfaces imperméabilisées ;
- favoriser ou restaurer l'infiltration des eaux ;
- favoriser le recyclage des eaux de toiture ;
- favoriser les techniques alternatives de gestion des eaux de ruissellement (chaussées drainantes, parking en nid d'abeille, toitures végétalisées...),
- maîtriser le débit et l'écoulement des eaux pluviales, notamment en limitant l'apport direct des eaux pluviales au réseau ;

- préserver les éléments du paysage déterminants dans la maîtrise des écoulements, notamment au travers du maintien d'une couverture végétale suffisante et des zones tampons pour éviter l'érosion et l'aggravation des débits en période de crue ;
- préserver les fonctions hydrauliques des zones humides ;
- éviter le comblement, la dérivation et le busage des vallons dits secs qui sont des axes d'écoulement préférentiel des eaux de ruissellement.

Dans certains cas, l'infiltration n'est pas possible techniquement ou peut présenter des risques (instabilité des terrains, zones karstiques...). Il convient alors de favoriser la rétention des eaux. Les collectivités territoriales, les communes ou leurs établissements publics de coopération intercommunale délimitent les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement, telles que prévu à l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales. Il est recommandé que ce zonage soit mis en place, révisé et mis à jour à l'occasion de l'élaboration ou de la révision des documents d'urbanisme.

Sans préjudice des éléments prévus par la disposition 5A-06 du SDAGE relative aux schémas directeurs d'assainissement, il est recommandé que ces schémas intègrent un volet « gestion des eaux pluviales » assis sur un diagnostic d'ensemble du fonctionnement des hydrosystèmes établi à une échelle pertinente pour tenir compte de l'incidence des écoulements entre l'amont et l'aval (bassin versant contributeur par exemple).

En complément des 9 orientations fondamentales du SDAGE organisées de façon thématique, les préconisations qui suivent ont pour objectif de guider les acteurs et les gestionnaires pour la meilleure prise en compte possible de certaines spécificités des différents types de milieu. A ce titre, le SDAGE se focalise sur quelques éléments clefs qui devront être utilisés dans les démarches locales de reconquête ou de préservation des milieux. Trois facteurs essentiels interviennent dans le fonctionnement des cours d'eau : les flux d'eau, les flux de sédiments et les flux de matières organiques. Les pressions et dégradations essentielles qui affectent ces flux sont liées à l'artificialisation des milieux (rectifications, enrochements, seuils, ouvrages transversaux, urbanisation), aux prélèvements d'eau et aux rejets, et ceci à l'échelle de l'ensemble du bassin versant. Ainsi, deux principes de travail apparaissent essentiels :

- aborder les problèmes avec une vision globale du bassin versant de façon à retenir des solutions techniques et durables du meilleur rapport coût/efficacité;
- mieux identifier les bénéfices apportés par les différentes composantes du bassin versant pour faire jouer au maximum les synergies d'actions entre les différentes problématiques : bon fonctionnement des cours d'eau et des eaux souterraines, épanchement des crues, préservation des zones humides et des têtes de bassin…
- Les points clefs pour l'atteinte des objectifs du SDAGE 2016-2021 sont les suivants :
- pour les masses d'eau qui sont aujourd'hui en bon état, une vigilance particulière est à porter à l'objectif de non dégradation, notamment au niveau des très petits cours d'eau qui jouent souvent un rôle déterminant dans le bon fonctionnement biologique du bassin versant ;
- la restauration physique des cours d'eau (transit sédimentaire, continuité biologique, communication avec les milieux du lit majeur) et la lutte contre la pollution domestique (eutrophisation), industrielle et agricole (substances dangereuses et pesticides) constituent deux axes de travail majeurs pour l'atteinte des objectifs des cours d'eau ;
- l'amélioration de la connaissance reste un objectif important, afin de combler les lacunes actuelles dans le diagnostic que ce soit pour les très petits cours ou les cours d'eau à régime très contrasté.

Le secteur d'étude est principalement situé sur le sous-bassin versant SA_03_03 « Petits affluents de la Saône entre Mouge et Petite Grosne » et recoupe partiellement l'extrémité Sud/Ouest du sous-bassin versant SA_03_10 « Petite Grosne ». Concrètement, le programme de mesures accompagnant le SDAGE indique pour le territoire « Saône » et ces deux sous bassins-versants, les mesures suivantes pour atteindre les objectifs de bon état :

Petits affluents de la Saône entre Mouge et Petite Grosne – SA_03_03	
Pressions à traiter	**Mesures proposées**
Pollution diffuse par les pesticides	COL0201 _ Limiter les apports diffus ou ponctuelles en pesticides non agricoles et/utiliser des pratiques alternatives.
Pollution ponctuelle urbaine et industrielle hors substances	ASS0201 _ Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement.
Directive concernée	**Mesures spécifiques du registre des zones protégées**
Protection des eaux contre la pollution d'origine agricole	AGR0201 _ Limiter les transferts de fertilisants et l'érosion dans le cadre de la Directive Nitrates. AGR0301 _ Limiter les apports et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans la cadre de la Directive Nitrates. AGR0803 _ Réduire la pression azotée liée aux élevages dans le cadre de la Directive Nitrates.
Petite Grosne – SA_03_10	
Pression à traiter	**Mesures proposées**
Altération de la continuité	MIA0301 _ Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments). MIA0303 _ Coordonner la gestion des ouvrages.
Altération de la morphologie	MIA0202 _Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
Pollution diffuse par les pesticides	AGR0202 : Limiter les transferts d'intrants et l'érosion au-delà des exigences de la Directive Nitrates. AGR0303 _ Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire. AGR0401 _ Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolement, maîtrise foncière). AGR0802 _ Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles. COL0201 _ Cf. précédemment.
Pollution ponctuelle par les substances (hors pesticides)	ASS0201 _ Cf. précédemment. IND0201 _ Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée). IND0301 _ Mettre en place une technologie propre visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée). IND0901 _ Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur.
Pollution ponctuelle urbaine et industrielle hors substances	ASS0402 _ Reconstruire ou créer une nouvelle STEP hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles).
Directive concernée	**Mesures spécifiques du registre des zones protégées**
Protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	AGR0201 _ Cf. précédemment. AGR0301 _ Cf. précédemment. AGR0803 _ Cf. précédemment.

Tableau 17 : Pressions et mesures identifiés par le SDAGE 2016-2021

Le secteur d'étude est concerné par la masse d'eau FRDR1807a « La Saône de la confluence avec le Doubs à Villefranche-sur-Saône », actuellement en mauvais état écologique et chimique d'après le SDAGE Rhône Méditerranée, qui affiche les objectifs suivants :

		Objectif d'état écologique			Objectif chimique		
Code masse d'eau	**Nom masse d'eau**	**Objectif d'état**	**Echéance**	**Statut et paramètres faisant l'objet d'une adaptation**	**Echéance sans ubiquiste**	**Echéance avec ubiquiste**	**Statut et paramètres faisant l'objet d'une adaptation**
FRDR1807a	La Saône de la confluence avec le Doubs à Villefranche sur Saône	Bon état	2027	Morphologie, hydrologie, pesticides, substances dangereuses	2015	2027	Benzo(g,h,i) perylène + Indeno(1,2,3-cd) pyrène

Tableau 18 : Objectifs du SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021 pour la Saône au niveau du secteur d'étude

III.2.5.5 Contrat de milieu

Le territoire de la commune de Mâcon est concerné :

- Par le contrat Mâconnais signé le 09 Juillet 2013 et dont les enjeux sont les suivants :
  - Continuité piscicole et sédimentaire,
  - Température de l'eau et végétation alluviale,
  - Pratiques agricoles et viticoles,
  - Assainissement des communes.

- Et par le contrat de milieu « Saône, corridor alluvial et territoires associés » signé le 22 juin 2016 pour une durée de 3 ans, et dont les enjeux sont de :
  - Reconquérir la qualité des eaux et préserver les ressources stratégiques,
  - Réhabiliter les milieux naturels et préserver la biodiversité,
  - Prendre en compte le risque inondation dans l'aménagement du territoire et réduire l'impact des crues,
  - Renforcer l'identité et accompagner le développement du Val de Saône,
  - Améliorer la connaissance de la Saône et des affluents orphelins,
  - Organiser la gestion du territoire.

III.2.5.6 Le PGRi du bassin Rhône Méditerranée

La directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite "directive inondation" propose une refonte de la politique nationale de gestion du risque d'inondation. Elle vise à réduire les **conséquences** potentielles associées aux inondations dans un objectif de compétitivité, d'attractivité et d'aménagement durable des territoires exposés à l'inondation.

En France, cette directive a été retranscrite dans le cadre de la Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI).

Arrêtée en octobre 2014, cette stratégie fixe trois grands objectifs :

- augmenter la sécurité des populations,
- réduire le coût des dommages,
- raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

La SNGRI s'appuie sur les plans de gestion des risques d'inondation (PGRI), prévus par l'article L.566-7 du Code de l'Environnement, élaborés à l'échelle du bassin (ou district) hydrographique (échelle d'élaboration des SDAGE).

Le PGRI définit les objectifs de la politique de gestion des inondations à l'échelle du bassin et fixe les dispositions permettant d'atteindre ces objectifs. Il définit également des objectifs et des dispositions spécifiques pour chaque territoire à risque important d'inondation (TRI) du bassin.

Ce plan traite de l'ensemble des aspects de la gestion des inondations : prévention, surveillance, prévision, réduction de la vulnérabilité des territoires, information préventive, éducation, résilience et conscience du risque.

Le PGRI a une portée juridique importante, puisque les décisions et documents suivants doivent lui être compatibles :

- les schémas de cohérence territoriale (SCoT) et en l'absence de SCoT compatible, les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les cartes communales,
- les décisions administratives prises dans le domaine de l'eau (décisions prises au titre de la loi sur l'eau ou de la police des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE),
- les plans de prévention des risques d'inondation (PPRi).

Une consultation du public sur le projet de PGRI s'est déroulée entre le 19 décembre 2014 et le 18 juin 2015. Elle s'est accompagnée d'une consultation des partenaires institutionnels. Le Préfet coordonnateur de bassin a arrêté le 7 décembre 2015 le PGRI du bassin Rhône-Méditerranée, après prise en compte des avis reçus.

Le présent PGRI prévoit 5 grands objectifs de gestion des risques d'inondation pour le bassin Rhône-Méditerranée listés ci-après :

5 grands objectifs pour le bassin Rhône-Méditerranée	Principaux leviers mobilisés de la politique de gestion des risques d'inondation							
	Gouvernance	Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque	Surveillance et prévision des phénomènes	Alerte et gestion de crise	Prise en compte du risque dans l'urbanisme	Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens	Ralentissement des écoulements	Gestion des ouvrages de protection hydrauliques
3 grands objectifs en réponse à la stratégie nationale								
GO1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation					■	■		
GO2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques							■	■
GO3 : Améliorer la résilience des territoires exposés		■	■	■				
2 grands objectifs transversaux								
GO4 : Organiser les acteurs et les compétences	■							
GO5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation		■						

Figure 51 : Les objectifs du PGRi du bassin Rhône Méditerranée

L'objectif n°2 « augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques » comprend notamment l'objectif référencé D 2-4 de limiter le ruissellement à la source. Il s'agit, en complément des dispositions 5A-03, 5A-04 et 5A-06 du SDAGE, notamment au travers des documents d'urbanisme, de :

- limiter l'imperméabilisation des sols et l'extension des surfaces imperméabilisées ;
- favoriser ou restaurer l'infiltration des eaux ;
- favoriser le recyclage des eaux de toiture ;
- favoriser les techniques alternatives de gestion des eaux de ruissellement (chaussées drainantes, parking en nid d'abeille, toitures végétalisées…) ;
- maîtriser le débit et l'écoulement des eaux pluviales, notamment en limitant l'apport direct des eaux pluviales au réseau ;
- préserver les éléments du paysage déterminants dans la maîtrise des écoulements, notamment au travers du maintien d'une couverture végétale.

D'après le Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) de la Saône sur le territoire de Mâcon, le secteur d'étude est situé en zone inondable de la Saône en cas d'occurrence d'une crue exceptionnelle (occurrence de l'ordre millénale). Par ailleurs, le site est inclus dans le territoire à risque important d'inondation du mâconnais et identifié en zone soumise à inondation de manière très localisée (principalement en bordure de la darse) dans le cas de scénario fréquent avec une hauteur d'eau pouvant atteindre 0,5 à 1m. Cependant, dans le scénario moyen, le secteur d'étude est entièrement situé en zone soumise à inondation (hauteur d'eau pouvant atteindre 1 à 2m). Dans le scénario extrême, les hauteurs d'eau sont susceptibles de dépasser les 2m. Par conséquent, au travers de son volume 2, le PGRi émet des objectifs spécifiques de la stratégie locale (TRI du mâconnais) de gestion des risques d'inondation :

Grand Objectif	**1. Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation**	**2. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques**	**3. Améliorer la résilience des territoires exposés**	**4. Organiser les acteurs et les compétences**	**5. Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation**
Objectifs	1.1 Respecter les principes d'un aménagement du territoire intégrant les risques d'inondation.	2.1 Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues.	3.1 Améliorer la résilience des territoires exposés.	4.1 Mise en place d'une gouvernance pour la stratégie locale du TRI.	5.1 Développer la connaissance sur les phénomènes et risques.
	1.2 Connaissance et réduction de la vulnérabilité sur le territoire.	2.2 Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues.	3.2 Développer la conscience du risque.	4.2 Favoriser la constitution d'un système de protection unique pour une même zone cohérente protégée et la structuration des acteurs.	

Tableau 19 : Objectifs pour la stratégie locale de gestion des risques d'inondation du TRI du mâconnais

Le PGRi est révisé tous les 6 ans pour permettre une amélioration continue des connaissances et adapter la stratégie portée. Le projet de PGRI 2022-2027 a fait l'objet d'une consultation du public jusqu'au 1er septembre 2021 pour une approbation de sa version définitive attendue avant mars 2022.

III.2.5.7 Domaine public fluvial

Le secteur d'étude se situe en partie sur le Domaine Public Fluvial (DPF) en bordure de la Saône. Cela implique le respect de l'article L2131-2 du CGPPP qui dispose que « Les propriétaires riverains d'un cours d'eau ou d'un lac domanial ne peuvent planter d'arbres ni se clore par haies ou autrement qu'à une distance de 3,25 mètres. Leurs propriétés sont grevées sur chaque rive de cette dernière servitude de 3,25 mètres, dite servitude de marchepied ».

III.2.5.8 Usages de l'eau

III.2.5.8.1 Captages d'eau industrielle

Les cours d'eau et les nappes d'eau souterraines étant des voies de transport possibles pour les polluants, les captages d'eau et plus particulièrement les captages d'eau potable constituent des enjeux forts qu'il faut protéger d'une potentielle pollution présente dans les milieux (sols, eaux souterraines).

Le tableau et la carte ci-après recensent les points d'eau issus de la base de données sous-sol du BRGM (BSS) situés à proximité du secteur d'étude.

Référence du point de prélèvement	Type de captage	Nappe captée	Utilisation	Information sur le niveau d'eau par rapport au sol	Distance et position hydrogéologique par rapport au secteur d'étude
BSS001PYZT	Forage	Non renseigné	Eau industrielle	4m	Nord-Ouest du site, amont hydrogéologique
BSS001PZAF	Puits	Non renseigné	Eau industrielle	4m	Sud du site, aval hydrogéologique
BSS001PZHG	Puits	Non renseigné	Eau industrielle	Non renseigné	Sud du site, aval hydrogéologique
BSS01PZGV	Forage	Non renseigné	Non renseigné	4,8m	Sud du site, amont hydrogéologique

Tableau 20 : Points BSS Eau sur le secteur d'étude



Figure 52 : Localisation des points BSS Eau

Les captages BSS01PZAF et BSS01PZHG, à usage industriel, étant situés en aval hydrogéologique, sont considérés comme vulnérables vis-à-vis de potentielles pollutions en provenance des activités industrielles de la zone.

III.2.5.8.2 Captage d'eau potable

La nappe alluviale de la Saône est sollicitée tout au long de son linéaire par une série de puits et champs captant destinés à l'alimentation en eau potable des habitants de la région.

D'après les informations de l'ARS Bourgogne-Franche-Comté, accessibles via la plateforme cartographique en ligne Idéo BFC, aucun périmètre de protection de captages d'Alimentation en Eau Potable ne recouvre le secteur d'étude.

Le captage AEP le plus proche du site se situe à environ 650 m au Sud-ouest du secteur d'étude. Ce captage ne dispose pas de périmètre de protection, tout comme deux autres captages situés non loin (cf. figure ci-après).

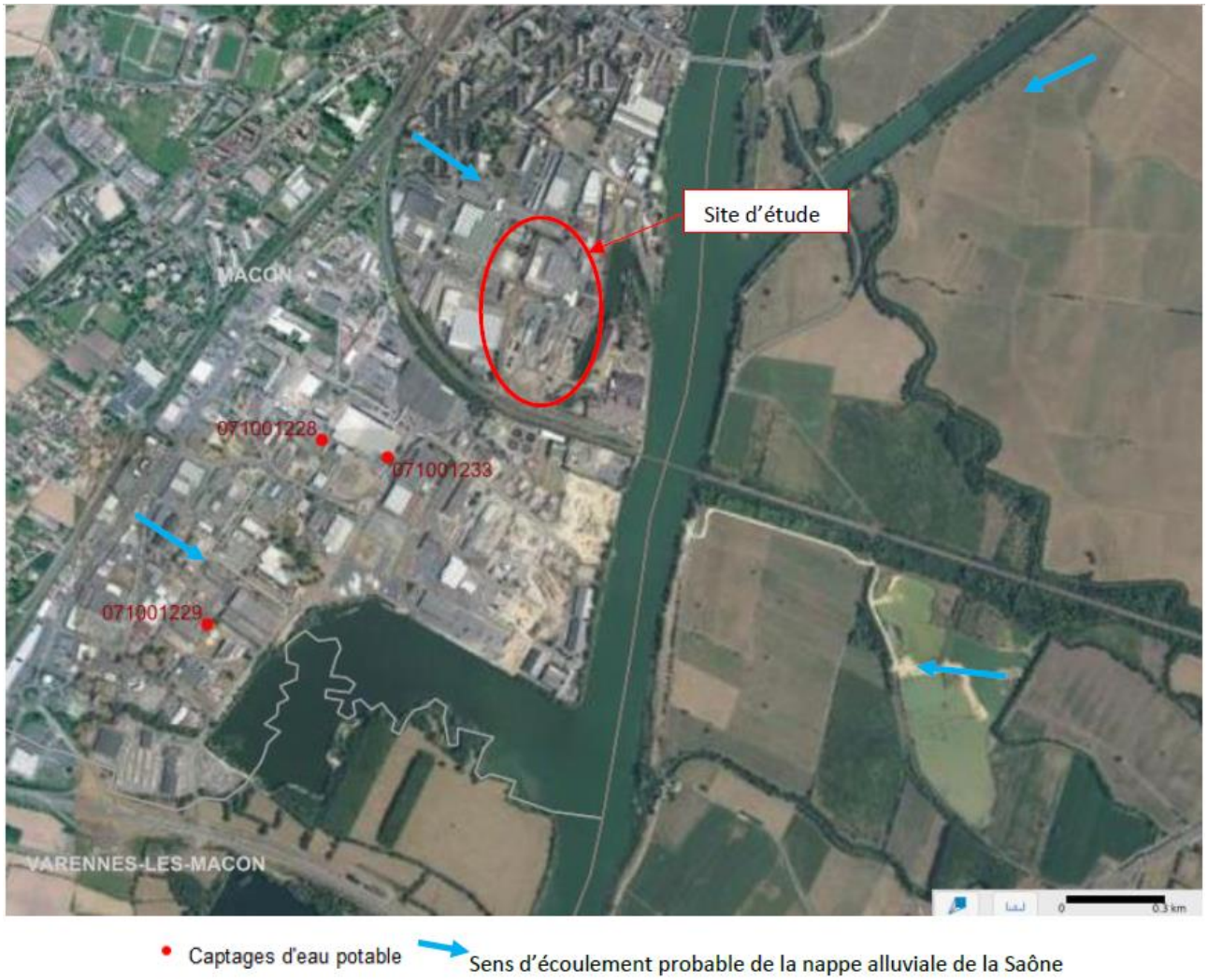


Figure 53 : Localisation des captages AEP situés à proximité du secteur d'étude (source : ARS Bourgogne-Franche-Comté, IDEO BFC, 2018 – Annotations sens d'écoulement de la nappe : Ingerop)

N'étant pas situés en aval hydrogéologique du secteur d'étude, ces captages ne sont pas vulnérables aux éventuelles pollutions en provenance du secteur d'étude.

Les autres captages sont situés à plus de 3,5 km du secteur d'étude et ne sont par conséquent pas ou peu vulnérables aux éventuelles pollutions en provenance du secteur d'étude.

III.2.5.8.3 Transport fluvial et navigation de plaisance

La Saône permet la circulation de bâtiments de grand gabarit : bateaux de 1000 à 3000 tonnes, convois de 1 250 à 18 000 tonnes. Mâcon compte plusieurs ports :

- Un port de plaisance au Nord de la ville avec un centre nautique. Il comprend 420 anneaux en accès direct sur la Saône à deux jours de navigation de la Méditerranée,
- Le quai des Marans, au Nord du secteur d'étude, remis en état et inauguré en 2017 servant entre autres de point d'escale pour les touristes en croisière,
- Le port fluvial de Mâcon, port industriel situé au cœur du parc d'activités de Mâcon Saône, au sein d'une plateforme multimodale eau/fer/route. Le transport fluvial permet en deux jours de déplacer directement jusqu'à Marseille une grande quantité de containers. Il est situé à environ 700m au Sud du secteur d'étude, au niveau de la confluence entre la Petite Grosne et la Saône.

III.2.5.8.4 Activités de loisirs

Trois étangs sont localisés au Sud de Mâcon, avec des activités de loisirs (pêche). Il s'agit des étangs du Cèdre, de Beaulieu et de Noyeret.

D'après la carte des catégories piscicoles de la société de pêche La Parfaite, la Saône et la Petite Grosne sont des cours d'eau de 2ème catégorie. L'ancienne darse de Mâcon fait partie du domaine piscicole géré par cette fédération de pêche ; c'est une réserve de pêche (Bassin artificiel à Mâcon, lot n° SA34 de l'ancien port fluvial Nord au PK 78.650 de la Saône) suivant l'arrêté préfectoral 71-2016-12-29-005 portant institution de réserves temporaires de pêche sur certaines sections de cours d'eau et plans d'eau du département de Saône-et-Loire pour la période 2017-2021.

III.2.6 Qualité de l'air

III.2.6.1 Réglementation

Le cadre réglementaire français relatif à la protection de l'air a été introduit par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) du 30 décembre 1996 et par ses différents décrets d'application. Cette loi pose comme principe fondamental *« la mise en œuvre du droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ».*

Actuellement, les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles L.221-1 à L.221-5).

Les directives européennes sont transposées dans la réglementation française comme par exemple le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 qui adapte la directive 2008/50/CE.

À l'issue du Grenelle de l'Environnement, la loi n°2009-967 du 3 août 2009 et la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 ont été instaurées. Elles sont à l'origine de la gestion transversale de l'atmosphère à travers les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) et les Plans Climat-Air-Energie Territoriaux (PCAET) mis en œuvre dans toutes les régions, tous les départements et regroupements de communes de plus de 50 000 habitants. Elles renforcent également l'arsenal de lutte contre les niveaux de particules (plan particules national).

De plus, la France a récemment mis en place une réglementation visant à s'assurer que la qualité de l'air dans les locaux accueillant des mineurs permet de respecter leur santé à long terme. Elle est décrite dans les décrets 2011-1728 du 2 décembre 2011 et 2012-14 du 5 janvier 2012 ainsi que dans l'arrêté du 24 février 2012.

Selon les termes de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement, une pollution atmosphérique est constituée par « *l'introduction, par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives* ».

La pollution atmosphérique d'origine humaine est le plus souvent issue :

- de combustions (foyers divers, rejets industriels, circulation automobile, ...),
- de procédés industriels et artisanaux,
- d'évaporations diverses.

Les polluants sont très variables et nombreux ; ils évoluent en particulier sous les effets des conditions météorologiques lors de leur dispersion (évolution physique, chimique...). Aux polluants initiaux (ou primaires) peuvent alors se substituer des polluants secondaires (exemple l'ozone, les aldéhydes, des aérosols acides, ...).

En milieu urbain ou suburbain, la qualité de l'air est surveillée grâce à l'examen de concentrations en certains gaz ou descripteurs (teneurs particulaires en suspension par exemple) de l'air ambiant.

Les teneurs dans l'atmosphère en dioxyde de soufre (SO_2), dioxyde d'azote (NO_2), particules en suspension (PS), plomb (Pb) et en ozone (O_3) sont en général déjà suivies depuis quelques années et sont réglementées dans l'air ambiant. Le choix de ces polluants a résulté de leur caractère nocif, de leur prévalence dans l'air ambiant et du fait qu'ils ont été jugés comme de bons indicateurs de la pollution atmosphérique générale et donc d'un nombre plus important de substances.

Ces indicateurs sont néanmoins apparus progressivement comme insuffisants pour caractériser pleinement de nouvelles formes de pollution liées par exemple au trafic automobile.

La loi sur l'air et ses textes d'application mentionnent plusieurs types de valeurs de références, dont celles issues des directives européennes, devant être respectées dans l'air ambiant. On peut les classer en deux catégories :

- des valeurs utilisées pour qualifier rétrospectivement une teneur ambiante de substance sur une période de temps (une année, un hiver, un jour). C'est le cas des objectifs de qualité et des valeurs limites ;
- des valeurs d'actions immédiates, utilisées pour mettre en œuvre, sitôt leur dépassement constaté, des mesures concrètes d'information sanitaires et/ou des mesures contraignantes pour les sources fixes et mobiles. C'est le cas des seuils d'information et d'alerte.

Les valeurs de références sont issues des décrets français n°2002-213 du 15 février 2002, n°2003-1085 du 12 novembre 2003, n°2007-1479 du 12 octobre 2007, n°2008-1152 du 7 novembre 2008 et n°2010-1250 du 21 octobre 2010. Le tableau de la page suivante précise, à titre documentaire, les objectifs de qualité, les valeurs limites et les seuils de recommandation et d'alerte retenus au niveau national pour les principaux polluants atmosphériques.

Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans les articles R.221-1 à R.221-3 du Code de l'Environnement.

Valeurs réglementaires pour le dioxyde de soufre (SO_2)			
Seuils	**Valeurs à respecter en µg/m³**	**Périodes et statistiques pour le calcul**	
Objectif	50	Moyenne annuelle	Année civile
Valeur limite depuis le 01/01/2005	125	Moyenne journalières	A ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Valeur limite depuis le 01/01/2005	350	Moyenne horaire	A ne pas dépasser plus de 24 heures par an
Seuil d'information	300	Moyenne horaire	Condition de déclenchement selon arrêté préfectoral
Seuil d'alerte	500	Moyenne horaire sur 3 heures consécutives	Condition de déclenchement selon arrêté préfectoral
Seuil critique	*20*	*En moyenne annuelle et hivernale*	*Année civile (Seuil pour la protection de la végétation)*
Valeurs réglementaires pour le dioxyde d'azote (NO_2)			
Seuils	**Valeurs à respecter en µg/m³**	**Périodes et statistiques pour le calcul**	
Objectif	40	Moyenne annuelle	Année civile
Valeur limite depuis le 01/01/2010	40	Moyenne annuelle	Année civile
Valeur limite depuis le 01/01/2010	200	Moyenne horaire	A ne pas dépasser plus de 18 h par an
Seuil d'information	200	Moyenne horaire	Condition de déclenchement selon arrêté préfectoral
Seuil d'alerte	400	Moyenne horaire	Si dépassement sur 3 h 00 consécutive
Seuil d'alerte	200	Moyenne horaire	Si dépassement du seuil la veille et risque de dépassement le lendemain
Valeurs réglementaires pour les oxydes d'azote (NO_x)			
Seuil	**Valeurs à respecter en µg/m³**	**Périodes et statistiques pour le calcul**	
Seuil critique	*30*	*Moyenne annuelle*	*Année civile (seuil de protection de la végétation)*
Valeurs réglementaires pour le monoxyde de carbone (CO)			
Seuil	**Valeurs à respecter en µg/m³**	**Périodes et statistiques pour le calcul**	
Valeur limite	10 000	Moyenne sur 8 h	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h
Valeurs réglementaires pour l'ozone (O_3)			
Seuils	**Valeurs à respecter en µg/m³**	**Périodes et statistiques pour le calcul**	
Objectif seuil de protection pour la santé	120	Moyenne sur 8 h	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h calculées
Valeur cible	120	Moyenne sur 8 h	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h calculées sur l'année civile
Seuil d'information	180	Moyenne horaire	Condition de déclenchement selon arrêté préfectoral
Seuil d'alerte pour la protection sanitaire de toute la population	240 sur 1 heure	Moyenne horaire	Condition de déclenchement selon arrêté préfectoral
Seuil d'alerte pour la mise en œuvre	240	1ier seuil dépassé pendant 3 heures consécutives	Condition de déclenchement selon arrêté préfectoral

progressive de mesure d'urgence En moyenne horaire	300	2ième seuil dépassé pendant 3 heures consécutives	
	360	3ième seuil	
Objectif pour la protection de la végétation	*6 000 µg/m3.h de mai à juillet*	*AOT40[3] de mai à juillet et de 8 h à 20 h*	*Un seuil de protection de la végétation AOT40 calculé sur 5 ans de 18 000 µg/m3 est appliqué depuis 2010*
Valeurs réglementaires pour les particules en suspension (PM10)			
Seuils	**Valeurs à respecter en µg/m³**	**Périodes et statistiques pour le calcul**	
Objectif	30	Moyenne annuelle	Année civile
Valeur limite depuis le 01/01/2005	40	Moyenne annuelle	Année civile
Valeur limite depuis le 01/01/2005	50	Moyenne journalière	A ne pas dépasser plus de 35 jours par an
Seuil d'information	50	Moyenne journalière	
Seuil d'alerte	80	Moyenne journalière	

Valeurs réglementaires pour les particules en suspension inférieure à 2,5 µm (PM2,5)			
Seuils	**Valeurs à respecter en µg/m³**	**Périodes et statistiques pour le calcul**	
Objectif	10	Moyenne annuelle	Année civile
Valeur limite	25	Moyenne annuelle	Année civile depuis le 01/01/2015
Valeur cible	20	Moyenne annuelle	Année civile
Obligation en matière de concentration relative à l'exposition 2015	20	Pour l'IEM 2015	IEM : indicateur d'exposition moyenne de référence correspond à la concentration moyenne annuelle sur les années 2013, 2014 et 2015

Pour les composés organiques volatils (COV), le benzène est pour l'instant le seul polluant soumis à des valeurs réglementaires.

Valeurs réglementaires pour le Benzène (C6H6))			
Seuils	**Valeurs à respecter en µg/m³**	**Périodes et statistiques pour le calcul**	
Objectif de qualité	2	Moyenne annuelle	Année civile
Valeur limite depuis le 01/01/2010	5	Moyenne annuelle	Année civile
Valeurs réglementaires pour le Plomb (Pb))			
Seuils	**Valeurs à respecter en µg/m³**	**Périodes et statistiques pour le calcul**	
Objectif de qualité	0,25	Moyenne annuelle	Année civile
Valeur limite depuis le 01/01/2002	0,5	Moyenne annuelle	Année civile
Valeurs réglementaires autres			
Composés	**Valeurs cibles en ng/m³ devant être respecté depuis le 31 décembre 2012**		
Arsenic (As)	6		
Cadmium	5		
Nickel	20		
Benzo(a)pyrène (traceur des HAP)	1		

Tableau 21 : Résumé des critères nationaux de qualité de l'air – articles R.221-1 à R.221-3 du Code de l'Environnement

3 AOT40 (exprimée en µg/m³.h) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 h et 20 h.

III.2.6.2 Qualité de l'air à Mâcon

III.2.6.2.1 Le contexte réglementaire et les objectifs de qualité

L'article L 220-1 et suivants du Code de l'environnement constitue le cadre de référence en France sur la qualité de l'air. Il instaure la mise en place de trois plans (article L 222-1 et suivants) :

A. Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE)

Le Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) institué par la loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010, vient en remplacement du Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) instauré par la loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie. Il a pour objectif la définition de grandes orientations à échéance 2020 et 2050 concernant la lutte contre la pollution atmosphérique et l'adaptation aux changements climatiques en matière de maîtrise de la demande en énergie, du développement des énergies renouvelables et de la réduction des gaz à effet de serre.

Le SRCAE de Bourgogne a été arrêté a été approuvé le 26 juin 2012 puis annulé par la Cour Administrative d'Appel de Lyon par jugement du 3 novembre 2016.

B. Plan Climat Air Energie territorial (PCAET)

Le PCAET (articles L.222-26 ; R229-51 et R.221-56 du Code de l'environnement) est une démarche territoriale ayant, comme objectif, la lutte contre le changement climatique et l'adaptation du territoire. Il comprend un volet spécifique dédié à la qualité de l'air.

Le PCAET sur le territoire de MBA est en cours d'élaboration

C. Plan de Déplacements Urbains (PDU)

Il a pour objectif la diminution de la circulation automobile et le développement des transports collectifs. Il est obligatoire dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

La commune de Mâcon n'est pas concernée par un PDU.

D. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Les PPA permettent aux préfets de prendre des mesures pour lutter contre la pollution atmosphérique. Ils sont élaborés dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants pour une durée de 5 ans.

La zone d'étude n'est concernée par aucun PPA.

III.2.6.2.2 Suivi de la qualité de l'air

Source : Atmo Bourgogne Franche Comté

La qualité de l'air en Saône-et-Loire est appréciée à partir des mesures effectuées par Atmo Bourgogne Franche Comté. Ses missions répondent à une exigence réglementaire (loi sur l'air du 30 décembre 1996) se déclinant en quatre fonctions :

- Surveiller la qualité de l'air,
- Prévoir les épisodes de pollution,
- Evaluer l'impact des mesures de réduction des émissions,
- Informer les autorités et les citoyens (au quotidien, lors d'un épisode de pollution).

Les polluants atmosphériques surveillés sont :

- Le dioxyde de soufre (SO2),

- Les particules fines (PM 10 et PM 2,5),
- Les oxydes d'azote (NOx),
- L'ozone (O3),
- Le monoxyde de carbone (CO),
- Les composés organiques volatils (COV).

Dans l'unité urbaine de Mâcon, la qualité de l'air est mesurée au niveau de la station Mâcon Paul Bert, de type urbaine, mise en service en avril 2000 et située sur le quai du Maréchal De Lattre de Tassigny ; les polluants mesurés y sont les PM 10, O3, NOx et CO.

Il existait une station de mesures au droit du stade de Champlevert, station de type périurbaine également mise en service en mars 1999 (les polluants mesurés y sont les PM 10, O3, NO, NO2 et SO2), mais qui a été fermée en 2008 compte tenu des résultats des mesures effectuées depuis 1999 (pas de dépassements des seuils de qualité) et de la taille de l'agglomération.

Les données présentées à la suite sont issues du bilan de la qualité de l'air dans le mâconnais réalisé par Atmosf'air Bourgogne en mars 2015. L'étude ayant été réalisée avant la création de MBA, les données suivantes concernent le territoire de la CAMVAL (26 communes à l'époque).

A. Oxydes d'azote

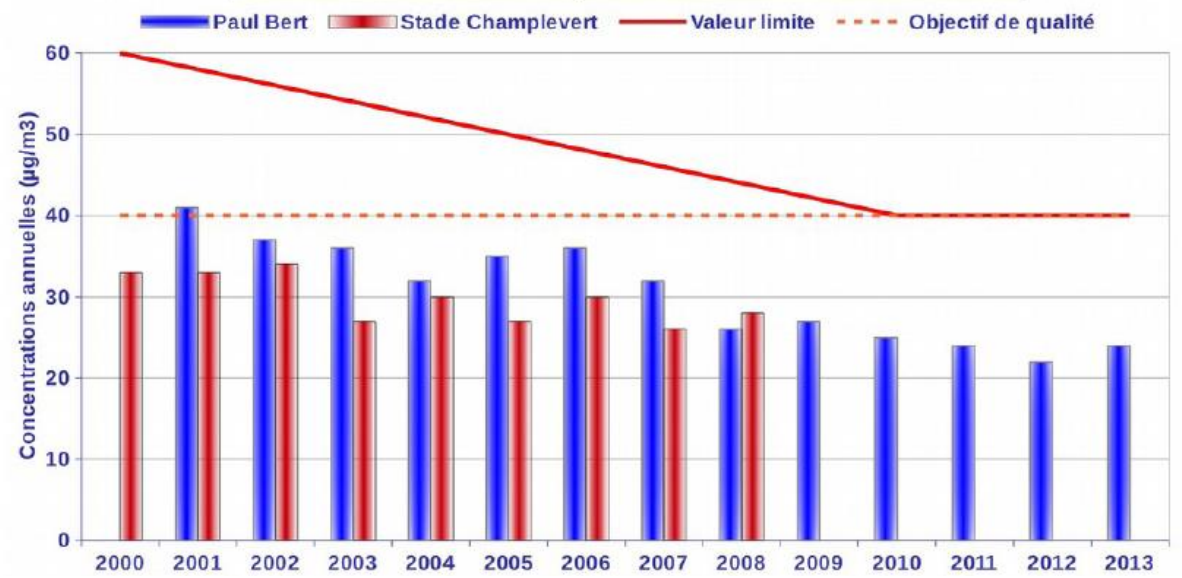


Figure 54 : Evolution des teneurs en dioxyde d'azote à Mâcon entre 2000 et 2013

Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote respectent la valeur limite et l'objectif annuel, sauf pour l'année 2001 à Paul Bert. Les concentrations semblent globalement en baisse.

La moyenne annuelle relevée en 2018 sur cette station s'élève à 16,3 µg/m^3 ce qui confirme cette baisse des concentrations.

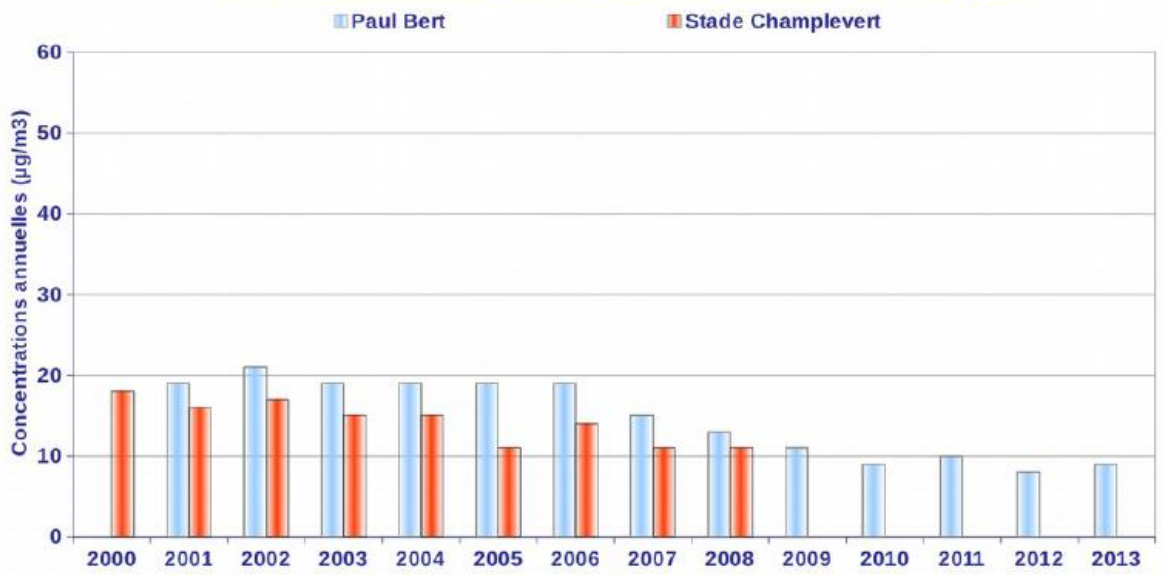


Figure 55 : Evolution des teneurs en monoxyde d'azote à Mâcon entre 2000 et 2013

Les teneurs en monoxyde d'azote (NO) sont plus faibles par rapport au dioxyde d'azote (NO2), car il s'agit d'une molécule moins stable, se transformant rapidement. La tendance est à la baisse pour le NO comme pour le NO2.

L'observation de l'évolution des concentrations mensuelles montre que ce sont les mois hivernaux qui enregistrent les concentrations les plus fortes. La qualité de l'air est fortement impactée par la météorologie, qui en hiver, implique une augmentation des émissions (chauffage, transport …) et favorise l'accumulation des polluants dans l'atmosphère.

Sur les 14 dernières années, 3 journées ont été touchées par un dépassement du seuil d'information en dioxyde d'azote. 6 heures de dépassement ont été relevées à la station Paul Bert le 11/01/2002, une heure à Champlevert le 01/02/2006 et la même année, une heure à Paul Bert le 30/03/2006.

B. Ozone

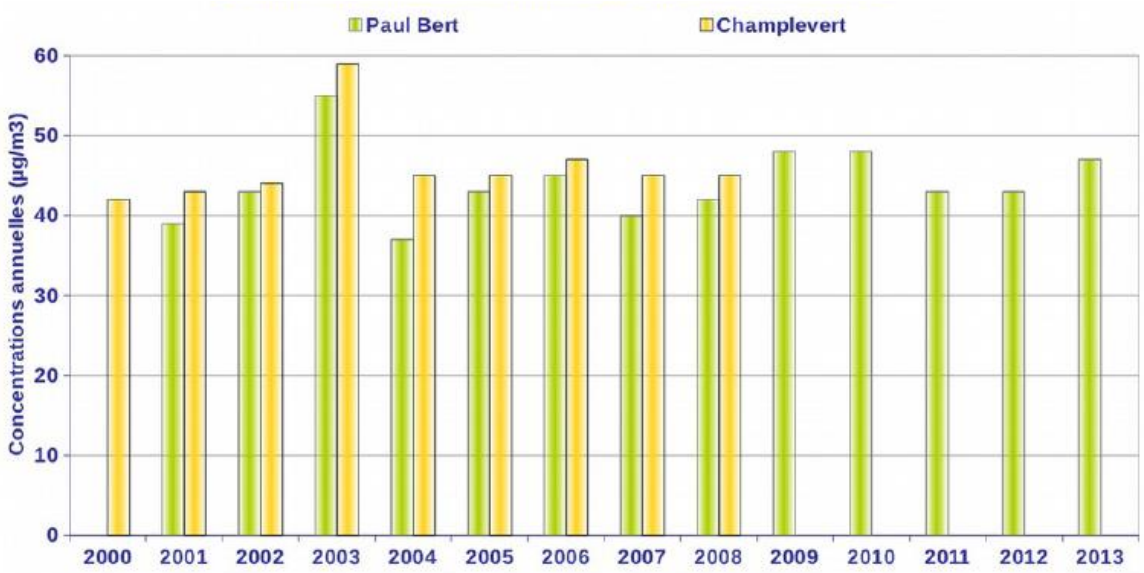


Figure 56 : Evolution des teneurs en ozone à Mâcon entre 2000 et 2013

Le niveau d'ozone est fortement lié aux conditions météorologiques et à l'ensoleillement. De manière générale, la tendance est à la hausse du niveau de fond. 2003 enregistre la moyenne annuelle la plus haute, en lien avec un été caniculaire.

Le profil mensuel de l'évolution des concentrations présente un cycle régulier entre minima en automne / hiver et maxima en été. Les années 2003 et 2006 présentent les niveaux d'ozone les plus élevés en périodes estivales toujours en lien avec la météorologie.

La valeur cible pour la protection de la santé correspond à 120 µg/m3 en moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 75 jours sur 3 années. Le tableau ci-dessous dénombre les dépassements enregistrés sur 3 ans consécutifs.

Nombre de jours	2000 à 2002	2001 à 2003	2002 à 2004	2003à 2005	2004 à 2006	2005à 2007	2006 à 2008	2007 à 2009	2008 à 2010	2009 à 2011	2010 à 2012	2011 à 2013
Champlevert	81	150	147	144	88	85	-	-	-	-	-	-
Paul Bert	-	132	127	133	81	78	67	46	63	70	55	56

Tableau 22 : Nombre de jours de dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé pour l'ozone à Mâcon entre 2000 et 2013

La valeur cible n'est pas respectée avant 2006, avec plus de 75 dépassements sur 3 ans. A partir de 2006, le nombre de dépassement sur 3 années est inférieur à 75. L'objectif de protection de la santé étant à long terme de n'avoir plus aucune moyenne sur 8h au-dessus de 120 µg/m³.

Les maximas horaires ont dépassé le seuil d'information (180 µg/m³) entre 2001 et 2006 puis en 2010 et 2013. Le seuil d'alerte de 240 µg/m³ n'a pas été atteint ces 14 dernières années.

III.2.6.2.3 Particules PM10

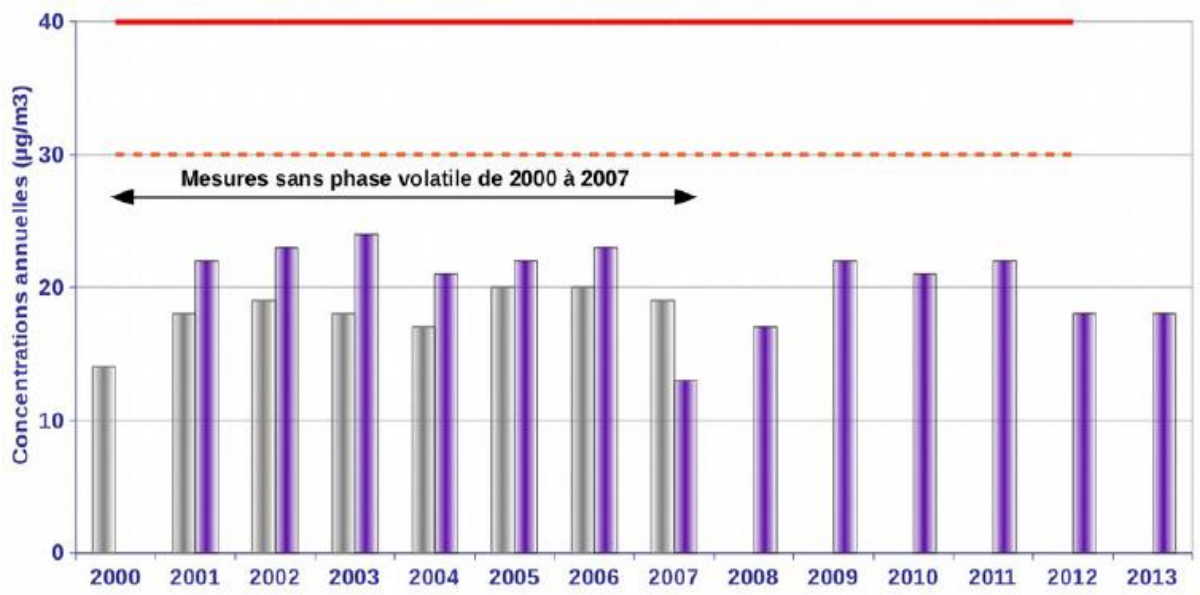


Figure 57 : Evolution des teneurs en PM10 à Mâcon entre 2000 et 2013

Les moyennes annuelles respectent la valeur limite et l'objectif de qualité. En 2007, la méthodologie de mesures a changé pour prendre en compte tous les types de particules. Sachant que les particules ont un impact sur la santé sans effet de seuil (c'est à dire même à de faibles concentrations), les efforts locaux et globaux pour la baisse des émissions en particules sont à poursuivre.

L'observation de l'évolution des concentrations mensuelles montre que les niveaux les plus forts sont observés en périodes hivernales et printanières. Ces dernières sont caractérisées par des émissions accrues (chauffage et agriculture) et des conditions météorologiques favorisant l'accumulation des polluants.

A partir du 21/10/2010, le décret n°2010-1250 fixe à 80 µg/m3/j le seuil d'alerte (au lieu de 125 µg/m³/j). Le seuil d'information quant à lui est passé à 50 µg/m³/j (au lieu de 80 µg/m³/j).

La valeur limite journalière est respectée sur la période d'observation du poste. Par contre, depuis 14 ans, 19 journées ont dépassé le seuil de 80 µg/m³. En 2011, suite à l'application du décret n°2010-1250, cela correspond au déclenchement de la procédure d'alerte. La vigilance est donc nécessaire sur ce polluant, ses sources et sur les actions possibles de lutte contre cette pollution.

III.2.6.2.4 Origines et répartitions des émissions polluantes

Le bilan des calculs d'émissions polluantes pour la Communauté d'Agglomération du Mâconnais-Val de Saône (CAMVAL), est présenté ci-dessous avec le bilan des contributions par secteurs d'activités.

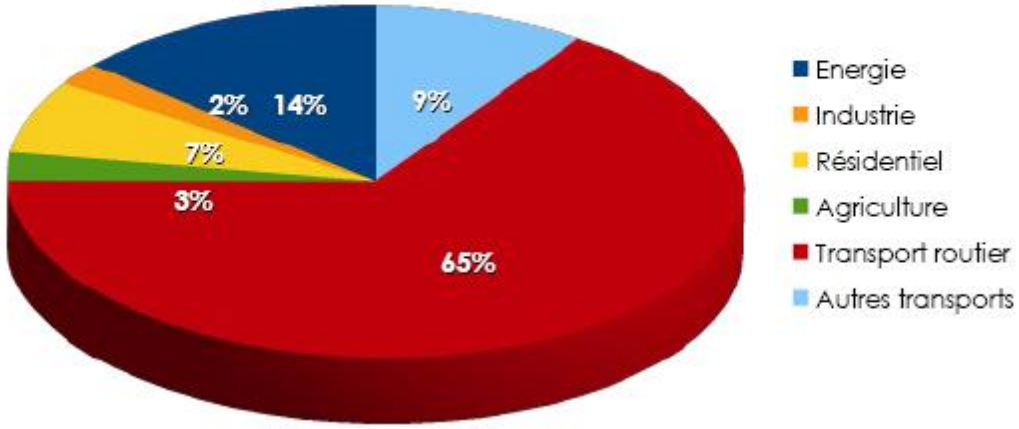


Figure 58 : Répartition sectorielle des émissions en oxydes d'azote pour la CAMVAL (Vi_2010_1,6)

Pour les oxydes d'azote, c'est le secteur des transports qui est le principal responsable des émissions, largement devant l'industrie.

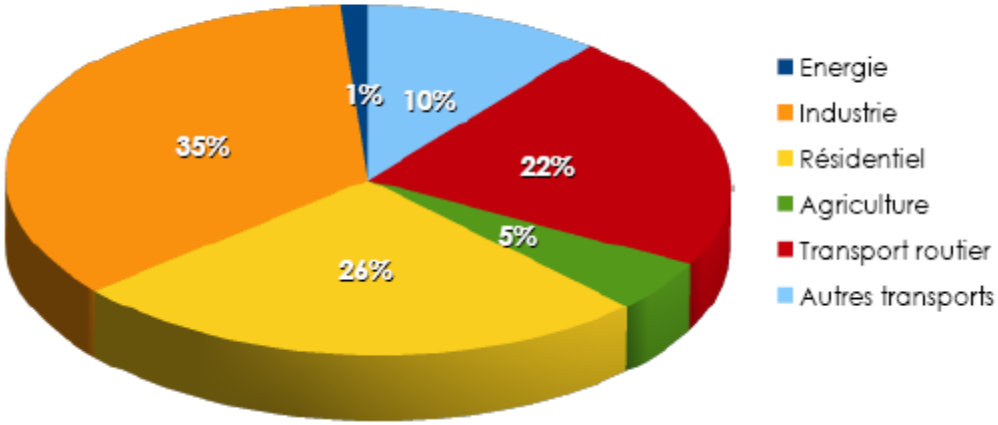


Figure 59 : Répartition sectorielle des émissions en particules PM10 pour la CAMVAL (Vi_2010_1,6)

Les secteurs les plus émetteurs en particules sont l'industrie et le résidentiel.

III.2.6.2.5 Conclusion

Au bilan, les mesures des concentrations indiquent :

- une tendance à la baisse en oxydes d'azote,
- une tendance à la hausse du niveau de fond pour l'ozone,
- qu'il faut maintenir la vigilance concernant les niveaux en particules.

Les calculs des émissions présentent la contribution des différents secteurs. Les émissions en :

- oxydes d'azote sont principalement liées au trafic routier,
- particules sont réparties sur plusieurs secteurs d'activités (dont l'industrie, le résidentiel et le trafic).

L'analyse de ces résultats et la comparaison avec les valeurs réglementaires pour chacun des polluants, montre globalement que les polluants se trouvent en dessous des valeurs limites et même des objectifs de qualité, en moyenne entre les années 2000 et 2013.

Ainsi de façon générale, on peut dire que la qualité de l'air dans le secteur d'étude, sur la base de la station de Mâcon Paul Bert, est relativement préservée de la pollution atmosphérique, mais elle reste sensible à la pollution d'origine routière, principale source de dégradation des paramètres de qualité de l'air (axe de la RD 906 avec près de 11 500 véhicules/jour et celui de la RD 879), mais aussi à la pollution d'origines industrielle et résidentielle.

Le secteur d'étude se trouve dans une zone à dominance industrielle. Il est bordé au Sud par une voie ferrée, à l'Ouest par la RD906 (à environ 300 m) et au Nord par la RD 879 (à environ 400m). Les infrastructures de transport sont génératrices de dioxyde d'azote. Il convient de préciser que l'impact direct d'une infrastructure routière se fait surtout sentir à proximité de celle-ci, dans une bande qui n'excède pas 200 mètres. Au-delà, la pollution s'apparente à de la pollution de fond mesurable sur l'ensemble du territoire.

III.2.7 Risques naturels et technologiques

Source : Géorisques ; Diagnostic foncier dans le cadre des études préalables à la création d'une ZAC sur le pôle Saône Digitale à Mâcon (MODAAL conseil)

Généralement, l'étude de ces risques est menée en termes d'enjeux humains, et se concentre donc sur des secteurs de forte sensibilité tels que les secteurs habités, les secteurs d'activités, de déplacements…

Les risques recensés sur le territoire de Mâcon sont liés aux :

- Inondations,
- Mouvements de terrain, tassements différentiels, glissements de terrain,
- Risque industriel,
- Risque amiante,
- Séisme,
- Transport de marchandises dangereuses.

III.2.7.1 Le risque sismique

En termes de sismologie, le secteur d'étude est situé en zone de sismicité 2 (faible), sur la base du zonage sismique en vigueur depuis le 1er mai 2011 (décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français). Celui-ci divise le territoire national en 5 zones de sismicité : les communes sont réparties entre la zone de sismicité 1 (très faible), la zone de sismicité 2 (faible), la zone de sismicité 3 (modérée), la zone de sismicité 4 (moyenne) et la zone de sismicité 5 (forte).

Les règles de construction parasismiques sont celles de l'Eurocode 8.

III.2.7.2 Les risques d'inondation

D'une manière générale l'ensemble de la vallée de la Saône est exposé aux risques d'inondation de la Saône et de ses affluents.

Les crues d'hiver sont les plus redoutées surtout lorsque la Saône et ses affluents sont en crue simultanément ; dans ce cas, les eaux de crues des rivières ont du mal à s'évacuer et la ligne d'eau résultante est alors supérieur à la cote du remous de la Saône.

Afin de limiter ces importants risques d'inondation sur les cultures et les zones habitées implantées sur ces territoires, des mesures ont été prises dès les années 1980 avec la mise en place de Plan d'Exposition aux Risques naturels prévisibles (P.E.R.I), institués par la loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles et complétée par la loi du 22 juillet 1987. Par la suite, la loi du 02 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement a transformé ces documents en Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R). Leurs dispositions sont prises en compte dans les décisions d'aménagement et les documents d'urbanisme.

Comme vu en page 115 et suivantes, la commune de Mâcon et plus précisément le secteur d'étude est concerné par le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) de la Saône approuvé par arrêté préfectoral le 21 février 2012.

Le PPRi distingue plusieurs catégories de zones :

- Les « zones rouges » correspondent :
  - aux zones portuaires affectées d'un aléa fort,
  - aux espaces urbanisés de Loché, Sennecé-lès-Mâcon et de Saint-Jean-le-Priche situés en aléa fort,
  - aux espaces peu ou pas urbanisés quel que soit leur niveau d'aléa.

  La zone rouge est à préserver de toute urbanisation nouvelle soit pour des raisons de sécurité des biens et des personnes, soit pour la préservation des champs d'expansion et d'écoulement des crues.
- Les « zones bleues » désignent des secteurs exposés à des risques moindres. Elles sont constructibles sous condition.
- Les zones violettes correspondent aux aléas forts en espaces urbanisés à Mâcon (hors communes associées).
- Les « zones blanches » renferment les secteurs où le risque est jugé acceptable avec une probabilité d'occurrence et de dommages éventuels négligeables ou nuls.

La crue de référence sur la Saône à l'aval de Chalon-sur-Saône est la crue de novembre 1840, plus forte crue connue et documentée.

Le secteur d'étude est situé en zones rouge au niveau de la darse, bleue en limite Sud et Ouest et violette sur le reste. A noter que la zone violette est divisée en trois sous-zones :

- Va2 au Nord au niveau de la société Comptoir général fers et quincailler, rue de la République (cf. figure en page suivante),
- Vc sur la pointe Sud du secteur d'étude, après la voie ferrée (à l'Ouest de la station d'épuration),
- Vb sur le reste.

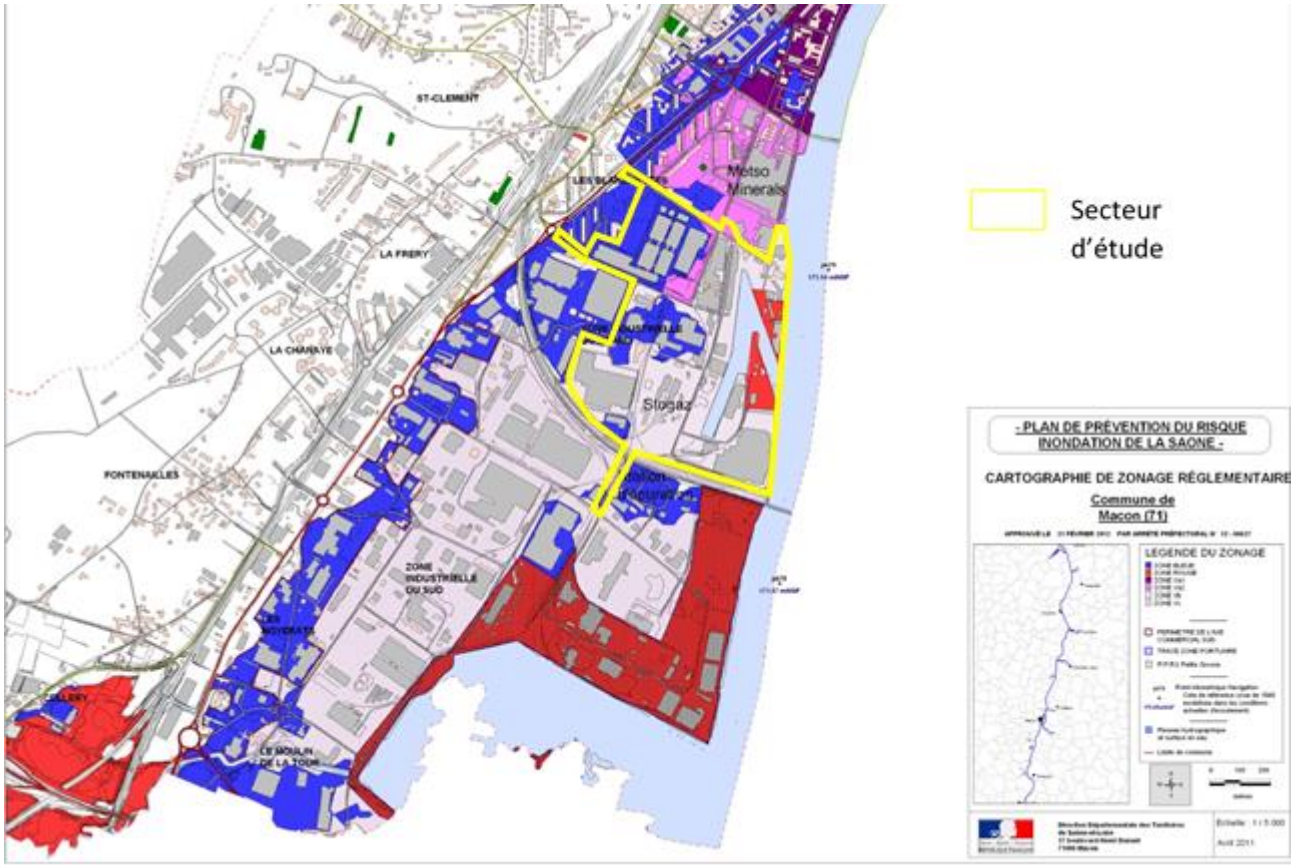


Figure 60 : Extrait du plan de zonage du PPRi de la Saône sur le territoire de Mâcon

Le règlement du PPRi détaille les possibilités d'aménagement propres aux différentes zones ainsi que les prescriptions à prendre en compte. A noter que dans ces trois zones (rouge, bleue, violette), la création d'établissements recevant du public (ERP) de catégories 1 à 3 (de 301 à plus de 1500 personnes) est interdite, à l'exception des espaces ouverts de plein air.

Pour les zones bleue et violette, dans le cadre d'une construction nouvelle, les surfaces de planchers habitables et fonctionnelles devront être placées au-dessus de la cote de référence (sauf exceptions décrites dans le règlement du PPRi).

Dans la zone rouge longeant les berges de la darse, la constructibilité est limitée aux nécessités des équipements publics strictement liés aux activités fluviales. Parmi les prescriptions d'urbanisme propres à cette zone, les suivantes sont à retenir :

- Dans le cas de la reconstruction d'un bâtiment après démolition : la surface d'emprise au sol ne devra pas être augmentée et toute surface de plancher doit être réalisée au-dessus de la cote de référence avec mise en place de mesures afin de limiter la vulnérabilité de l'ensemble des biens et des personnes abrités par le bâtiment.
- Pour les constructions directement liées au fonctionnement des ports de commerce, des ports de plaisance, des zones portuaires, des espaces de loisirs et des embranchements fluviaux, des prescriptions d'urbanisme particulières sont définies dans le PPRi (cote altimétrique à respecter suivant les types de bâtiments, cote des planchers fonctionnels…).
- Les clôtures doivent être hydrauliquement perméables et ne doivent pas faire obstacle au libre écoulement des crues.
- La construction d'annexe à un bâtiment est limitée (une fois par unité foncière sans excéder 20 m² d'emprise au sol, sauf exceptions décrites dans le règlement du PPRi).

En zone bleue, en ce qui concerne les prescriptions d'urbanisme (pour les extensions, les changements de destination et les constructions directement liées au fonctionnement des ports de commerce, des ports de plaisance, des zones portuaires, des espaces de loisirs et des embranchements fluviaux), ce sont les mêmes que celles définies pour la zone rouge avec toutefois quelques précisions notamment sur la zone du Stand.

En effet, pour les secteurs de la zone industrielle du Stand situés en zone bleue, « l'extension fonctionnelle » des bâtiments existants est autorisée avec un maximum de 25% d'augmentation d'emprise au sol, sans limitation de surface hors d'œuvre nette, à la cote existante. Ces extensions devront intégrer des mesures visant à réduire la vulnérabilité du bâti à la cote de référence.

Au sein de la zone violette, afin de garantir la continuité de service et de vie, l'évolution et le renouvellement des constructions est admis. Ce postulat est strictement limité à « l'évolution de la ville sur la ville » et il ne s'agit en aucun cas de permettre la création de nouveaux enjeux vulnérables.

En zone violette, les constructions nouvelles sont interdites sauf dans le cadre de l'opération de renouvellement urbain, s'inscrivant dans la continuité des services et de vie dans toute la sous-zone Va2 et en cas de reconstruction après démolition sous réserve de mise en œuvre de mesures de limitation de vulnérabilité dans les trois sous zones. Dans les zones Vb et Vc, les constructions de bâtiments nouveaux, non destinés à l'habitation, sont autorisés à la cote de référence, pour assurer le renouvellement des zones d'activités.

A noter qu'en zone violette, la création, la reconstruction et l'extension des établissements potentiellement dangereux sont interdites.

En plus des prescriptions d'urbanisme en partie évoquées précédemment, l'ensemble des zones rouges, bleues et violettes font l'objet de prescriptions de construction visant à :

- Assurer la sécurité des occupants et maintenir un confort minimal,
- Assurer la résistance et la stabilité du bâtiment,
- Prévenir les dommages sur le bâti,
- Prévenir les dommages sur les infrastructures et limiter leur impact sur la zone inondable,
- Limiter l'impact de toute construction sur la zone inondable.

Ainsi que des prescriptions relatives à l'utilisation et à l'exploitation afin de :

- Limiter les risques de pollutions et de danger liées aux objets flottants,
- Empêcher la dispersion et la flottaison d'objets susceptibles de blesser les personnes ou d'endommager les biens,
- Protéger les biens.

Pour toutes les zones, les remblais réalisés dans le cadre d'un aménagement autorisé doivent l'être avec la plus grande transparence hydraulique et avec compensation, cote pour cote modulée, conformément à la note de méthode sur les remblais en zone inondable approuvée par le Préfet de bassin Rhône-Méditerranée le 14 septembre 2007.

III.2.7.3 Le risque industriel

En raison du caractère industriel du secteur d'étude, plusieurs installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont dans ou en périphérie de son périmètre (cf. figure en page 137).

La commune de Mâcon compte un établissement soumis à la directive « SEVESO » seuil haut qui correspond à l'entreprise Antargaz Energies (ex STOGAZ, filiale de TOTAL) localisée dans le secteur d'étude.

La société STOGAZ était autorisée, par arrêté préfectoral n°98/0278/2.2 du 21 janvier 1998, à exploiter un centre emplisseur. L'arrêt d'une partie de ses activités en 2018 lui a valu un reclassement en seuil bas. Suite à des changements successifs d'exploitants et d'un changement de dénomination sociale, les installations sont désormais exploitées par Antargaz Energies.

Le reclassement en seuil bas a mis fin aux travaux d'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Par ailleurs, l'exploitant a procédé à la mise à jour de l'étude de dangers de ses installations. Elle a mis en évidence la nécessité d'actualiser les dispositions existantes en matière de maîtrise de l'urbanisme autour du site, introduites par le porter à connaissance du 31 juillet 1998. Ce dernier définissait deux zones à l'intérieur desquelles les règles visent en particulier à interdire les constructions ou l'extension des constructions qui ne seraient pas en lien ou nécessaires aux activités existantes, et à interdire les changements d'usage. Ces zones ont pour dimensions : Z1 rayon de 357 m et Z2 rayon de 357 à 430 m. Elles sont représentées sur le plan de zonage du PLU de Mâcon dont un extrait est présenté en page suivante.

Les activités et les substances utilisées induisent des risques distincts ou conjugués d'explosion, d'incendie et d'effet de souffle. Selon la directive "Seveso", un double périmètre de sécurité a été défini, à l'intérieur duquel le risque réduit considérablement les conditions d'usage et inclut des contraintes d'urbanisme spécifiques. L'ancien périmètre avant déclassement en seuil bas est reporté sur le plan de zonage du PLU de Mâcon (extrait en page suivante).

Il ressort de la mise à jour de l'étude de danger que les zones d'effets des installations sont réduites de manière significative.

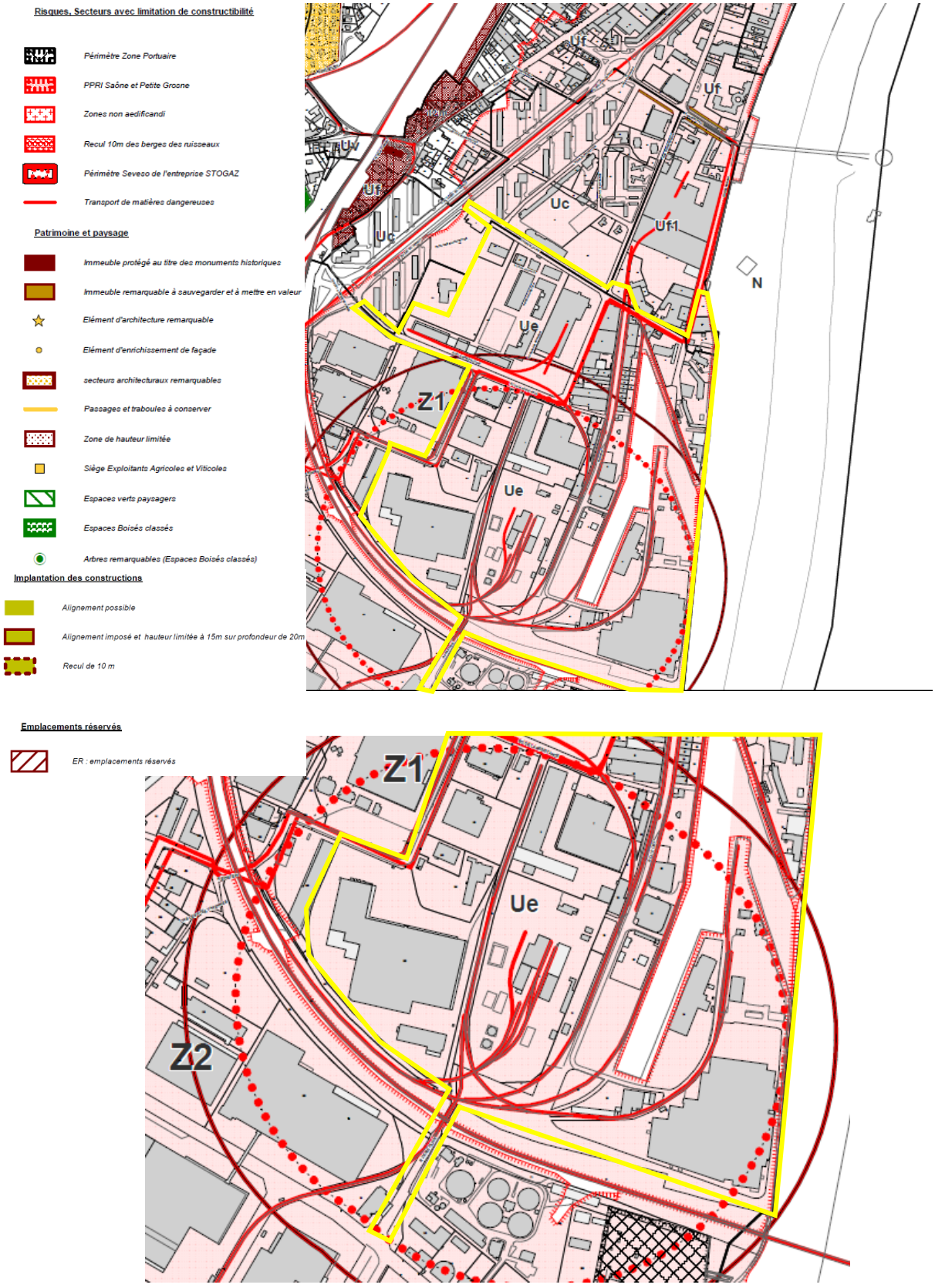


Figure 61 : Anciens périmètres SEVESO (Z1 et Z2) de l'entreprise STOGAZ - extrait du zonage du PLU de Mâcon



Figure 62 : Localisation des installations classées pour la protection de l'environnement au droit ou et en périphérie du secteur d'étude

Les caractéristiques de ces ICPE (hors usine STOGAZ déjà présentée précédemment) sont décrites dans le tableau suivant.

Nom et adresse du site ICPE	Régime	Description	Distance et position par rapport au secteur d'étude
TEKNA PLASMA EUROPE 200 Boulevard de la Résistance – Cité de l'Entreprise 71 000 Mâcon	Autorisation	Site en construction. Installation de production et de stockage de poudres, d'alliages métalliques. Arrêté préfectoral du 09/10/2018 Stockage et emploi de solides inflammables.	Situé à 300m au Nord-Ouest du secteur d'étude, en amont hydrogéologique.
GO NEMO & SAS Z.I du Stand – 215 rue Einstein #3886 71 000 Mâcon	Enregistrement	Site en fonctionnement. Entreposage et services auxiliaires des transports : Entrepôts couverts, Entrepôts frigorifiques, Charge d'accumulateurs, Gaz à effet de serre fluorés ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Activité « à l'arrêt » : Réfrigération ou compression.	Situé à 450 m à l'Ouest du secteur d'étude, en amont hydrogéologique.
METSO France SAS 41 rue de la République – BP 505 #1305 7 0009 Mâcon	Autorisation	Site en fonctionnement. Activités : Oxygène (emploi et stockage) Broyage, concassage, … et autres produits minéraux ou déchets non dangereux inertes, Métaux et alliage (travail mécanique), Combustion, Accumulateurs, Vernis, peinture, colle, … (application, cuisson, séchage). Activité « à l'arrêt » : Réfrigération ou compression.	Situé à 400 m au Nord du secteur d'étude – en latéral hydrogéologique.
CO Mâconnais-Beaujolais Agglomération Déchetterie La Grisière Quai de transfert « la Grisière » #3859 71 000 Mâcon	Enregistrement	Site en fonctionnement. Liquides inflammables (stockage), Station-service, Broyage, concassage, criblage, etc. de substances végétales, Collecte de déchets dangereux – DC Collecte de déchets non dangereux – A, Transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de verre, Déchets non dangereux, non inertes (transit), Installations de traitement aérobie de déchets non dangereux, Ordures ménagères (stockage et traitement).	Situé dans le secteur d'étude au niveau de la pointe Nord Est de l'ancienne darse – en aval hydrogéologique.

Tableau 23 : Caractéristiques des ICPE en périphérie ou dans le secteur d'étude

III.2.7.4 Le transport de marchandises dangereuses

La commune de Mâcon est traversée par de grandes infrastructures de transport terrestre (autoroutes, routes, voies ferrées) sources de nuisances et de risques.

Le risque de transport de matières dangereuses (TMD) est consécutif à un accident survenu lors du transport de matières dangereuses. Les zones sensibles sont les grands axes de circulation, les zones fortement industrialisées, et les secteurs où l'environnement présente une vulnérabilité particulière. Les produits dangereux sont nombreux ; ils peuvent être inflammables, toxiques, explosifs, corrosifs ou radioactifs.

La voie ferrée et les RD906 et 879 sont des infrastructures de transport support de TMD. Un risque existe à proximité de ces axes bordant le secteur d'étude. A noter que la voie ferrée au niveau du secteur d'étude est identifiée comme axe de TMD au plan de zonage du PLU de Mâcon. Elle permet l'acheminement ou l'export de matières potentiellement dangereuse dans le cadre des activités industrielles sur site (dépôts de produits inflammables…).

Par ailleurs, le secteur d'étude est concerné par le passage d'une canalisation de transport de gaz sa partie Nord. Il s'agit de l'antenne de Mâcon de diamètre nominal DN 100mm. Elle fait l'objet d'une servitude d'utilité publique de type I3 dans le PLU de Mâcon et est exploitée par GRT gaz.

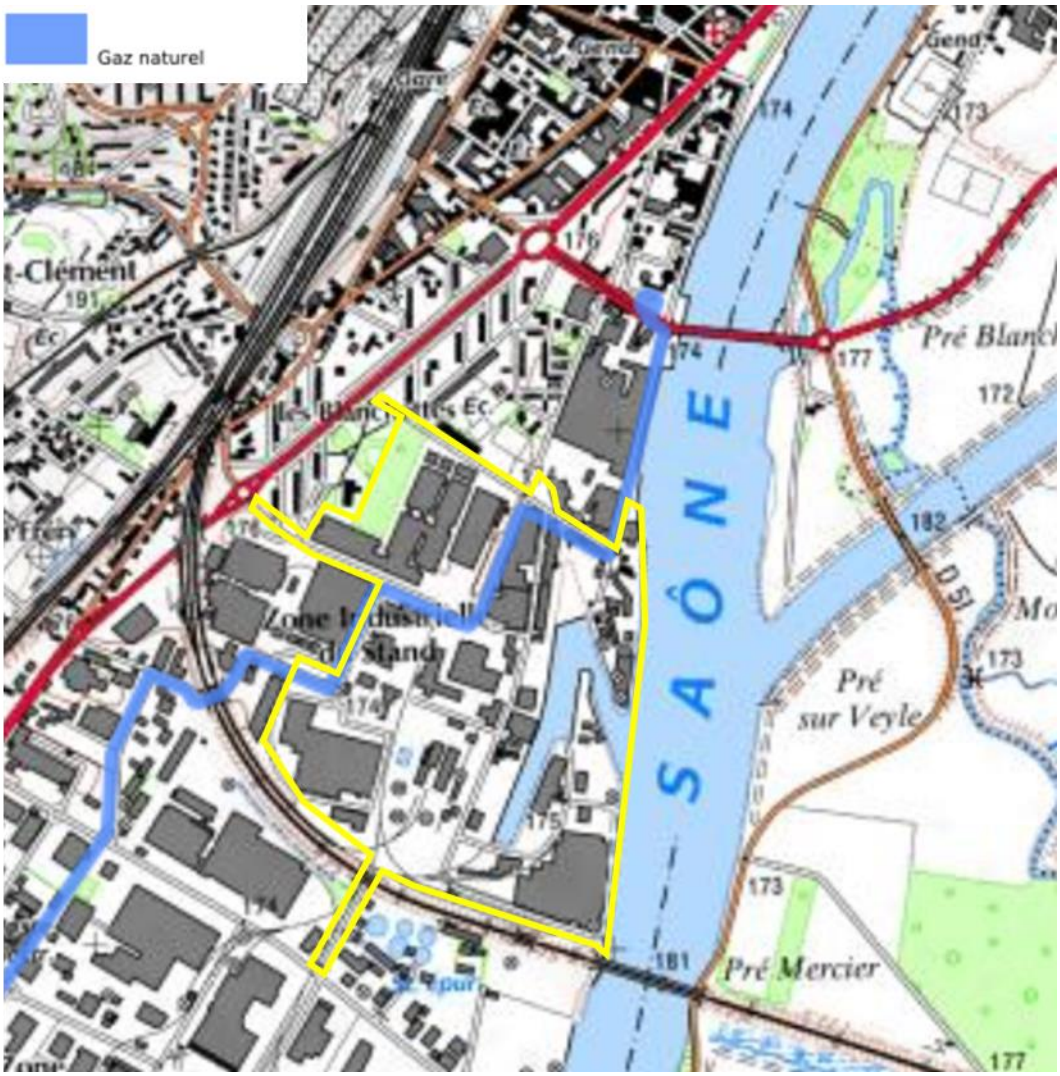


Figure 63 : Canalisation de transport de gaz traversant le secteur d'étude

Cette canalisation peut présenter des dangers pour le voisinage :

- Perte de confinement par fissure ou corrosion. Les zones de danger sont situées de 5m de part et d'autre de la canalisation,
- Perte de confinement par rupture franche : les effets irréversibles concernent plusieurs dizaines de mètres de part et d'autre de la canalisation.

Des recommandations techniques applicables pour les projets d'aménagement ou de travaux à proximité des ouvrages de transport de gaz sont définies par GRT gaz. Des obligations liées à la servitude sont également à respecter :

- Zone de non aedificandi de 4 m (2 m axés sur la canalisation) où les constructions, la modification du profil du terrain, les plantations d'arbres ou d'arbustes de plus de 2,70 m de hauteur et toutes façons culturales descendant à plus de 0,60 mètres sont interdits,
- Moins de 2,5 personnes ou 1 équivalent logement dans un cercle de 10 m de rayon, glissant sur la canalisation (zone des effets létaux significatifs),
- Les établissements recevant du public relevant de la 1ère à la 3ème catégorie, les immeubles de grande hauteur et les installations nucléaire de base ne peuvent être construits ou étendus dans un cercle de 15 m de rayon, glissant sur la canalisation (zone des premiers effets létaux),
- Les établissements recevant du public susceptibles de recevoir plus de 100 personnes ne peuvent être construits ou étendus dans un dans un cercle de 10 m de rayon, glissant sur la canalisation.

De plus, aucune activité ni aucun obstacle ne doit compromettre l'intégrité de la canalisation ou s'opposer à l'accès des moyens d'intervention, dans une bande de terrain d'au moins 5 mètres de largeur.

III.2.7.5 Mouvements de terrain et aléa retrait/gonflement des argiles

Un mouvement de terrain est un déplacement d'une partie du sol ou du sous-sol. Le sol est déstabilisé pour des raisons naturelles (la fonte des neiges, une pluviométrie anormalement forte…) ou occasionnées par l'homme : déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères… Un mouvement de terrain peut prendre la forme d'un affaissement ou d'un effondrement, de chutes de pierres, d'éboulements, ou d'un glissement de terrain.

Un effondrement est recensé sur la commune de Mâcon. Le secteur d'étude n'est pas concerné par ce mouvement de terrain.

Le secteur d'étude est localisé en zone d'aléa retrait/gonflement des argiles faible sur sa partie Est et moyen sur sa partie Ouest.

III.2.8 Pollution potentielle des sols

III.2.8.1 Sites BASIAS et sites BASOL

La pression démographique et la concentration des populations dans les zones urbanisées créent une demande foncière forte : des terrains laissés sans usage depuis de nombreuses années sont alors redécouverts, parfois pour y implanter de nouvelles activités industrielles, mais également pour y construire de l'habitat. La découverte de pollutions oubliées à cette occasion appelle une réponse adaptée à ces enjeux qui sont au croisement des préoccupations de santé publique, de protection de l'environnement et d'utilisation durable de l'espace.

Deux bases de données du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) recensent les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) :

- BASIAS (Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service) ; réalisée avec le BRGM ;
- BASOL, sites pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Remarque importante : L'inscription d'un site dans la banque de données BASIAS ne signifie pas obligatoirement qu'une pollution du sol existe à son endroit, mais seulement qu'une activité polluante a occupé ou occupe le site et qu'en conséquence les sols peuvent avoir été souillés ou peuvent l'être.

Qu'est-ce qu'un site pollué ?

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.

Ces situations sont souvent dues à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou à des épandages de produits chimiques, accidentels ou pas. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voire des décennies.

La pollution présente un caractère concentré, à savoir des teneurs souvent élevées et sur une surface réduite (quelques dizaines d'hectares au maximum). Elle se différencie des pollutions diffuses, comme celles dues à certaines pratiques agricoles ou aux retombées de la pollution automobile près des grands axes routiers.

De par l'origine industrielle de la pollution, la législation relative aux installations classées est la réglementation la plus souvent utilisée pour traiter les situations correspondantes.

En raison du caractère industriel du secteur (zone industrielle du Stand), de nombreux sites BASIAS sont présents au niveau du secteur d'étude. Ils sont listés dans le tableau suivant ; les sites où les activités ont cessé sont grisés.

Nom et adresse du site BASIAS	N° BASIAS	Etat actuel d'occupation du site	Activité	Distance et position par rapport au site
Sté ELF Distribution **Rue du Port** **Port fluvial**	BOU7101130	En activité : le site accueille une station-service depuis 1954.	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé, stockage de charbon.	Amont hydrogéologique. Ouest du secteur d'étude.
ALCATEL Cuivre **Rue du Port** **ZI du Stand**	BOU7100313	En activité depuis 1942.	Fabrication d'autres fils et câbles électroniques, dépôts de liquides inflammables.	Latéral hydrogéologique. Sud du secteur d'étude.
Bourgogne Alcool **Port fluvial**	BOU7101089	Activité terminée. Site démantelé et actuellement en friche.	Fabrication de boissons.	Au Nord du secteur d'étude. Aval hydrogéologique.
Ateliers Bergeaud **41 rue de la République**	BOU7100326	Aucune donnée	Fabrication d'autres machines d'usage général.	Au Sud-Est du site, en aval hydrogéologique
Société Armor **Rue du Port** **Port fluvial**	BOU7100304	En activité depuis 1939.	Dépôts de liquides inflammables.	A l'Ouest. Amont hydrogéologique.
STOGAZ **Rue du port** **ZI du Stand**	BOU7101181	Arrêt d'une partie des activités et reclassement en SEVESO seuil bas.	Dépôts ou stockage de gaz, de liquides inflammables.	Ouest du secteur d'étude. Amont hydrogéologique.
Mr Bolette **Quai des Marans** **ZI Port fluvial**	BOU7100288	En activité.	Fabrication, fusion, dépôts de goudron, bitume, asphalte, brai, dépôts de produits inflammables.	Nord du secteur d'étude. Latéral hydrogéologique.
SA Philibert Delastre Noly **57 avenue de la République**	BOU7101156	En activité.	Dépôts de liquides inflammables.	Au Nord du secteur d'étude, en latéral/amont hydrogéologique.
A.B.M ETS Bergeaud **41 rue de la République**	BOU7100307	En activité.	Fabrication de machines et outils, dépôts de liquides inflammables.	Au Nord du secteur d'étude, en latéral hydrogéologique.
STE Stopcircuit **Boulevard de la Résistance**	BOU7100325	Non connu	Non connu	Nord-Ouest du secteur d'étude, en amont hydrogéologique.
ETS Socotextile **Boulevard de la Résistance**	BOU7100327	Non connu	Fabrication d'articles textiles	Nord-Ouest du secteur d'étude, en amont hydrogéologique
Manufacture de produits chimiques **Boulevard de la Résistance**	BOU7100299	Activité terminée	Fabrication de produits chimiques de base, de produits azotés et d'engrais, de matière plastique de base et de caoutchouc synthétique.	Nord-Ouest du secteur d'étude, en amont hydrogéologique

Ets Maringue Sagetat **Boulevard de la Résistance**	BOU7101142	En activité	Dépôts de liquides inflammables.	Ouest du secteur d'étude, amont hydrogéologique.
Sté Stop circuit **121 Boulevard du Sand**	BOU7101179	Non connu	Dépôts de liquides inflammables et fabrication d'appareillage électriques.	Ouest du secteur d'étude, amont hydrogéologique
Ets LOGIDIS **Rue Einstein, ZI du Stand**	BOU7100323	En activité	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)	Ouest du secteur d'étude, amont hydrogéologique
MOBIL OIL FRANCAISE **Port Fluvial**	BOU7100302	Activité terminée	Dépôt de liquides inflammables	Est du site, aval hydrogéologique
PORT Fluvial	BOU7100320	Non connu	Entrepôts divers et transport fluvial	Sud du site en aval hydrogéologique.
SEITA	BOU7101176	Activité terminée	71 Chemin des Moulins	Ouest du secteur d'étude, amont hydrogéologique

Tableau 24 : Caractéristiques des sites BASIAS recensées à proximité ou dans le secteur d'étude (Source : Etude historique et documentaire, Ingerop)

Ces sites BASIAS sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des sols et des eaux souterraines au droit du secteur d'étude. Les pollutions susceptibles de provenir de ces sites sont principalement de type hydrocarbures, métaux, métalloïdes et solvants chlorés.

Trois sites BASOL sont présents dans ou à proximité du secteur d'étude :

- Le site ESSEX dans partie Sud du secteur d'étude,
- SCHNEIDER Electrics Energy France à moins de 300 m au Sud-ouest du secteur d'étude,
- Le site Labruyère-Distribution dans le secteur d'étude au niveau de l'ancienne darse.

La carte ci-dessous présente les sites BASIAS et BASOL présents à proximité du secteur d'étude.

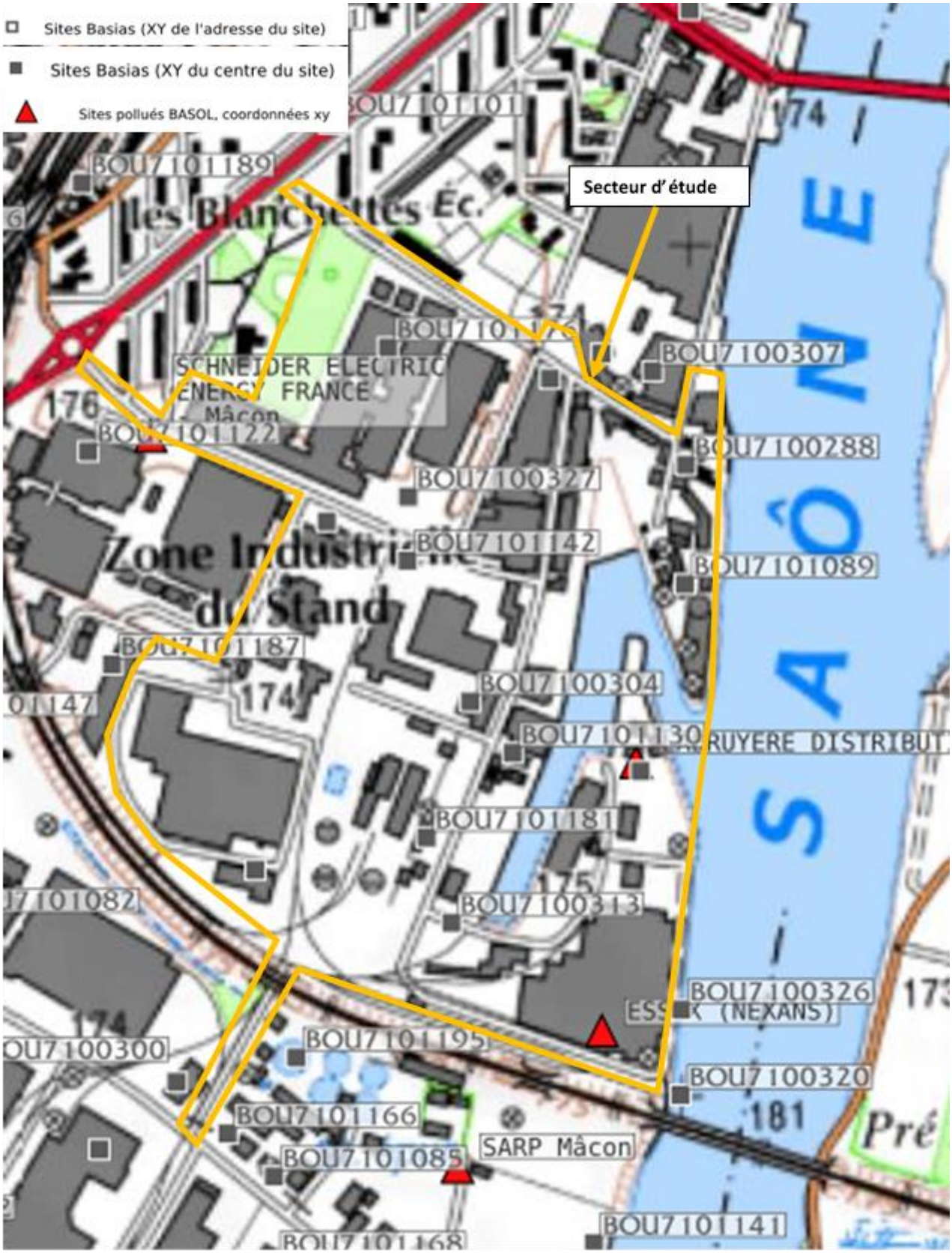


Figure 64 : Localisation des sites BASIAS et BASOL à proximité du secteur d'étude

III.2.8.1.1 Site BASOL ESSEX

Ce site BASOL est le numéro 71.0064 (ESSEX NEXANS) : site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par arrêté préfectoral ou en cours.

Description du site

La société ESSEX SAS était propriétaire et exploitant d'une installation de fabrication de fils émaillées, située sur la zone industrielle du Stand du port fluvial de Mâcon. Le site d'une surface totale de plus de 4 hectares comportait 3 bâtiments couvrant 24600 m². Ce site relevait de la circulaire du 9 avril 1996. Il était soumis à autorisation au titre de la nomenclature des installations classées, notamment en raison de la présence importante de solvants, vernis et de son activité d'émaillage de fils de cuivre.

Les trois bâtiments de ESSEX (ex-NEXANS) étaient implantés dans une zone industrielle en rive droite de la Saône (Z.I. du Stand). Le site était bordé par cette rivière immédiatement à l'Est, et par des industries partout ailleurs. Plusieurs voies ferrées desservaient également le site. Les parkings et voiries imperméables couvrent plus d'un hectare du site. Du point de vue de l'hydrogéologie, la nappe alluviale de la Saône est présente à faible profondeur dans les alluvions perméables au droit du site.

Historique du site

Une activité de fabrication de fil de cuivre émaillé est recensée sur le site dès 1940, puis plus localement une fonderie de cuivre (société MAFIT, qui devint ELFIT entre 1971 et 1974).

En 1976, le site avait été racheté par THOMPSON, puis exploité successivement par ALCATEL CUIVRE en 1988, NEXANS WIRES en 2000, ESSEX NEXANS et enfin ESSEX en 2007. Durant toute cette période les activités principales étaient l'étamage, le toronnage, l'émaillage et le tréfilage.

Fin 2009, la société Essex a entamé une procédure de réorganisation de ses activités ayant pour conséquence la fermeture du site du port fluvial de Mâcon. L'activité y a effectivement pris fin le 7 mai 2010, avec notification de la cessation d'activité en Préfecture le 18 mai 2010.

Conformément aux articles R.512-39-1 et R.512-39-2 du code de l'environnement, l'exploitant a établi un mémoire de cessation d'activité qui intègre des mesures relatives à la réhabilitation du site et une analyse du risque résiduel (ARR). Ce mémoire a été transmis au préfet de Saône-et-Loire le 21/02/2014.

L'exploitant a proposé un usage futur du site de type industriel, artisanal ou de bureau dont l'ARR a confirmé la compatibilité avec l'état du site. L'avis de la commune à ce sujet est réputé favorable.

L'usage retenu à l'issue de la réhabilitation du site et de la procédure de concertation est donc un usage de type industriel, artisanal ou de bureau. Les mesures de gestion ont été proposées sur la base de l'usage défini dans ce cadre. En conséquence, pour la définition des mesures de gestion il a été retenu que :

- la population fréquentant le site serait une population de travailleurs adultes présents 8h par jour en intérieur et 2h par jour en extérieur,
- le puits serait conservé pour permettre un éventuel futur usage industriel tout en informant les futurs acquéreurs des contraintes liés à sa présence et à son rebouchage en cas de non utilisation,
- le maintien de l'étanchéité des sols serait privilégié dans les projets d'aménagement futurs,
- les zones de pollution résiduelle seront purgées ou recouvertes par un revêtement étanche, en fonction des projets d'aménagement futurs,
- les éventuelles terres excavées seraient caractérisées avant de les orienter sur une filière adaptée (réutilisation, traitement, élimination...).

Polluants

L'exploitant a conduit des investigations visant la mesure de l'impact des anciennes activités sur les sols et les eaux souterraines au droit des zones à risques (stockage de produits susceptibles de polluer les sols, outils de production contenant de tels produits, ancienne fonderie …).

Les polluants à rechercher ont été ciblés par rapports aux activités de la zone investiguée ou aux traceurs génériques de l'activité du site : hydrocarbures totaux (HCT), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), composés organo-halogénés volatils (COVH), polychlorobiphényles (PCB), composés mono-aromatique volatils (BTEX), indice phénol et métaux lourds.

Des sources ponctuelles de pollution passive ont ainsi été détectées dans les sols :

- en hydrocarbures, à proximité d'anciennes cuves de fioul à l'ouest du site, au niveau d'une cuve enterrée de vernis sous un atelier et en surface près d'un transformateur ;
- en PCB, au voisinage d'un bâtiment abritant un transformateur.

Les mesures effectuées sur les eaux souterraines n'avaient, dans un premier temps, pas mis en évidence de pollution significative, seules des traces de substances reliées à la pollution des sols avaient été détectées.

Suite à une visite d'inspection le 17 avril 2012, il a été requis de l'exploitant une nouvelle campagne de diagnostic environnemental, portant sur les sols et les eaux souterraines au droit du site.

Les mesures effectuées à l'automne 2012 et synthétisées dans un rapport du 29 octobre 2012 ont révélé une évolution des pollutions des eaux souterraines :

- migration vers le sud d'eaux contaminées par des hydrocarbures, supposées issues d'un dépôt pétrolier hors site ;
- présence de phénols dans l'eau du puit au droit du bâtiment principal, peut-être accidentelle et transitoire;
- disparition du trichloroéthylène (TCE) détecté précédemment dans un piézomètre au sud du site ;
- migration vers l'aval de l'impact en PCB.

Au printemps 2013, une nouvelle campagne de diagnostic complémentaire et d'étude des risques sanitaires a porté sur les eaux souterraines ainsi que sur l'air ambiant, après la détection d'odeurs de solvant dans des bâtiments en cours de démantèlement.

Le rapport transmis le 10 avril 2013 concluait à :

- la disparition de la pollution des eaux souterraines par des PCB ;
- la persistance d'un impact en hydrocarbures dans les sols au voisinage de la cuve de vernis après l'évacuation de celle-ci ;
- une pollution de l'air peu significative avec des concentrations mesurées bien en deçà des valeurs moyennes ou limites d'exposition.

Il était également mis en évidence la persistance et la détection nouvelle d'impacts dans les sols du site :

- en hydrocarbures lourds ;
- en HAP ;
- en BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) ;
- par des phénols ;
- en trichloroéthylène (TCE) ;
- en métaux lourds (cuivre, chrome, plomb et zinc).

Bien que les rapports de 2013 indiquent une disparition des pollutions notamment en PCB au droit du site BASOL, ces pollutions ont pu migrer encore plus en aval, soit en direction opposée au site de l'ancienne darse. Considérant ces informations, il n'est pas exclu que des pollutions aient diffusé dans les sols au droit de l'ancienne darse (côté Sud) via le transfert par les eaux souterraines.

Plan de gestion

Un plan de gestion a été prescrit et réalisé en février 2014. Les mesures de gestion retenues pour rendre l'état environnemental du site compatible avec un éventuel usage futur sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Zone	Mesure de gestion	Justification
Cuves enterrées de fuel	Retrait des cuves et des terres souillées – **Mesure réalisée**	Retrait d'une source de pollution non confinée
Sources résiduelles de pollution sous revêtement étanche	Maintien de la couverture étanche, élimination des éventuelles terres polluées excavées selon les filières réglementaires	Sources sous le bâtiment. Usage industriel compatible d'après l'analyse des risques résiduels
Eaux souterraines	Usage industriel uniquement si compatibilité avec le process et sous réserve de la réalisation d'une évaluation des risques	Usage de l'eau du puit non étudié dans le cadre de l'Analyse prospective des risques résiduels.
Ensemble du site	Suivi de la qualité des eaux souterraines. Mise en place de restrictions d'usage	Suivi en place à maintenir à minima jusqu'à la réalisation du bilan quadriennal. Conservation de la mémoire

Tableau 25 : Mesures de gestion site BASOL (ESSEX)

Les mesures de gestion retenues impliquant le maintien en place de sols contaminés, l'exploitant a réalisé une analyse prospective des risques résiduels (ARR). La voie d'exposition retenue est celle de l'inhalation de composés volatils par dégazage à partir des eaux souterraines et des sols vers l'air ambiant ainsi que l'inhalation et l'ingestion de sols pollués. L'ARR conclu, au regard de l'état de qualité environnementale visé pour le site, à l'absence d'incompatibilité sanitaire avec un usage industriel, artisanal ou de bureau.

En cohérence avec la doctrine nationale relative à la gestion des sites pollués, l'exploitant a mis en place une surveillance post-travaux de la qualité des eaux souterraines. Les composés analysés sont :

- les métaux lourds,
- les HAP,
- les COHV,
- les BTEX,
- les hydrocarbures.

Les travaux de réhabilitation étant achevés depuis 2012, le suivi des eaux souterraines selon une fréquence semestrielle est à maintenir en cohérence avec la doctrine nationale qui prévoit un suivi quadriennal avec réalisation d'un bilan du suivi au terme des quatre ans.

Restrictions d'usage

Des sols contaminés restant sur site, la mise en œuvre de restrictions d'usage est nécessaire. En cohérence avec la politique nationale de gestion des sites et sols pollués, la mise en place d'une servitude d'utilité publique est sollicitée par l'exploitant. Celles-ci ont pour objectif :

- D'informer de la contrainte existante sur le terrain,
- De pérenniser cette information,
- D'énoncer un certain nombre de mesures de restriction d'usage du site.

Restrictions générales applicables aux bâtiments

- l'usage des terrains en cause est strictement réservé à un usage industriel, commercial ou de services conformément au PLU de Mâcon,
- dans le cadre de projets d'aménagement en vue d'un usage différent de celui mentionné à l'alinéa précédent par une quelconque personne physique ou morale, publique ou privée, il est nécessaire de réaliser au préalable, aux frais et sous la responsabilité de la personne à l'initiative du projet concerné, des études techniques complémentaires comme une évaluation quantitative des risques sanitaires conforme à la méthodologie nationale du Ministère de l'Environnement, garantissant l'absence de risque pour la santé et l'environnement en fonction des travaux projetés et des nouveaux usages,
- tout pompage, toute utilisation de l'eau de la nappe présente au droit du site sont interdits, sauf pour un usage industriel si une étude complémentaire préalable de définition des mesures nécessaires pour garantir l'absence de risque en cas d'utilisation industrielle des eaux du puits est réalisée,
- en l'absence d'usage du puits, celui-ci sera comblé dans les règles de l'art,
- toute infiltration d'eaux pluviales au droit du site est interdite en raison d'un possible transfert des polluants vers la nappe,
- une surveillance de la nappe sera réalisée sur les 6 ouvrages existants du site à une fréquence semestrielle durant 4 ans. A l'issue des 4 ans, un bilan quadriennal sera établi,
- la culture de végétaux à des fins de consommation alimentaire est strictement interdite sur l'ensemble du site,
- l'accès aux représentants de la société ESSEX ou toute personne mandatée par ceux-ci, sera assuré sur le site,
- si les parcelles considérées font l'objet d'une mise à disposition à un tiers (exploitant, locataire), à titre gratuit ou onéreux, le propriétaire s'engage à informer les occupants sur les restrictions d'usages en les obligeant à les respecter. Le propriétaire s'engage, en cas de mutation à titre gratuit ou onéreux des parcelles considérées, à dénoncer au nouvel ayant droit les restrictions d'usage dont elles sont grevées en obligeant ledit ayant droit à les respecter en ses lieux et place.

Servitudes spécifiques aux travaux en sous-sol du site

- en cas d'affouillement ou d'excavation de sol, les travaux seront suivis en permanence par une personne ou un organisme qualifié afin de contrôler en permanence la pollution éventuelle et la gestion des terres excavées,
- lors des travaux d'affouillement ou d'excavation de sol, la prise en compte et la mise en œuvre de mesures adéquates d'hygiènes et de sécurité devront être assurées pour les travailleurs,
- s'agissant d'interventions ne remettant pas en cause l'usage du terrain, les sols et matériaux excavés pourront éventuellement être réutilisés en remblais sur le site, sous réserve du contrôle de leur qualité. A défaut, tous les sols et matériaux excavés devront faire l'objet d'un traitement adapté.

Etat actuel du site

Les travaux de démantèlement et de réhabilitation ont été réalisés. Ces travaux signent l'achèvement de l'opération de remise en état du site, pour un usage de type industriel.

Toutefois, afin de conserver en mémoire la présence de pollutions résiduelles, les restrictions d'usage listées précédemment devront être instaurées sur le site.

Compte tenu du maintien en place des pollutions résiduelles et de l'existence de confinement, ESSEX a prévu la poursuite de la surveillance de la qualité des eaux souterraines et la réalisation d'un bilan quadriennal afin

de s'assurer de l'efficacité des mesures de remise en état. Cette surveillance est encadrée par un arrêté pris en application de l'article R.512-31 du code de l'environnement qui prévoit :

- de poursuivre la surveillance biannuelle de la qualité des eaux souterraines sur le site destinée à contrôler les concentrations des polluants et l'absence d'impact du site après réhabilitation,
- la remise d'un bilan du suivi de la qualité des eaux souterraines au terme de quatre années de suivi.

Cet ancien site industriel a été acquis récemment par MBA pour démolition. Les travaux de désamiantage et démolition ont démarré au 2ème semestre 2021.

III.2.8.1.2 Site BASOL Labruyère-Distribution

Ce site BASOL est le numéro 71.0092 (LABRUYERE DISTRIBUTION) : site traité avec restrictions d'usages, travaux réalisés, restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours.

Description du site

Par autorisation préfectorale en date du 15 juillet 1929, complétée notamment le 9 février 1978 et le 08 février 1996, la société Labruyère-Distribution a été autorisée à exploiter un dépôt de liquides inflammables, zone industrielle du Stand à Mâcon, sur la presqu'ile située entre la Saône et la darse.

L'établissement, d'une superficie de 15 685 m², comportait :

- Un stockage de produits pétroliers de 12 744 m³ constitué de 13 réservoirs aériens répartis en 3 cuvettes de rétention,
- Deux postes de chargement de camions citernes,
- Un poste de dépotage pour bateaux ravitailleurs,
- Une pomperie de reprise de produits et de transfert inter-bacs.

Le 23 avril 1996, la société Labruyère-Distribution informait la Préfecture de Saône et Loire de son intention de fermer le dépôt au 31 décembre 1997. Le désinvestissement du dépôt a été réalisé courant 1997.

Polluants

Les diagnostics environnementaux réalisés en 1997 dans le cadre de la cessation indiquaient :

- La présence significative de HCT dans les sols et les eaux souterraines,
- La présence non-significative d'HAP dans les eaux et les sols.

La cause identifiée de cette contamination était la rupture d'une canalisation de fuel domestique dans la partie Nord du site. Les travaux de dépollution ont débuté en mars 1998 (écrémage, pompage de la nappe avec décantation et stripping, traitement biologique avec venting et air sparing…).

Dès octobre 1998, 11 500 litres d'HCT liquides avaient été pompés, quantité supérieure à celle perdue lors de l'accident incriminé. Par ailleurs, le produit récupéré contenait des fractions légères d'hydrocarbures de type « essence ». De nouveaux ouvrages de traitement ont été mis en place en 1998-1999 afin d'améliorer le rendement de récupération des hydrocarbures flottants.

A partir de 2000, les rendements d'extraction de HCT ont diminué fortement, bien qu'une phase résiduelle de flottant persistait. Les opérations de pompage/écrémage ont été arrêtées en juillet 2002.

Le suivi piézométrique du site maintenu en place a mis en évidence les points suivants :

- Une lentille d'hydrocarbures persistait dans la partie Ouest de la zone centrale du site,
- Cette lentille était peu mobile, son extension hors du site inconnue.

Cette lentille serait de nature et de localisation différentes de la pollution ciblée par le diagnostic initial et aurait pour cause d'anciennes installations situées dans la partie Sud du site dont Labruyère-Distribution est devenu locataire en 1964.

Des investigations complémentaires menées en 2004 afin de préciser l'extension de cette lentille ont mis en évidence deux panaches proches mais apparemment distincts.

Les essais de pompage réalisés alors se sont avérés inefficaces en raison de la faible quantité de produit libre résiduel et du caractère peu mobilisable de ce dernier. Ces essais ont mené à considérer cette pollution résiduelle non comme un panache d'épaisseur continue de flottant mais comme une ou plusieurs petites poches résiduelles et discontinues emprisonnées dans la matrice argileuse.

En janvier 2005, les impacts environnementaux étant jugés acceptables, Labruyère-Distribution a indiqué avoir démobilisé définitivement le chantier de dépollution et avoir rebouché les puits de pompages.

En 2006, afin de finaliser la procédure de cessation d'activité, le dépôt de dossier de cessation d'activité et la mise en place de restriction d'usages ont été demandés à l'exploitant qui n'a pas donné suite.

Etat actuel du site

Aujourd'hui, les activités de Labruyère Distribution situées au sein du secteur d'étude sont toutes terminées. Le site est entièrement en friche, seuls quelques bâtiments subsistent. L'ensemble des cuves du dépôt pétrolier a été arasé en 1997.

A noter que dans le cadre du projet de renaturation de l'ancienne darse de Mâcon porté par la CCI 71, plusieurs études et diagnostics ont été réalisés et concernent, entre autres, les terrains de l'ancien site Labruyère-Distribution :

- Rapport de diagnostic simplifié de pollution de sol réalisé en 2020 (cf. page 152) mettant en évidence la présence de BTEX sur les berges de la darse au niveau de l'ancien site Labruyère,
- Rapport de repérage amiante et HAP avant travaux sur des enrobés : absence d'amiante et concentration non significatives en HAP,
- Rapports de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition sur quatre bâtiments dans le périmètre de l'ancien site Labruyère : Trois bâtiments sur quatre contiennent de l'amiante (cf. page 154 et suivantes),
- Rapports de repérage de matériaux et produits contenant du plomb sur ces mêmes bâtiments : présence de plomb dans ces trois mêmes bâtiments.

NB : les constructions existantes sur le site ont été démolies début 2021. Des travaux de dépollution pour remise en état du site sont en cours.

III.2.8.1.3 Site BASOL SCHNEIDER ELECTRIC ENERGY

Nom et adresse du site BASOL	N°BASOL	Description	Distance et position par rapport au secteur d'étude
SCHNEIDER ELECTRIC ENERGY France – Mâcon **381 Boulevard de la Résistance, Mâcon**	71.0041	Le site a été occupé de 1959 à 2004 par le groupe ALSTOM puis de 2004 à 2011 par la société AREVA T&D pour exploiter une unité de fabrication de matériel électrique. En septembre 2008, les activités de tôlerie et de peinture ont été arrêtées. A partir de 2011 le site a été cédé à la société SCHNEIDER ELECTRIC ENERGY FRANCE, actuel occupant du site. Ce changement n'a pas entrainé de changement d'activité du site : la société SCHNEIDER ELECTRIC est autorisée à exploiter une unité spécialisée dans la conception, la fabrication, la vente et l'après-vente d'équipements de distribution d'électricité. Les différentes investigations menées au droit du site ont montré que les sols et les eaux souterraines ont été impactés par des pollutions liées à l'exploitation du site, en : • Hydrocarbures, • Solvants halogénés, • TCE (nappe uniquement) Le site est sous surveillance, il est soumis à un suivi de la qualité des eaux souterraines ainsi qu'un curage annuel des ouvrages impactés par les hydrocarbures flottants. La fiche BASOL précise que les études réalisées au droit du site montrent que la nappe de la Saône s'y écoule aussi bien vers l'Ouest (dans la partie la plus à l'Ouest du site) que vers le Sud-Est (dans la partie la plus à l'Est du site).	Situé à 300m à l'Est du secteur d'étude, en amont hydrogéologique.

Tableau 26 : Le site BASOL SCHNEIDER ELECTRIC ENERGY FRANCE

Ce site BASOL étant positionné à environ 300 mètres en amont hydrogéologique du secteur d'étude, il n'est pas exclu que les pollutions identifiées dans la nappe aient migrées en direction du site de l'ancienne darse et ont pu impacter les sols et les eaux souterraines au droit du secteur d'étude.

III.2.8.2 Autres diagnostics de pollution réalisés

III.2.8.2.1 Le site de l'ancienne darse de Mâcon

Source : Rapport sites et sols pollués « Diagnostic simplifié de pollution de sols » réalisé par SOCOTEC Environnement dans le cadre du projet de renaturation de l'ancienne darse, édité le 02 janvier 2020

Dans le cadre du projet de renaturation de l'ancienne darse de Mâcon porté par la CCI Saône et Loire, SOCOTEC Environnement a réalisé un diagnostic simplifié de pollution de sols au niveau de la darse, dont le rapport a été édité le 02 janvier 2020 (Cf. carte de synthèse en page 157).

Treize sondages ont été réalisés et vingt-deux échantillons de sols ont été prélevés sur l'ancienne plateforme de stockage des matériaux de dragage, le long des quais, sur les voiries et au droit de la zone extérieure de stockage de l'entreprise SOPAFOM. Ce diagnostic a mis en évidence :

- **Ancienne plateforme de stockage des matériaux de dragage** : contamination significative en hydrocarbures totaux, présence d'hydrocarbures volatils, présence non significative de cuivre et d'anthracène.
- **Le long des quais :** présence peu significative de métaux lourds, présence d'hydrocarbures volatiles (BTEX) dans les sols, contaminations avérées en HAP et en hydrocarbures totaux.
- **Sur les voiries :** quelques contaminations non significatives en métaux lourds sauf dans un échantillon présentant de fortes concentrations en plomb et en zinc, présence d'hydrocarbures volatils avec de fortes concentration en BTEX dans certains sondages et la présence de contaminations avérés en HAP dans deux échantillons, de fortes teneurs en naphtalène (composé très volatil) dans les sols des voiries et présence de faible contaminations en hydrocarbures totaux.
- **Zones extérieures de stockage de la société SOPAFOM :** des contaminations en métaux lourds ont été mises en évidences dans les sols au droit de cette zone principalement au niveau des horizons de sols entre 0 et 1m de profondeur. Les plus fortes teneurs concernent le plomb et le cuivre. Des contaminations en hydrocarbures et HAP ont également été retrouvées ainsi que des concentrations négligeables en Toluène, en m+p-xylène et en trichloroéthylène.



Figure 65 : Localisation des sites investigués

L'usage futur de l'ancienne darse n'est pas clairement défini. Il est prévu la décontamination des terrains et la renaturation du site. Les objectifs de décontaminations des terrains ne sont pas encore fixés.

Au vu des contaminations mises en évidence dans les sols et des risques de contact direct, d'ingestion ou d'inhalation des substances contaminantes par les futurs usagers du site, il conviendra de s'assurer que la qualité des sols actuels ne représente pas de risques pour la santé des futurs usagers du site.

Des investigations complémentaires devront être réalisées au niveau du point de contamination concentrée au niveau des voiries.

Dans le cadre du projet de renaturation, si les terres contaminées doivent être évacuées du site, celles-ci devront faire l'objet d'un bilan inerte.

A terme, il faudra s'assurer de la compatibilité des sols actuels avec les objectifs de dépollution et l'usage futur du site

Enfin, il convient de garder la mémoire de cette zone et de la nature des substances présentes. Il faut ainsi en spécifier l'existence dans les actes de vente et y annexer les rapports d'études de pollution.

III.2.8.2.2 Reprise du site de Lacour par Batifranc

Dans le cadre d'une démarche de cession-acquisition de l'ancien établissement Lacour, implanté rue du Port (cf. carte de synthèse en page 157), au profit de Batifranc, une évaluation environnementale des sols a été réalisée en 2018. L'étude historique, documentaire et environnementale a conduit aux constats suivants :

- Bâtiments construits à partir de 1954,
- Secteur en zone industrielle avec notamment des friches industrielles dans l'environnement immédiat du site (sites et sols pollués ou potentiellement pollués),
- Activité principale de chaudronnerie – fabrication de réservoir inox de 2002 à fin 2016 et présence de zones sources de potentielles pollutions liées à ces activités,
- Site implanté en bordure de la Saône, sur des formations superficielles perméables et une nappe d'eau souterraines à faible profondeur,
- Présence d'usage sensible en aval du site (captage d'eau potable, baignade).

Des prélèvements et analyses de sols au droit des zones sources potentielles ont été réalisées jusqu'à une profondeur de 1 m par rapport au sol. Les résultats mettent en évidence des anomalies au droit des sols investigués : métaux lourds (cuivre, plomb, mercure…), hydrocarbures (BTEX, HCT…).

Il est ainsi préconisé :

- L'évacuation des déchets industriels spéciaux vers une filière d'élimination adaptée,
- La purge des dépôts encore présents dans les fosses du bâtiment principal et du siphon ainsi que le nettoyage avec élimination des déchets en filière adaptée,
- La réalisation d'investigations complémentaires sur les milieux sol et eaux souterraines afin de :
  - Déterminer les extensions verticales et latérales des sources de pollution décelées,
  - De caractériser la qualité des eaux souterraines au droit du site dans le but de vérifier si ce milieu a été impacté par les sources de pollution de sol décelées,
- Sur la base des données collectées, la mise en œuvre d'un plan de gestion avec Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire afin de vérifier les conditions de compatibilité sanitaire entre le site actuel et le projet envisagé et les éventuelles mesures de gestion à mettre en œuvre.

III.2.8.3 Le risque amiante

Source : Ministère de la transition écologique et solidaire « Lutte contre l'amiante » ; diagnostic foncier (MODAAL conseil) ; « L'amiante dans la construction », Ministère de la Cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, 06 juin 2019.

Les fibres d'amiante sont constituées de filaments très fins et très fragiles. Inhalées, elles se déposent dans les poumons et provoquent des maladies dont certaines, très graves, sont des cancers. Ces maladies se déclarent jusqu'à 30 ou 40 ans après une exposition, souvent professionnelle, aux poussières d'amiante.

Toutes les variétés d'amiante sont classées comme substances cancérogènes avérées pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

Les risques d'exposition surviennent lors de la libération de fibres d'amiante en cas d'usure ou lors d'interventions mettant en cause l'intégrité de ces matériaux et produits (perçage, ponçage, découpe...).

En France, l'usage de l'amiante est interdit depuis 1997. Dès 1996, les pouvoirs publics ont mis en place un dispositif réglementaire destiné à protéger la population exposée. Ce dispositif est désormais intégré dans le code de la santé publique et consiste à faire un repérage et, le cas échéant, une surveillance des travaux, rendre les propriétaires responsables de la mise en œuvre de ces mesures et rendre obligatoire la circulation de l'information grâce à des documents techniques.

Sauf impossibilité technique, il doit être procédé, avant la démolition, à un retrait des matériaux contenant de l'amiante.

Pour gérer efficacement les risques induits par ces matériaux, le code la santé publique établit des listes regroupant les matériaux et produits dont les propriétés sont similaires au regard de la libération des fibres d'amiante dans l'air :

- Liste A : Matériaux pouvant libérer des fibres d'amiante du seul fait de leur vieillissement (flocages, calorifugeages, certains types de faux plafonds). L'objectif de la réglementation consiste à les repérer et à supprimer les situations les plus à risques. Ce repérage devait être achevé au 31 décembre 1999.

- Listes B et C : matériaux susceptibles de libérer de l'amiante lorsqu'ils sont sollicités (frottement, perçage…). L'objectif de la réglementation consiste à recenser la présence de ces matériaux amiantés afin de les prendre en compte avant chaque intervention (plaques d'amiante-ciment, dalles de sol en vinyle amiante, conduits de vide-ordures…). Les matériaux de la liste B sont ceux accessibles sans travaux destructifs, ceux de la liste C le sont uniquement après démolition. Le repérage des matériaux de la liste B doit être réalisé avant plus tard le 1er février 2021. Il peut être déclencher avant cette date buttoir en cas de vente, en cas d'évaluation de conservation de matériaux ou produits de la liste A et en cas de travaux.

A noter que préalablement à tous travaux de démolition, les propriétaires de bâtiment dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997 doivent réaliser un repérage des matériaux et produits de la liste C. Les résultats du repérage doivent être transmis à toute personne appelée à concevoir ou à réaliser les travaux. Sauf impossibilité technique, il doit être procédé, avant la démolition, à un retrait des matériaux contenant de l'amiante.

Le diagnostic foncier réalisé par le bureau d'étude MODAAL conseil le 22 Octobre 2019 dans le cadre des études préalables à la création de la ZAC Saône Digitale, a permis d'évaluer le risque amiante visuellement identifiable sur le secteur d'étude.

Ainsi, 23 parcelles présentent des bâtiments avec un risque amiante élevé et 48 sont concernées par un risque amiante faible (cf. carte de synthèse en page 157).

La Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) de Saône et Loire a également réalisé des rapports de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition, dans le cadre du projet de renaturation de l'ancienne darse de Mâcon. Il en découle les résultats suivants :

- Absence d'amiante sur les ducs d'albe le long de la Saône, sur les quais en béton au niveau de la darse et sur les enrobés béton au droit du site BASOL Labruyère,

- Présence d'amiante dans trois bâtiments sur le site Labruyère-Distribution (cf. carte de synthèse en page 157). Suite à l'enlèvement et au confinement des produits et matériaux contenant de l'amiante à l'intérieur des bâtiments et dans le cadre de travaux, le propriétaire doit effectuer un examen visuel des ouvrages par une personne certifiée et des mesures d'empoussièrement par un organisme accrédité par le COFRAC. Si les travaux ne conduisent pas au retrait total des matériaux et produits de la liste A contenant de l'amiante, il est procédé, par une personne certifiée, à une évaluation périodique de l'état de conservation de ces matériaux dans un délai maximal de trois ans. Ces interventions sont rendues obligatoires par l'article R.1334-29-3 du code de la Santé Publique.

Un dossier technique amiante a été réalisé en 2006 concernant le site ESSEX et mis à jour en 2010. Il indique la présence d'amiante au niveau des bâtiments (notamment sous les toitures). Lors des investigations réalisées pour la mise à jour en 2010, il a été repéré visuellement des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante mais non prélevés et pour lesquels des investigations et des analyses ultérieures devront être effectuées. Ce dossier établit notamment des consignes générales de sécurité amiante visant à :

- Réduire l'exposition aux poussières d'amiante : port d'équipements de protection, humidification des matériaux contenant de l'amiante pour abaisser le taux d'émission de poussières…
- Gérer des déchets contenant de l'amiante (modalités de stockage des déchets sur le site, élimination des déchets…).

Enfin, dans le cadre de la démarche de cession – acquisition de l'ancien site Lacour par Batifranc, un dossier technique amiante a été réalisé en 2018 par la société Diagnostic 71. Aucun matériaux et produits de la liste A contenant de l'amiante n'a été identifié. En revanche, plusieurs matériaux de la liste B ont été repérés (plaques en fibres-ciment). Pour chaque matériaux et produits identifiés, il est recommandé de réaliser une évaluation périodique de l'état de conservation en plus du respect des recommandations générales de sécurité du dossier technique amiante.

III.2.8.4 Synthèse des pollutions potentielles et des pollutions avérées

La figure en page suivante synthétise les pollutions potentielles et avérées sur le secteur d'étude.

Le bureau d'études TESORA a été missionné en juin 2021 afin d'élaborer un plan de gestion des sites et sols pollués de la ZAC Saône Digitale à Mâcon. L'étude en cours doit analyser les études existantes, compléter les diagnostics environnementaux afin de déterminer les éventuelles extensions des contaminations observées, reprendre les analyses des risques sanitaires et si nécessaire proposer les mesures de gestion à mettre en œuvre pour la gestion des sources de contamination et la prise en charge des futurs déblais issus du projet d'aménagement de la ZAC.

Secteur d'étude et connaissances actuelles sur la présence de pollution

LEGENDE

Evaluation du risque amiante :

- Risque élevé
- Risque faible

- Sites avec présence d'amiante avérée
- Sites BASOL
- Ancien site de Bourgogne alcool
- Site Batifranc
- Ducs d'Albe
- Site de la Darse

- Zone d'étude

ECHELLE

0 300 m

1 / 7 500

N

INFORMATIONS

Sites BASOL :

1. ESSEX : Diagnostic de pollution des sols et diagnostic amiante réalisés. Restrictions d'usage et surveillance de la qualité des eaux instaurées.
2. Labruyère-Distribution : Travaux de dépollution réalisés ; restrictions d'usage en attente.
3. Schneider Electric Energy : Site sous surveillance après diagnostic, pas de travaux complets de réhabilitation dans l'immédiat ; présence d'hydrocarbures.

- Site de la Darse : Diagnostic simplifié de pollution des sols et diagnostic amiante, plomb et HAP réalisés. Présence de métaux lourds, d'hydrocarbures et d'amiante sur trois bâtiments.

- Ancien site de Bourgogne alcool : Entièrement démantelé et en friche.
- Site Batifranc : Evaluation environnementale des sols et dossier technique amiante réalisés. Présence de métaux lourds et d'hydrocarbures. Préconisations définies pour ce site.
- Ducs d'Albe : Diagnostic concluant à l'absence d'amiante.

III.2.9 Ressources énergétiques disponibles

Sources : ADEME en Bourgogne Franche Comté, ADEME/Direction Régionale Bourgogne Franche Comté : Progression des énergies renouvelables et de récupération Août 2016 et état initial de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables, Axenne, février 2020

La Bourgogne-Franche-Comté recèle de nombreuses ressources naturelles qui sont de plus en plus exploitées : biomasse forestière et agricole, vent, cours d'eau, chaleur fatale issue des procédés industriels.

Les Schémas régionaux climat air énergie (SRCAE) élaborés en 2012 ont fixé des objectifs chiffrés de **développement des énergies renouvelables** par filière. Globalement, les objectifs à l'horizon 2020 sont les suivants :

	Bourgogne Franche Comté
Part des énergies renouvelables (dans la consommation énergétique finale)	27%
Objectif 2020 (GWh)	20 400
Situation initiale (GWh)	9 240
Production supplémentaire (GWh)	11 160

Tableau 27 : Objectifs 2020 de développement des énergies renouvelables en Bourgogne Franche Comté (Source : ADEME BFC)

75 % des objectifs des deux SRCAE sont attendus de par la progression de la filière bois énergie (40 %) et de l'éolien (35 %), mais l'exercice de projection à 2020 réalisé par la direction régionale de l'ADEME en août 2016, démontre que, au mieux, ces **objectifs ne seront atteints qu'à hauteur de la moitié**.

III.2.9.1 Energie solaire

Gisement

L'ensoleillement du territoire et les données météorologiques constituent le gisement brut des filières solaires thermiques et photovoltaïques. Ces données servent de base de calcul du productible des installations solaires thermiques et photovoltaïques.

Base météo de référence : Mâcon

Altitude : 218 m
Latitude : 46,30 °
Longitude : 4,80 °

MOIS	Ensoleillement à l'horizontale (en Wh/(m².j))	Température mini	Température moyenne	Température maxi
Janv	1 419	1,0	4,6	8,1
Févr	3 186	3,8	8,0	12,1
Mars	4 355	6,8	11,4	15,9
Avr	5 167	11,1	15,9	20,6
Mai	5 677	14,6	19,6	24,5
Juin	6 467	15,9	20,9	25,8
Juil	4 903	15,5	20,3	25,1
Août	3 806	11,6	16,3	20,9
Sept	2 333	8,8	12,9	16,9
Oct	1 226	4,2	7,4	10,6
Nov	900	0,5	3,7	6,8
Déc	0	0,0	0,0	0,0

Total annuel : 1199 kWh/(m².an)

Sources : ensoleillement (période 1991 - 2010) / températures (période 2000 - 2009) - Météonorm V7

Figure 67 : Données mensuelles d'ensoleillement et de températures

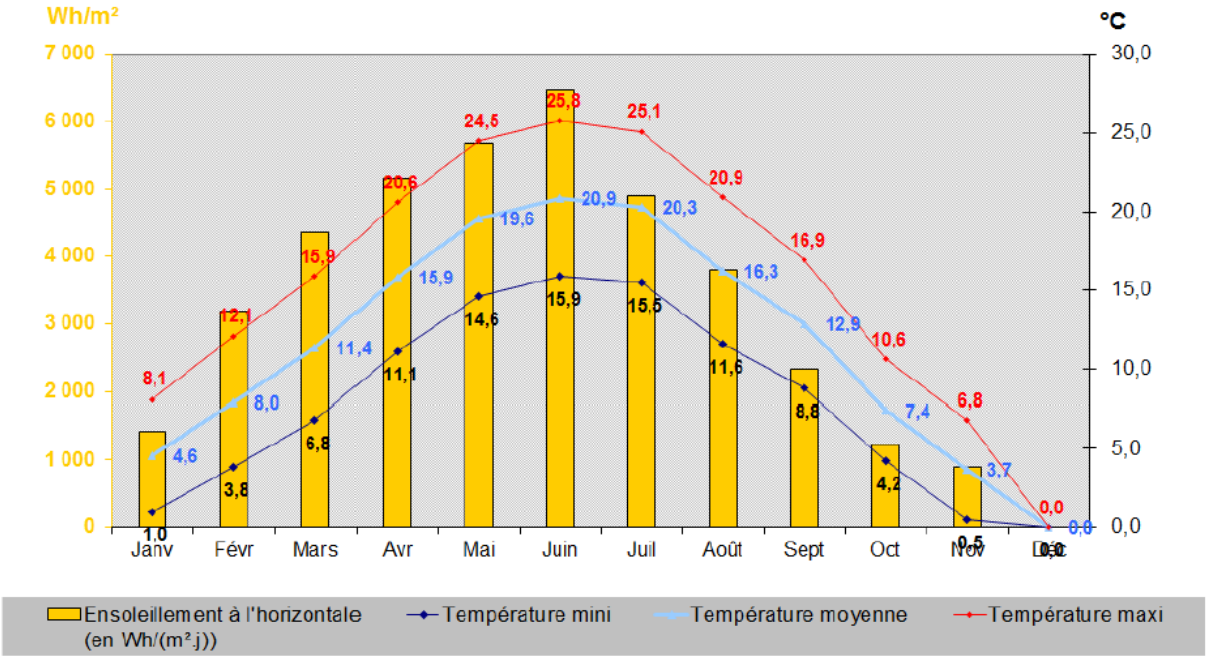


Figure 68 : Courbes mensuelles d'ensoleillement et de température à Mâcon

La carte suivante met en évidence l'ensoleillement annuel moyen sur le territoire. Les valeurs d'ensoleillement sont issues de la base de données SolarGis détenue par Axenne (grille au pas de 250m). Les données d'ensoleillement sont calculées à partir des images du satellite Météosat, du relief, etc. entre 1994 et 2013.

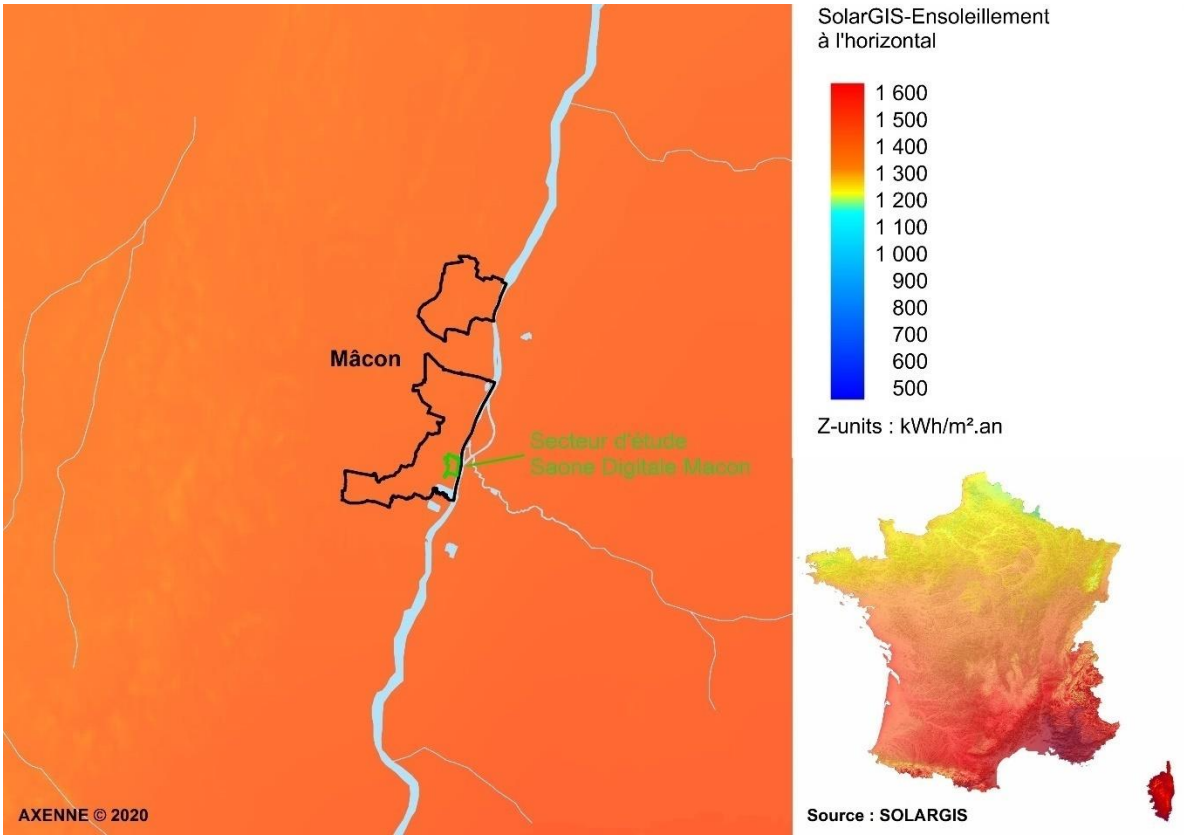


Figure 69 : Ensoleillement moyen annuel sur le territoire, prise en compte du relief

La plage de valeurs indiquée dans la légende comprend toutes les valeurs de l'ensoleillement en France pour la période donnée. Cette information permet de situer le territoire étudié par rapport à la France en ce qui concerne l'ensoleillement.

La zone d'étude bénéficie d'un ensoleillement annuel dans la moyenne nationale de 1 200 kWh/m² par an sur l'ensemble du site.

Ce potentiel solaire est moyen en comparaison à des zones plus ensoleillée de France mais est suffisant pour que de solutions au niveau des bâtiments soient pertinentes, à savoir :

- Solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire, voire la climatisation ;
- Solaire photovoltaïque, notamment intégré en toiture, pour la production d'électricité.

En Bourgogne Franche Comté, la filière solaire thermique est en grande difficulté tant au niveau national que régional. Malgré une ressource solaire présente sur le territoire avec un développement encourageant au début des années 2000 et des opérations exemplaires réalisées sur différentes typologies de bâtiments, cette filière souffre de compétitivité économique et d'un manque de compétences au niveau de la conception, de l'installation et de la maintenance des installations.

En revanche, dans la région, la filière solaire photovoltaïque a pris son essor depuis 2007 avec la mise en place de tarif d'achat incitatifs et d'un crédit d'impôts attractif pour les particuliers. Les évolutions des tarifs d'achat à la baisse n'ont pas eu de conséquences néfastes sur le secteur des installations de petite et moyenne puissance, puisque, dans le même temps, le coût des investissements a chuté, ce qui explique que cette filière a poursuivi son développement, notamment chez les particuliers et dans le secteur agricole.

III.2.9.2 Bois énergie

Le terme « bois énergie » désigne l'énergie produite à partir de la dégradation du bois. Cette énergie est au départ celle du soleil, transformée par les arbres lors de la photosynthèse. Elle est libérée sous forme de chaleur lors de la combustion du bois et est utilisée directement pour produire de la chaleur.

Le bois énergie est un mode de chauffage ancestral qui a récemment connu d'importantes évolutions technologiques : automatisation de l'alimentation, du décendrage et de la régulation pour les chaudières et certains poêles, amélioration des performances techniques et du rendement. Les produits développés apportent un grand confort sur le plan thermique et sont de plus en plus souples d'utilisation. Les niveaux de pollution (émissions de particules essentiellement) ont été réduits de manière importante par rapport aux anciens modèles.

Le bois-énergie est une énergie renouvelable qui ne court pas de risque de pénurie, à court ou à long terme, à condition de recourir à une gestion raisonnée de la forêt.

Gisement

L'approvisionnement de la filière en bois énergie peut faire appel à des ressources bois de différentes natures, celles-ci pouvant être déjà captées par d'autres filières de valorisation du bois, en tout ou partie. Il est important de veiller à éviter les conflits d'usage de la ressource en bois.

Le gisement est constitué de la ressource forestière (taillis, rémanents d'exploitation, etc.), mais également des sous-produits des industries du bois (sciures, copeaux, écorces, dosses, etc.), des bois de rebut non souillés (palettes, cagettes, etc.) et des résidus d'élagage. La plupart de ces matériaux doivent être transformés avant d'être utilisés dans une chaudière.

On considère en première approche que l'approvisionnement en combustible bois d'origine forestière est intéressant jusqu'à une distance de 50 km ; au-delà, deux problèmes se posent :

- Le coût du transport rend non compétitif le combustible,

- Les émissions polluantes dues au transport « annulent » l'intérêt de recourir au bois énergie pour ses qualités environnementales.

Le secteur d'étude se trouve sur la région forestière « Vallée et plaine de la Saône et affluents ». Il s'agit de territoires peu boisés. Dans un rayon de 50 km on retrouve également les régions forestières plus boisées des « Monts du Beaujolais » ou encore du « Clunisois ».

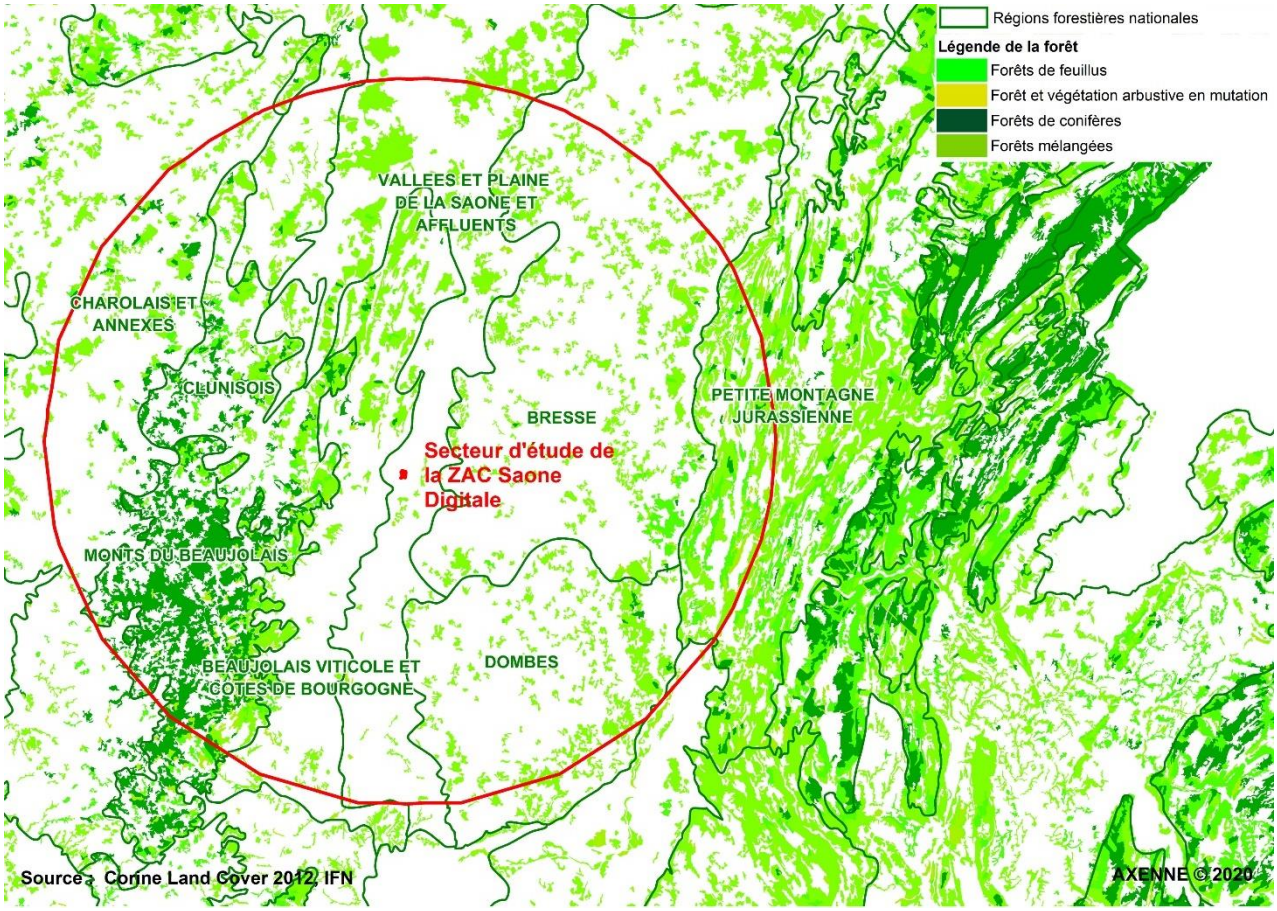


Figure 70 : La forêt et les régions forestières autour du site (carte : AXENNE)

La présence de bois est avérée sur la zone d'étude. La ressource forestière est mobilisée pour différents usages selon la qualité des bois. La production de plaquettes pour un usage en bois énergie provient du bois de mauvaise qualité et du menu bois et branche.

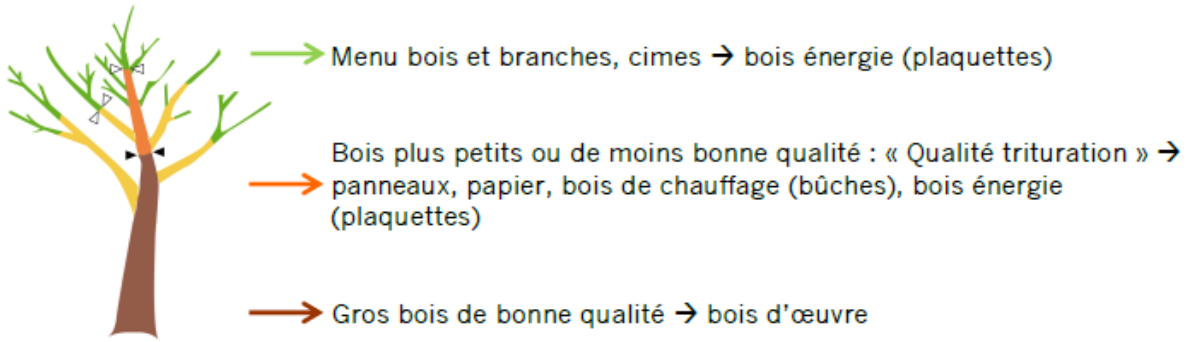


Figure 71 : Illustration des différentes qualités des bois

En ce qui concerne le département de la Saône-et-Loire l'Observatoire du bois énergie sur la Bourgogne-Franche-Comté a réalisé une étude sur la filière régionale en 2016. Il indique que l'objectif défini dans le contrat Forêt-Bois est de mobiliser 790 000 m3 (soit environ 720 000 tonnes) de plus de bois énergie / bois industrie à horizon 2027 par rapport à la situation actuelle. Le parc de chaufferies bois en fonctionnement sur la région en 2025 devrait consommer environ 400 000 tonnes de plus qu'en 2016. La ressource en bois ne sera donc pas un facteur limitant pour le développement de ces projets.

L'observatoire indique également qu'aujourd'hui, la totalité des connexes produits par les entreprises de première transformation bourguignonnes sont valorisés, dont 27% en énergie.

Concernant le département du Rhône, HESPUL a réalisé en 2009 une étude sur la « Structuration et suivi départemental des filières d'approvisionnement en bois énergie pour le Rhône ». D'après cette étude, le gisement supplémentaire mobilisable de bois énergie serait compris entre 70 000 tonnes et 200 000 tonnes, et permettrait d'alimenter au minimum 100 chaufferies collectives et 2 000 particuliers. Ce gisement se répartit de la manière suivante :

Ressource	Hypothèse basse	Répartition	Hypothèse haute	Répartition
Ressources forestières	25 000t	32%	88 000t	43%
Connexes de la 1ère transformation	15 201t	23%	41 204t	26%
Connexes de la 2nd transformation	373t	1%	700t	0%
Déchets des entreprises	16 481t	24%	32 963t	21%
Elagage et refus compost	21 285t	32%	42 570t	27%
Total	**78 340t**		**205 437t**	

Tableau 28: Synthèse du potentiel de bois énergie pour le Rhône - Hespul 2008

La majeure partie du gisement provient de la forêt, ainsi que du bois d'élagage non valorisé. La forêt produit chaque année plus de 700 000 m^3 de bois, dont les 2/3 sont récoltés.

D'après les forestiers, l'exploitation actuelle est bien inférieure à l'accroissement. Les connexes de la seconde transformation sont déjà en grande partie valorisés, par une consommation interne des industries les produisant.

Enfin sur le département de l'Ain, l'observatoire bois énergie Auvergne-Rhône-Alpes indique que le volume net mobilisable au niveau départemental est de 208 000 tonnes/an pour les plaquettes forestières. Les principales problématiques de la filière bois énergie de l'Ain sont les suivantes :

- Une capacité de broyage à renforcer,
- Une capacité de stockage de plaquettes insuffisante,
- Un accès difficile (coûteux) à la ressource forestière, cumulé avec le prix faible actuellement de la plaquette,
- Un renouvellement des peuplements à prévoir pour augmenter la production,
- Un manque de main-d'œuvre pour exploiter le bois énergie,
- Des besoins en matériels et infrastructures adaptés pour récolter le bois énergie.

III.2.9.3 Hydroélectricité

Cette filière est mature, le potentiel de développement est en grande partie déjà exploité avec de grands ouvrages (Vouglans, Vaufrey, La Prêtière ...) et les contextes territoriaux sont hétérogènes entre les 2 ex régions. La production d'électricité est variable car soumise aux aléas météorologiques (pluviométrie, ...), et constitue un pilier important du bilan en énergies renouvelables régional.

Il n'y a pas de potentiel exploitable à proximité du secteur d'étude.

III.2.9.4 Eolien

Une éolienne produit de l'électricité à partir du vent ; elle récupère l'énergie cinétique du vent. En tournant, le rotor entraine un arbre raccordé à une génératrice électrique qui se charge de convertir l'énergie mécanique en énergie cinétique.

Remarque : les grands parcs éoliens ne sont pas abordés ici. En effet, le type de machines utilisées ayant une hauteur de 100 mètres, ils ne se prêtent pas à l'implantation sur le site, la seule contrainte d'urbanisme rendant impossible l'installation de ce type d'équipement. Seul l'éolien dit « urbain » ou « petit éolien » est abordé ici.

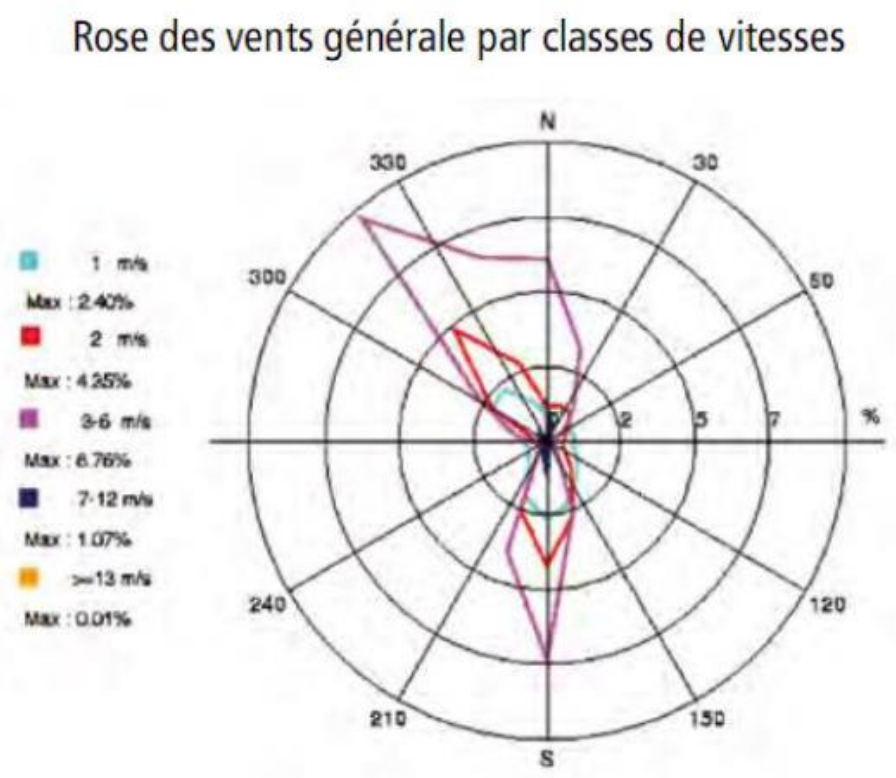


Figure 72: Rose des vents sur le site de Mâcon

Les vents semblent souffler avec une certaine régularité sur le site selon la direction Sud-Est/Nord-Ouest et Nord-Sud, avec une vitesse moyenne de l'ordre de 5m/s.

Quoiqu'il en soit, les vents peuvent être « freinés » par la topographie du site ; le régime aéraulique est extrêmement perturbé par la proximité du sol, mais aussi par les nombreux obstacles (arbres, bâtiments, etc.). Aussi, le positionnement le plus favorable aux éoliennes urbaines se trouve en toiture des bâtiments les plus hauts et dans l'axe des vents dominants pour s'affranchir au maximum des perturbations créées par les autres bâtiments qui seront construits.

C'est dans tous les cas difficile de déterminer précisément le gisement d'un site dans une étude de vent locale, réalisée à l'aide d'un mât de mesures, d'au moins une année sur le lieu même pressenti pour l'implantation de l'éolienne. Cependant, le cout d'une telle étude peut être prohibitif par rapport à la production attendue de l'éolienne ; il est alors préférable de se référer au retour d'expérience des projets existants et aux enseignements qui en découlent sur l'implantation conseillée des éoliennes urbaines.

III.2.9.5 La méthanisation

La digestion anaérobie, également appelée méthanisation, est la décomposition biologique de matières organiques par une activité microbienne naturelle ou contrôlée, en l'absence d'oxygène. Ce procédé conduit à la production de biogaz.

La formation de biogaz est un phénomène naturel que l'on peut observer par exemple dans les marais. Elle apparaît également dans les décharges contenant des déchets organiques.

Les déchets organiques pouvant être valorisés en méthanisation proviennent de différents types de producteurs :

- **Les ménages et collectivités locales** : fraction fermentescible des ordures ménagères, boues issues de stations d'épuration, huiles alimentaires usagées produites par la restauration, etc.
- **Les exploitations agricoles** : effluents d'élevage (lisiers, fumiers), résidus de cultures (pailles de céréales ou oléagineux, cannes de maïs), cultures dédiées, etc.
- **Les industries agroalimentaires** : déchets organiques de natures très variées (graisses de cuisson, sous-produits animaux, effluents, lactosérum, etc.).

La méthanisation consiste à stocker ces déchets dans une cuve hermétique appelée « digesteur » ou « méthaniseur », dans laquelle ils seront soumis à l'action des bactéries, en l'absence d'oxygène. La fermentation des matières organiques peut durer de deux semaines à un mois, en fonction de plusieurs paramètres dont la température de chauffage du mélange.

La méthanisation des ressources organiques permet de produire :

- Du biogaz : composé majoritairement de méthane (de l'ordre de 60 à 80%) et de dioxyde de carbone (20 à 40%) ; il contient également des « éléments traces » (hydrogène sulfuré, ammoniac, etc.). Le biogaz peut être valorisé par combustion sous chaudière, cogénération, comme carburant après épuration, ou encore être injecté sur le réseau de gaz naturel (après épuration).
- Le digestat : fraction organique résiduelle de la méthanisation. Il a une valeur fertilisante et amendante. Il peut subir une séparation de phase solide / liquide. La fraction liquide peut être utilisée en engrais, et la fraction solide en compost.

La méthanisation, en tant que technique de production d'une énergie renouvelable, bénéficie d'une obligation d'achat de l'électricité produite à partir du biogaz ainsi que du biométhane injecté sur le réseau de gaz naturel :

- Les modalités du tarif sont définies par l'arrêté du 19 mai 2011 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations qui valorisent le biogaz.
- L'arrêté du 23 novembre 2011 fixe les conditions d'achat du biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel.
- L'arrêté du 27 février 2013 fixe les conditions d'achat de l'électricité et du biométhane en cas de double valorisation (installations alliant cogénération et injection).

La figure ci-dessous met en évidence les différentes étapes de la méthanisation, de la collecte des déchets à la valorisation de l'énergie produite :

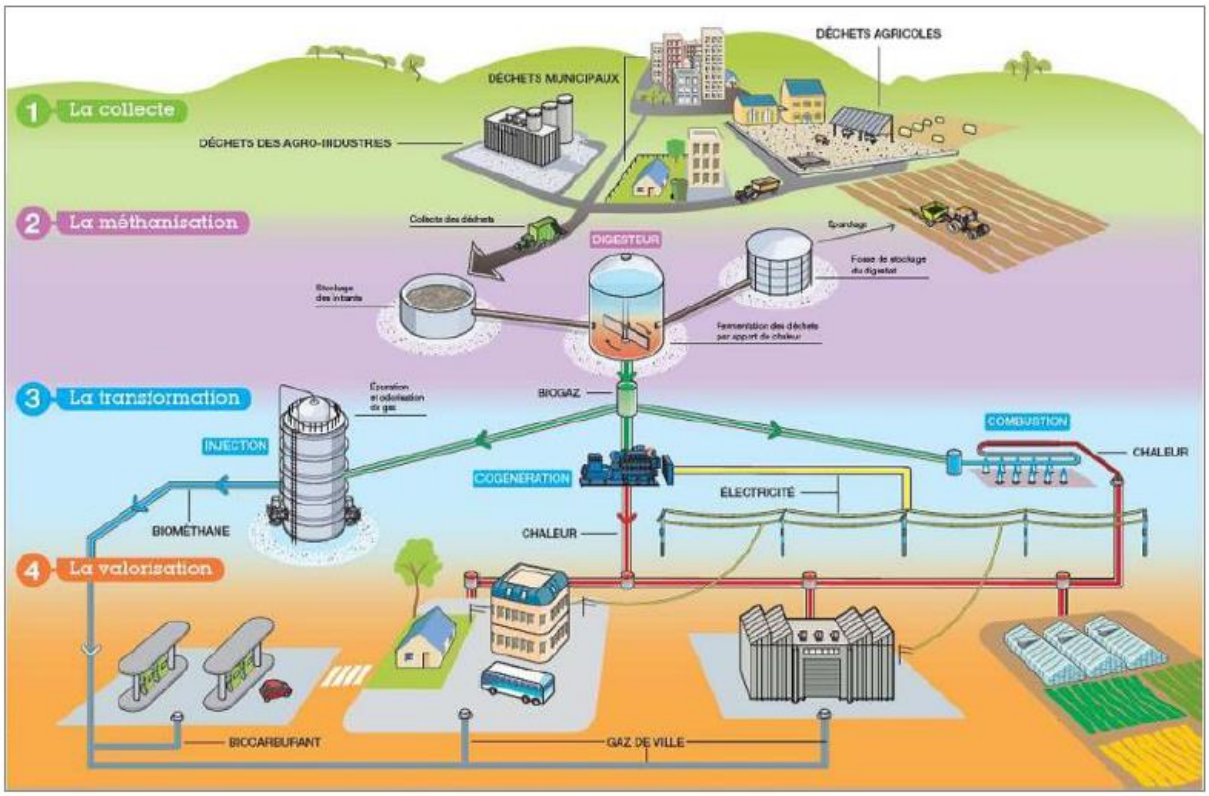


Figure 73 : Les étapes de la méthanisation (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement)

III.2.9.6 Ressource aérothermique

L'aérothermie est la récupération de chaleur dans l'air extérieur ou dans l'air de renouvellement extrait des bâtiments (Cf. Article 19 de la Loi 2009-967 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, dite Grenelle I).

L'exploitation de la chaleur contenue dans l'air se fait au moyen d'une pompe à chaleur.

Gisement

Sur air extérieur, le prélèvement de la chaleur ne peut pas être réalisé de manière efficace dans n'importe quelles conditions : en effet, lorsque la température extérieure est trop basse, le coefficient de performance de la pompe à chaleur diminue jusqu'à présenter un rendement équivalent à celui d'un radiateur électrique. Il s'agit donc d'éviter les installations dans les régions présentant un hiver rigoureux, ou alors de ne les utiliser qu'en mi-saison avec un autre équipement pour l'hiver ; Par ailleurs, le sel contenu dans l'air marin peut poser un problème de corrosion au niveau de la pompe à chaleur, généralement située à l'extérieur.

Mâcon ne présentant pas d'hiver trop rigoureux, ce type d'installation est envisageable mais pas à privilégier, ou pour un fonctionnement en mi-saison seulement.

Sur air vicié : l'air extrait d'un bâtiment lors du processus de renouvellement d'air est chaud ; il est dommage de perdre les calories qu'il contient, sachant qu'il faut chauffer l'air extérieur froid qui le remplace. Deux applications principales existent pour récupérer la chaleur contenue dans l'air vicié :

- La ventilation mécanique contrôlée (VMC) thermodynamique : la chaleur de l'air vicié est transférée à l'air neuf entrant avant son arrivée dans le bâtiment puis une pompe à chaleur relève la température jusqu'au niveau souhaité,
- Le chauffe-eau thermodynamique : une pompe à chaleur utilise la chaleur de l'air pour chauffer un ballon d'eau chaude sanitaire.

Ce type d'équipement peut être implanté dans n'importe quelle partie de France. Leur pertinence est plutôt liée à l'usage du bâtiment : par exemple, la mise en place de chauffe-eau thermodynamiques n'est intéressante que lorsque les besoins en chaude sont suffisamment importants.

III.2.9.7 Potentiel géothermique

La géothermie est l'exploitation de la chaleur du sous-sol. Cette chaleur est produite pour l'essentiel par la radioactivité naturelle des roches constitutives de la croûte terrestre. Elle provient également, pour une faible part, des échanges thermiques avec les zones internes de la Terre dont les températures s'étagent de 1 000°C à 4 300°C. Enfin, en ce qui concerne la géothermie dite de surface, la chaleur de la couche superficielle du sous-sol est en partie influencée par le climat.

L'accroissement de la température en fonction de la profondeur est appelé « gradient géothermal ». Il est en moyenne, sur la planète, de 3,3°C par 100 mètres. Les gisements géothermiques sont qualifiés en fonction de leur température notamment, de haute à très basse énergie (cf. figure ci-après).

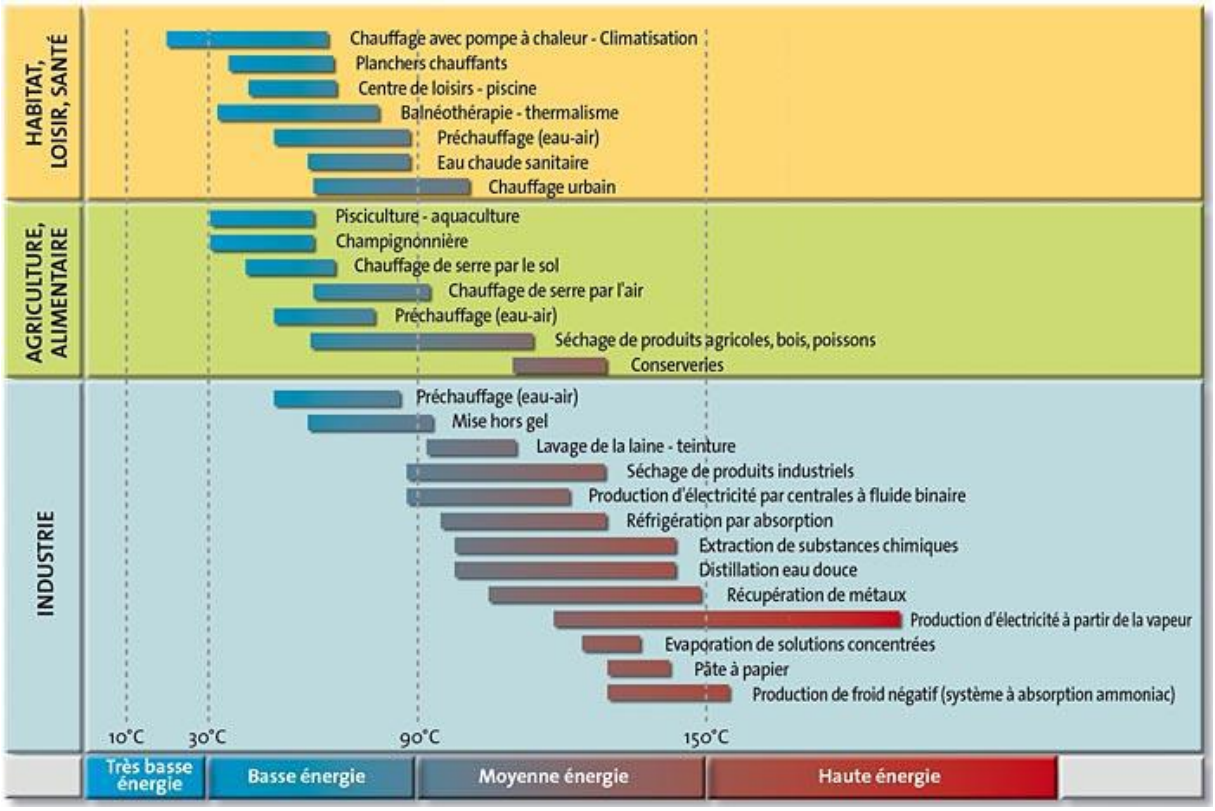


Figure 74 : Principales utilisations de la géothermie en fonction des températures (Source : géothermie Perspectives)

On distingue cinq catégories de géothermie, suivant le niveau de température des fluides exploités :

- La géothermie très basse énergie (température inférieure à 30°C – profondeur inférieure à 100 m) : par l'intermédiaire d'une pompe à chaleur (PAC), l'énergie du sous-sol est utilisée pour le chauffage et/ou le rafraîchissement de locaux.

- La géothermie basse énergie (température comprise entre 30 et 90°C) est destinée au chauffage urbain, à certaines utilisations industrielles, au thermalisme ou encore à la balnéothérapie. L'essentiel des réservoirs exploités se trouve dans les bassins sédimentaires (profondeur comprise entre 1 500 et 2 500 mètres).

- La géothermie moyenne énergie (température comprise entre 90 et 150°C) : eau chaude ou vapeur humide) : elle est destinée à des usages thermiques tels que des utilisations industrielles et peut être utilisée pour la production d'électricité (technologie faisant appel à un fluide intermédiaire). Elle se retrouve dans les zones propices à la géothermie haute énergie, mais à une profondeur inférieure à 1 000 mètres. Elle se situe également dans les bassins sédimentaires, à des profondeurs allant de 2 000 à 4 000 mètres.

- La géothermie haute énergie (température supérieure à 150°C) : Les réservoirs, généralement localisés entre 1 500 et 3 000 mètres de profondeur, se situent dans des zones de gradient géothermal anormalement élevé. Lorsqu'il existe un réservoir, le fluide peut être capté sous forme de vapeur sèche ou humide pour la production d'électricité.

- La géothermie profonde des roches chaudes fracturées (hot dry rock) : Elle s'apparente à la création artificielle d'un gisement géothermique dans un massif cristallin. À trois, quatre ou cinq kilomètres de profondeur, de l'eau est injectée sous pression dans la roche. Elle se réchauffe en circulant dans les failles et la vapeur qui s'en dégage est pompée jusqu'à un échangeur de chaleur permettant la production d'électricité. Plusieurs expérimentations de cette technique sont en cours dans le monde, notamment sur le site de Soultz-Sous-Forêts en Alsace.

Seule la géothermie très basse énergie sera étudiée ci-après pour l'approvisionnement énergétique de la zone. En effet, les besoins énergétiques et le contexte de la zone à construire ne permettent pas d'envisager le recours aux autres types de géothermies.

Gisement

Un atlas du potentiel géothermique sur sondes verticales a été réalisé par le BRGM sur la région Bourgogne. Cet atlas indique que la zone présente des sols à dominante Calcaires présentant un potentiel géothermique de 55 à 70 W/m environ soit un potentiel favorable à ce type de technologie.

D'une manière générale, la mise en place de pompes à chaleur sur capteurs verticaux est possible et intéressante partout en France.

III.2.9.8 Hydrothermie

L'hydrothermie est la récupération de chaleur sur l'eau des nappes ou de cours d'eau.

Gisement

Le meilleur aquifère présent au droit du site est la nappe des Alluvions de la Saône. Il est situé à faible profondeur (0 – 15m). Il présente un débit moyen mobilisable supérieur à 50 m^3/h et une température comprise entre 10 et 15°C. Son potentiel est considéré comme favorable au droit du site.

Ces informations ne se substituent pas à une étude de faisabilité détaillée d'un bureau d'études spécialisé, dans le but de confirmer la présence d'un potentiel supposé sur la zone considérée.

III.2.9.9 Récupération de chaleur sur eaux usées

En hiver, les eaux usées sont plus chaudes que l'air extérieur, constituant ainsi une source de chaleur. Au niveau des collecteurs d'eaux usées, le cas inverse se produit en été ; les bâtiments peuvent être rafraîchis grâce aux eaux usées. La récupération de chaleur (ou de froid) se fait de manière simple : un fluide caloporteur capte l'énergie des eaux usées par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur. L'énergie peut être récupérée à différents niveaux : au niveau du bâtiment, au niveau de la station d'épuration, ou au niveau des collecteurs d'eaux usées.

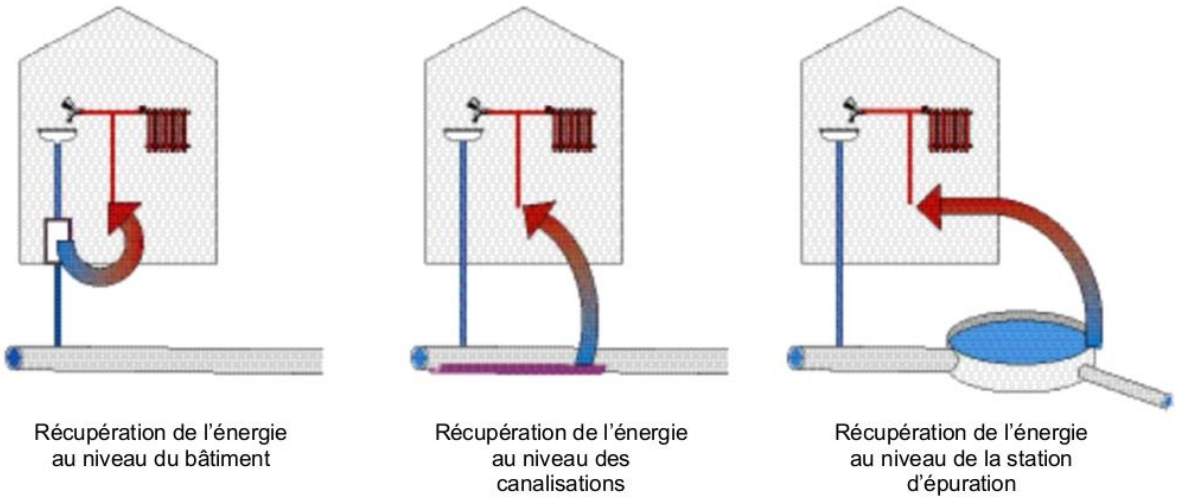


Figure 75: Récupération de l'énergie des eaux usées (source : Gestion et services publics, Suisse)

III.2.9.10 Chaleur fatale

On entend par chaleur fatale une production de chaleur dérivée d'un site de production mais qui n'en constitue pas l'objet premier, et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée. Les sources de chaleur fatale sont très diversifiées. Il peut s'agir de sites de production d'énergie (les centrales nucléaires), de sites de production industrielle, de bâtiments tertiaires d'autant plus émetteurs de chaleur qu'ils en sont fortement consommateurs (hôpitaux, réseaux de transport en lieu fermé, sites d'élimination comme les unités d'incinération de déchets, etc.).

Il n'y a pas de site producteur de chaleur à proximité du secteur d'étude.

III.2.9.11 Raccordement à un réseau de chaleur existant

L'article L.300-1 du Code l'Urbanisme demande à ce que soit réalisée une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables des nouvelles zones aménagées qui font l'objet d'une étude d'impact ; il précise également que doit être réalisée une analyse de l'opportunité de raccorder les constructions de ces zones à un réseau de chaleur ou de froid existant et ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.

Gisement

Le réseau de chaleur de Mâcon recoupe la pointe Nord-ouest du secteur d'étude (cf. figure ci-dessous) et dessert les logements au Nord-ouest du secteur d'étude et le chemin des Moulins (a priori pour les équipements publics sur ce secteur).

Le réseau de chaleur de Mâcon d'environ 40 km alimente environ 300 sous-stations réparties sur la commune de Mâcon pour un total de 9 500 équivalents habitants. Il est alimenté depuis 2018 par la chaufferie « des Bruyères » située au Sud. Cette chaufferie est composée de 2 moteurs de cogénération au gaz naturel de 4,2 MW chacun produisant de la chaleur et de l'électricité, deux chaudières au bois énergie de 9,2 MW chacune et quatre chaudières au gaz naturel de 15 MW chacune. Le réseau livre chaque année de l'ordre de 114 GWh/an aux abonnés dont 62% issues du bois énergie.

Un projet de création d'une nouvelle chaufferie gaz est en cours de construction au niveau du centre aquatique communautaire qui permettra de renforcer la capacité du réseau et raccorder de nouveaux abonnés.



Figure 76 : Tracé du réseau de chaleur de Mâcon

En première approche, il n'y a pas d'objection à ce que la future ZAC soit raccordée au réseau de chaleur existant. Toutefois, des études technico-économiques sont nécessaires afin de valider la viabilité de ce raccordement et son adéquation avec les évolutions qui auront lieu d'ici la construction des bâtiments de la ZAC.

La densité énergétique sur la zone devra être suffisante pour envisager la création d'un réseau de chaleur dans des conditions technico-économiques acceptables. D'autre part, la nature, la taille ainsi que l'implantation des activités économiques sur la zone conditionneront la faisabilité de leur raccordement.

III.2.9.12 Energies marines

Il n'y a pas de potentiel exploitable à proximité du site.

III.2.9.13 Récapitulatif des potentialités du territoire

Suivant le diagnostic réalisé dans le cadre de l'étude de faisabilité du potentiel de développement en énergie renouvelable, au regard des ressources et contraintes présentes sur le territoire, les conclusions suivantes peuvent être tirées quant aux énergies pertinentes pour l'approvisionnement de la ZAC.

	Énergie considérée		Gisement intéressant	Remarques
Chaleur	Solaire thermique		Oui	▪ Gisement intéressant ▪ Pas de contraintes réglementaires
	Bois énergie		Oui	▪ Ressources et offre disponibles ▪ Risques d'inondations à prendre en compte
	Géothermie très basse énergie		Oui	▪ Potentiel moyen a priori ▪ Test en réponse thermique nécessaire
	Hydrothermie		Oui	▪ Potentiel favorable sur nappe alluviale ▪ Études hydrogéologiques complémentaires à mener ▪ Risque de pollution à prendre en compte
	Aérothermie		Oui	▪ Sur air extérieur : uniquement en mi-saison avec appoint ▪ Sur air vicié : selon les besoins des bâtiments
	Valorisation de la chaleur des eaux usées	Individuel	Oui	▪ Séparation des eaux vannes et des eaux grises avant le dispositif ▪ Besoins en eau chaude sanitaire trop faibles
		Sur collecteurs	Non	▪ Caractéristiques des collecteurs existants et à créer insuffisantes
		Sur STEP	Oui	▪ Stations d'épuration de Mâcon, faisabilité à étudier
	Chaleur fatale		Non	▪ Pas d'opportunités
	Réseau de chaleur existant		Oui	▪ Opportunité de raccordement au réseau de Mâcon ▪ Etude technico-économique nécessaire afin de valider la faisabilité
Électricité	Solaire photovoltaïque		Oui	▪ Gisement intéressant ▪ Pas de contraintes réglementaires
	Éolien	Éolien urbain	Non connu	▪ Valeur d'exemplarité uniquement ▪ Vents faibles
		Grand éolien	Non	▪ Proximité d'habitations
Biogaz	Méthanisation		Non	▪ Pas à privilégier en première approche

Tableau 29 : Synthèse des potentialités du territoire en énergies renouvelables

III.3 CADRE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

III.3.1 Le paysage

III.3.1.1 Le grand paysage

Le territoire communal de Mâcon, d'une superficie totale de 2 704 ha, se caractérise par sa forme en arc de cercle s'étirant sur 10km du Nord au Sud et sur 5km d'Est en Ouest. En outre, la partie Nord, séparée du reste de la commune par le village de Sancé, constitue une enclave territoriale.

Mâcon s'étend le long du Val de Saône, entité géomorphologique située entre le socle granitique du Mâconnais et la plaine sédimentaire de la Bresse. Son relief, d'une altitude variante entre 170m et 300m, est assez marqué.

Le territoire recouvert par Mâcon peut se diviser en trois parties distinctes :

- le fond de la vallée de la Saône,
- le versant de la vallée de la Saône,
- et l'amorce des monts granitiques du Mâconnais.

Le secteur d'étude est localisé dans le fond de la vallée de la Saône. L'altitude varie de 174m à 177m.

Mâcon compte sur son territoire 11 unités paysagères caractéristiques, remarquables ou plus modestes.

D'après la cartographie des unités paysagères issue du rapport de présentation du PLU de Mâcon, le secteur d'étude appartient à l'unité des « zone industrielle et commerciale ». Cette zone est caractérisée par la présence de nombreux bâtiments industriels peu intégrés dans le paysage, les espaces verts sont inexistants ou en friches, des gravats ponctuent les abords des voies. Elle présente un manque d'harmonie et d'unité visuelle. Les risques d'atteinte à la qualité de cette unité sont :

- Mauvaise qualité et dégradation des espaces extérieurs,
- Pollution de la Saône par les activités industrielles,
- Aggravation de l'incohérence visuelle,
- Voirie en mauvais état et espaces publics de qualité médiocre,
- Risque d'inondation.

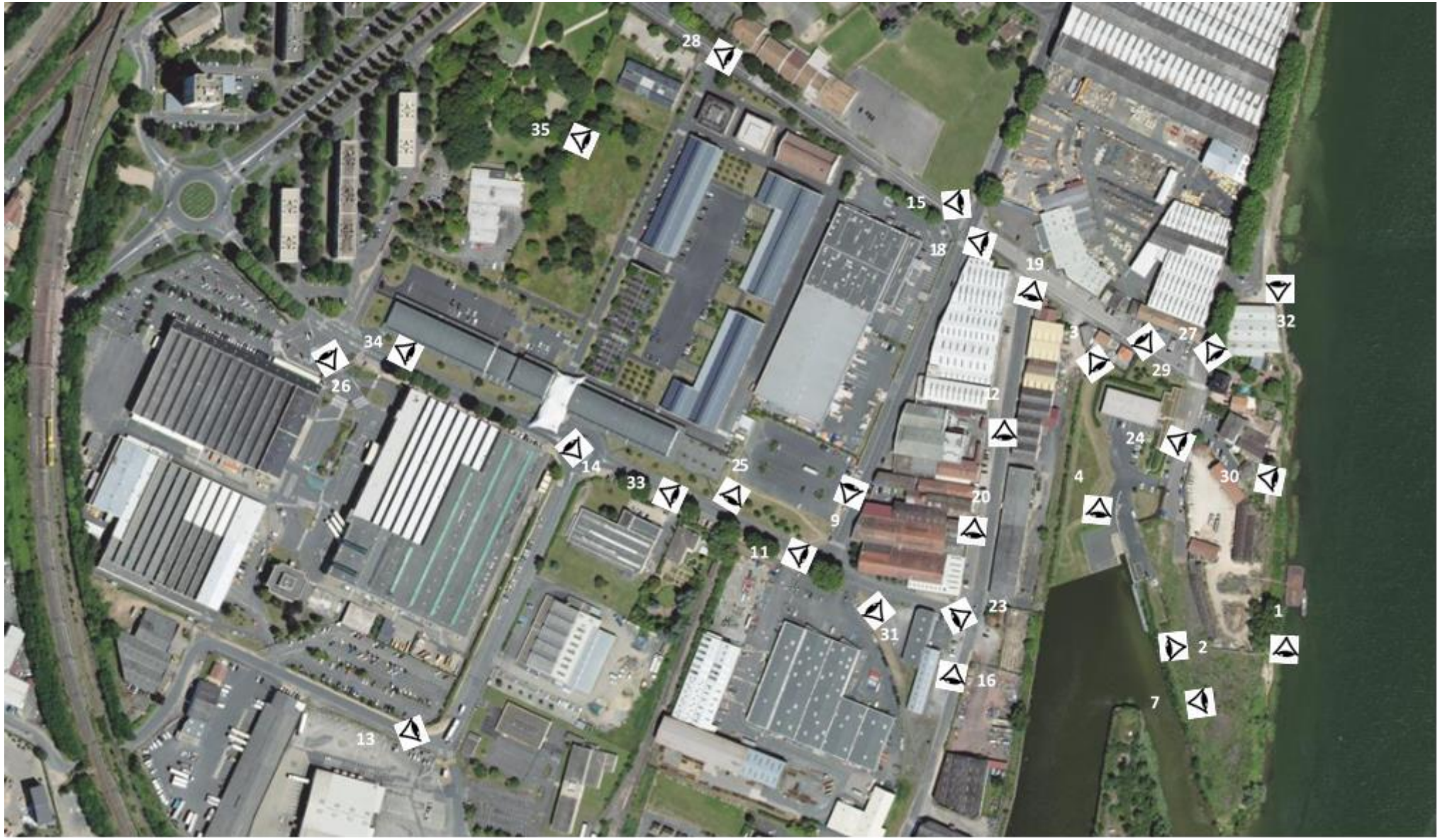
Afin de préserver les éléments de cette unité, il est essentiel :

- d'envisager des chartes paysagères ou charte de qualité pour intégrer les bâtiments et avoir plus de cohérence,
- d'encourager les plantations dans un secteur qui reste essentiellement minéral,
- d'organiser la zone pour la rendre plus lisible et plus accueillante,
- de préserver les éléments de patrimoine industriel.

III.3.1.2 Le secteur d'étude

Le secteur d'étude est un espace à caractère industriel occupé par plusieurs zones non exploitées (friches industrielles) ainsi que par des activités en exploitation. Il est bordé :

- Au Nord : par des activités industrielles et bâtiments d'habitation,
- Au Sud : par une voie ferrée puis des activités industrielles,
- A l'Est : par la Saône, puis des prairies au-delà,
- A l'Ouest : par des activités industrielles et bâtiments d'habitations, puis la RD906 et la voie ferrée.


28
35
15
18
19
32
34
26
27
29
12
24
14
33
25
4
30
20
9
11
23
1
31
2
16
7
13

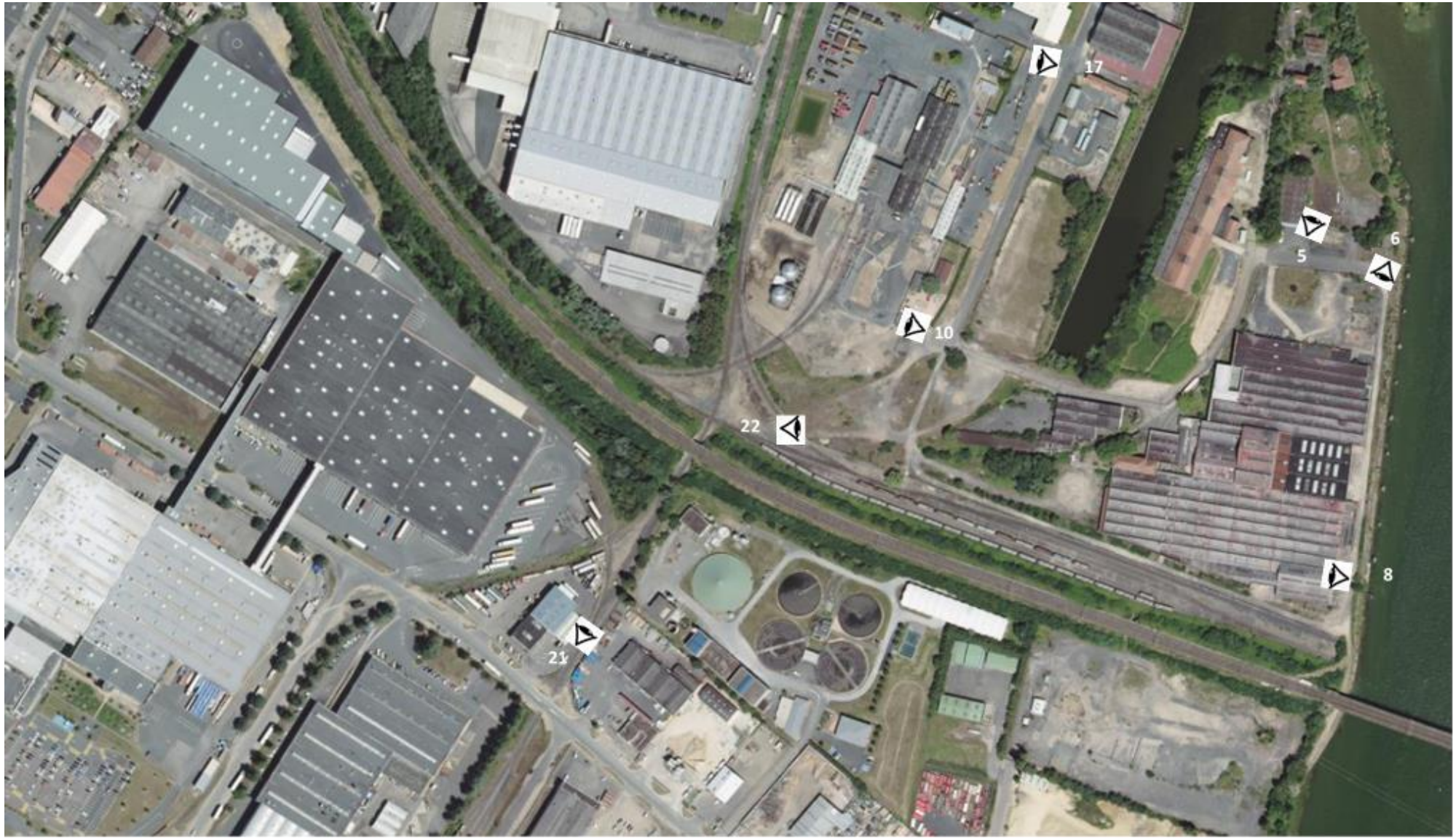


Figure 77 : Localisation des photographies datant de l'automne 2019 du secteur d'étude

Le site entoure l'ancienne darse de Mâcon, actuellement peu utilisée et valorisée (uniquement par VNF). La darse reste inaccessible et peu perceptible depuis l'espace public.

1 : Une darse peu accessible



2 : Vue sur la darse





3 : VNF


4 : La darse Nord depuis VNF

Le secteur d'étude présente une image obsolète avec d'importantes friches industrielles.


5 : Friche industrielle


6 : Friche industrielle anciennement exploitée par ESSEX



7 : Friche industrielle anciennement occupée par Bourgogne Alcool



8 : Bâtiment inoccupé anciennement exploité par ESSEX

Le secteur d'étude est également occupé par des bâtiments en exploitation, bien que certaines entreprises (STOGAZ notamment) aient cessé une partie de leur activité. Au Nord-ouest, le secteur d'étude s'inscrit dans la continuité de la Cité de l'entreprise.

9 : Rue de la République



10 : Vue sur le site occupé par STOGAZ



11 : Commerces, boulevard de la résistance



12 : Dispano, rue du port





13 : Rue Einstein



14 : La Cité de l'Entreprise



15 : Rue de la République

Le secteur d'étude présente une architecture monotone, avec une forte minéralité et une faible diversité des matériaux utilisés.

16 : Rue du port



17 : Bâtiments industriels Ouest du secteur d'étude



18 : Rue de la République



19 : Rue du port



Des voies ferrées sont présentes sur le secteur d'étude et en bordure Sud, attestant de la mémoire industrielle du secteur.



20 : Rue du port, présence des anciennes voies ferrées



21 : Pointe Sud du secteur d'étude, depuis la voie ferrée



22 : Voie ferrée au Sud du secteur d'étude

Plusieurs habitations, dont certaines présentant un patrimoine architectural (maison du maitre) sont présentes dans le secteur d'étude et en périphérie (quartier des Blanchettes), une salle de sport (Keep cool), un restaurant (Les Tuileries) récents, ainsi qu'une MJC.

23 : Keep cool salle de sport



24 : Restaurant des Tuileries





25 : Habitation, boulevard de la Résistance


26 : Quartier des Blanchettes


27 : Maison de maître, quai des Marans


28 : MJC des Blanchettes, chemin des Moulins

Un alignement de platanes, historique et structurant, longe le boulevard de la Résistance. Quelques espaces verts, peu valorisés, ponctuent le secteur d'étude. A noter la présence du parc des Blanchettes au Nord-ouest du secteur d'étude. La Saône, comme trait d'union avec le centre-ville, valorise le secteur d'étude et offre le contact direct avec l'eau.



29 : Chemin des moulins



30 : Vue sur la rive gauche de la Saône



31 : Alignement de platanes, boulevard de la Résistance



32 : La Saône, trait d'union avec le centre-ville

33 : Espaces verts, boulevard de la Résistance





34 : Alignement de platanes, boulevard de la Résistance



35 : Vue du secteur d'étude depuis le parc des Blanchettes

III.3.1.3 Perspective lointaine

Le secteur d'étude est perceptible depuis le pont F. Mitterrand (RD 879) au Nord. Depuis le Sud, il est masqué par le passage de la voie ferrée en remblais.



Figure 78 : Perception du secteur d'étude depuis le pont F. Mitterrand



Figure 79 : Pont de la voie ferrée au Sud, longeant le secteur d'étude

III.3.2 Le patrimoine

Source : carte interactive de l'Atlas du patrimoine

Celui-ci est envisagé à plusieurs niveaux sur le territoire de Mâcon :

- Culturel (monuments historiques, AVAP),
- Esthétique (sites inscrits ou classés),
- Archéologique.

III.3.2.1 Patrimoine culturel

Sur le territoire de Mâcon, essentiellement dans le centre ancien, on compte 22 monuments historiques dont 6 sont classés.

Ces monuments bénéficient d'un rayon de protection de 500 m, dans lequel toute modification visible en même temps que l'édifice protégé, ou depuis celui-ci (principe de covisibilité) est soumise à l'approbation de l'Architecte des Bâtiments de France, qui peut émettre des prescriptions particulières d'insertion paysagère, le cas échéant.

Le secteur d'étude se situe en dehors de ces périmètres de protection.

A noter que la Ville de Mâcon a engagé une étude en vue de l'instauration d'une Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) sur son territoire.

III.3.2.2 Patrimoine esthétique

Deux sites inscrits sont recensés sur le territoire de Mâcon. Le premier désigne les quartiers anciens du centre-ville de Mâcon et a été inscrit par arrêté du 24 août 1976, le second qui jouxte le premier est « La Promenade Lamartine », site inscrit par arrêté du 14 avril 1938.

Ces sites n'ont pas, par définition, de périmètres de protection. L'inscription ou le classement d'un site constitue une servitude d'utilité publique qui doit donc être mentionnée sur les documents d'urbanisme locaux.

Ces sites sont localisés dans le centre de Mâcon, et le secteur d'étude n'est donc pas concerné par l'un d'eux.

III.3.2.3 Patrimoine archéologique

Sur le territoire de Mâcon, des zones archéologiques de saisine (agglomération antique et médiévale de Mâcon et zone gallo-romaine de Flacé) ont été définies par l'arrêté préfectoral du Préfet de région n°2004/283 du 30 novembre 2004.

D'après l'Atlas du patrimoine, le secteur d'étude ne recoupe aucune zone de présomption de prescription archéologique.

III.4 CADRE BIOLOGIQUE

III.4.1 Textes servant à l'évaluation des espèces

III.4.1.1 Référentiel de nomenclature

Le référentiel pour la nomenclature est celui utilisé par le Muséum National d'Histoire Naturelle, proposé sur le site Inventaire National du Patrimoine Naturel, TAXREF V13.

III.4.1.2 Textes réglementaires sur la protection des espèces

III.4.1.2.1 Textes de portée nationale ou régionale

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation particulière. L'étude d'impact doit étudier la compatibilité entre cette réglementation et le projet.

La protection des espèces s'appuie sur des listes d'espèces protégées sur un territoire donné. Il est important de distinguer les philosophies de protection qui sont différentes en fonction des différents groupes de flore et de faune.

a.1 La Flore

Pour la flore, la liste d'espèces protégées se base :

- D'une part sur l'Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (Version consolidée au 24 février 2007) : en particulier les Articles 1 et 2 et les annexes 1 et 2,
- D'autre part, l'Arrêté du 27 mars 1992 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Bourgogne complétant la liste nationale.

a.2 La Faune

A chaque groupe faunistique correspond un arrêté relatif à la protection des espèces (et de leurs habitats le cas échéant) sur l'ensemble du territoire national.

- Pour l'**avifaune**, il s'agit l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, et en particulier de l'Article 3 ;
- Pour les **mammifères**, il s'agit l'Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, et en particulier de l'Article 2 ;
- Pour les **insectes**, il s'agit de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, et en particulier des Articles 2 et 3 ;
- Pour les **amphibiens et reptiles**, il s'agit de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, et en particulier des Articles 2 et 3 ;
- Pour les **mollusques**, il s'agit de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, et en particulier de l'Article 2.
- Pour les **poissons**, il s'agit de l'Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire national.

III.4.1.2.2 Autres textes

Il s'agit des espèces et des habitats dits « d'intérêt communautaire » avec :

- La Directive 97/62/CE conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ; avec notamment ses annexes I-(habitats) et II (espèces)

- La Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) et en particulier son Annexe I.

III.4.1.3 Statut de rareté des espèces : les listes rouges

Les listes d'espèces protégées ne sont pas nécessairement indicatrices de la valeur patrimoniale des espèces. Par exemple, si pour la flore les protections légales sont assez bien corrélées à la rareté des espèces, aucune considération de rareté n'intervient dans la définition des listes d'oiseaux protégés.

Cette situation amène logiquement à utiliser d'autres outils de bioévaluation, établies par des spécialistes, pour évaluer la rareté des espèces présentes : les listes rouges. Ce sont des synthèses de littérature naturaliste à échelle variée. Elles rendent compte de l'état des populations d'espèces dans le secteur géographique auquel elles se réfèrent : l'Europe, le territoire national, une région, un département.

Ces listes de référence n'ont en général pas de valeur juridique (seules les listes d'espèces protégées et les directives Habitats et Oiseaux apportent une protection juridique sous certaines conditions), mais sont des outils indispensables à l'évaluation patrimoniale des espèces. Elles permettent en outre de nuancer certaines présences d'espèces protégées qui sont en fait tout à fait communes.

Ces listes attribuent à chaque espèce évaluée l'une des catégories suivantes :

EX = éteint	**VU** = vulnérable
EW = éteint à l'état sauvage	**NT** = quasi menacé
CR = gravement menacé d'extinction	**LC** = préoccupation mineure
EN = menacé d'extinction	**DD** = insuffisamment documenté
NE = non évalué	**NA** = non applicable

En jaune, les espèces menacées.

Les listes utilisées dans le présent document sont présentées ci-dessous.

III.4.1.3.1 La Flore

a.1 Au niveau national

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature. MHNH : Muséum National d'Histoire Naturelle. FCBN : Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux. SFO : Société Française d'Orchidophilie

UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.

a.2 Au niveau régional

CBNBP : Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien.

CBNBP (2015). Liste rouge régionale des plantes vasculaires de Bourgogne – Rapport méthodologique. 72 p.

III.4.1.3.2 La Faune

a.1 Au niveau national

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature. MHNH : Muséum National d'Histoire Naturelle. ONCFS: Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. SHF : Société Herpétologique de France. SEOF : Société d'Etudes Ornithologiques de France. LPO : Ligue de Protection des Oiseaux. SFEPM : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. OPIE : Office Pour les Insectes et leur Environnement. SEF : Société Entomologique de France. ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques.

- UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France

- UICN France, MNHN, SFI & AFB (2019). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France
- UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.

a.2 Au niveau régional

SHNA : Société d'Histoire Naturelle d'Autun. SFO : Société Française d'Odonatologie. GOB : Groupe Odonates Bourgogne. DREAL : Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

- ABEL J., BABSKI S.-P., BOUZENDORF F. & BROCHET A.-L., (2015). Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs menacés en Bourgogne. Etude et Protection des Oiseaux en Bourgogne, LPO Côte-d'Or. 16p.
- SHNA (2014). Elaboration d'une liste rouge des Mammifères hors Chiroptères de Bourgogne – Dossier de Synthèse. 25p.
- SHNA, (2014). Elaboration d'une liste rouge des Chiroptères de Bourgogne – Dossier de Synthèse. 11p.
- SHNA (2014). Elaboration d'une liste rouge des Amphibiens de Bourgogne – Dossier de Synthèse. 22p.
- SHNA (2014). Elaboration d'une liste rouge des Reptiles de Bourgogne – Dossier de Synthèse. 20p.
- SHNA, SFO, GOB & DREAL Bourgogne (2015). Elaboration d'une liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Bourgogne – Dossier de Synthèse. 23p.
- SHNA (2014). Elaboration d'une liste rouge des Odonates de Bourgogne – Dossier de Synthèse. 12p.
- SHNA (2014). Elaboration d'une liste rouge des Ecrevisses de Bourgogne – Dossier de Synthèse. 13p.

III.4.2 Données bibliographiques

III.4.2.1 Données de cadrage écologique

Différents critères permettent d'apprécier la valeur patrimoniale d'un territoire :

- la richesse absolue de la faune et de la flore (nombre d'espèces par unité écologique ou par unité territoriale) complétée éventuellement par différents indices écologiques (Shannon, etc.…),
- la présence d'habitats ou d'espèces rares ou menacées (liste rouge, directives européennes) ou protégés au niveau national ou régional (décrets et arrêtés ministériels ou préfectoraux),
- l'aspect fonctionnel d'habitats naturels qui conditionne la dynamique des milieux, et par conséquent le maintien et le développement éventuel de la diversité biologique.

Outre les potentialités originelles d'un territoire, liées pour une grande part aux facteurs abiotiques, cette valeur patrimoniale est fortement corrélée au degré d'anthropisation, et plus particulièrement au degré d'urbanisation du territoire d'étude.

D'un point de vue écologique, la consultation des services de la DREAL Bourgogne Franche Comté, mais également ceux de la DREAL Auvergne Rhône Alpes, ainsi que de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel a permis de disposer des informations suivantes relatives au secteur d'étude. Les principaux sites à enjeux, y compris ceux qui ne chevauchent pas le secteur d'étude mais figurent à proximité de ce dernier, font l'objet d'une description et apparaissent sur des cartographies thématiques à la suite.

III.4.2.1.1 Protections réglementaires et zone de gestion concertée

a.1 Arrêtés préfectoraux de protection biotope (APB)

Plusieurs APB sont recensés sur le territoire autour de la zone d'étude ; le plus proche est situé à un peu plus de 5 kilomètres au Sud-Est : c'est le site Bocage et prairies humides de la basse vallée de la Veyle (3800838). A environ 8 km à l'Ouest du secteur d'étude, on trouve également le site Roche de Vergisson (3800084) et plus éloigné à environ 13km au Nord le site Prairies humides du Val de Saône (3800410). Ces APPB portent sur des milieux trop éloignés du site (prairies inondables dans le lit majeur de la Saône) et trop différents pour que des échanges biologiques fonctionnels existent.

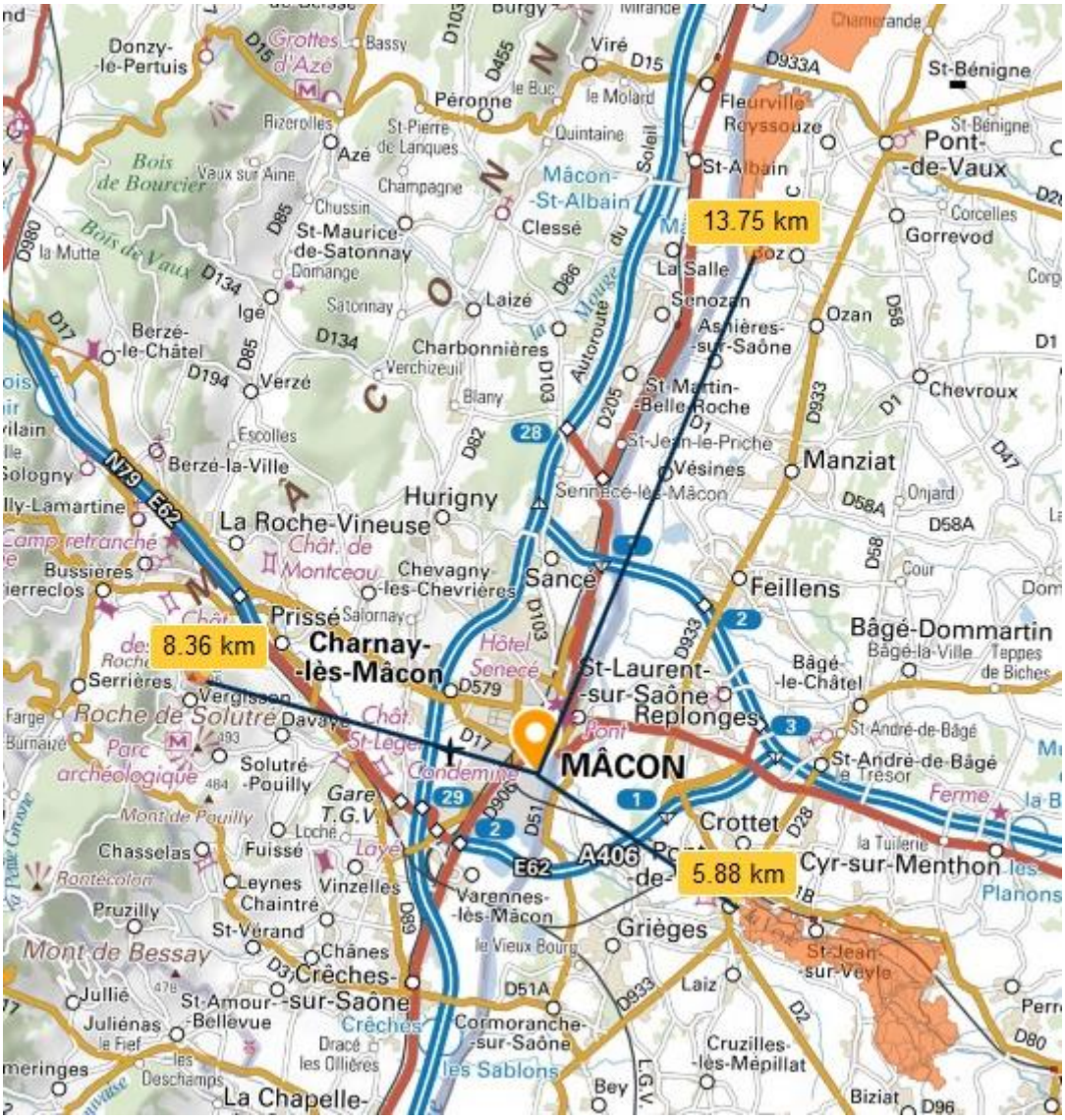


Figure 80 : Localisation des sites APB les plus proches du secteur d'étude

a.2 Parc Naturel Régional (PNR)

Le secteur d'étude ne fait partie d'aucun parc naturel régional.

a.3 Réserve Naturelle Régionale (RNR) ou Réserve Naturelle Nationale (RNN)

Le secteur d'étude n'est concerné ou situé à proximité d'aucune réserve naturelle régionale ou nationale.

a.4 Natura 2000

Un site Natura 2000 de la Directive Habitats est présent à environ 600 mètres à l'Est de l'extrémité de la zone d'étude : c'est la zone des Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône (ZSC FR8201632). Le régime particulier de la Saône se traduit par des périodes d'alluvionnement et des périodes de creusement constituant ainsi des terrasses. L'exposition régulière aux inondations ainsi que le régime de crue très lent de la Saône a de longue date orienté les agriculteurs vers l'élevage et a permis de conserver de grands ensembles prairiaux typiques de ce territoire. Ils constituent des zones d'expansion pour les eaux et jouent un rôle tampon important pour l'écrêtement des crues. La micro-topographie et les différentes textures de sols conditionnent fortement les habitats naturels présents en surface et expliquent les différences de faciès observés sur les prairies.

Les prairies hygrophiles abritent des espèces végétales remarquables telles que la Gratiole officinale (protégée au niveau national), l'Œnanthe fistuleuse et la Stellaire des marais (protégées au niveau régional).

Sur les prairies méso-hygrophiles inondées moins longuement se trouvent d'autres espèces comme l'Œnanthe à feuille de Silaüs et la Fritillaire pintade également protégées au niveau régional. Ces prairies naturelles fertilisées avant tout par les apports liés à la dynamique fluviale et gérées de manière extensive sont également le lieu de vie d'une faune diversifiée.

Les milieux forestiers sont très localisés sur le site Natura 2000. Ils présentent cependant des habitats à fort intérêt patrimonial caractéristiques de secteurs humides riverains inondés périodiquement par les remontées de nappes d'eau souterraines. La conservation de ces prairies est réglementée sur la surface couverte par l'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) des prairies humides du Val de Saône (environ 40% du site Natura 2000).

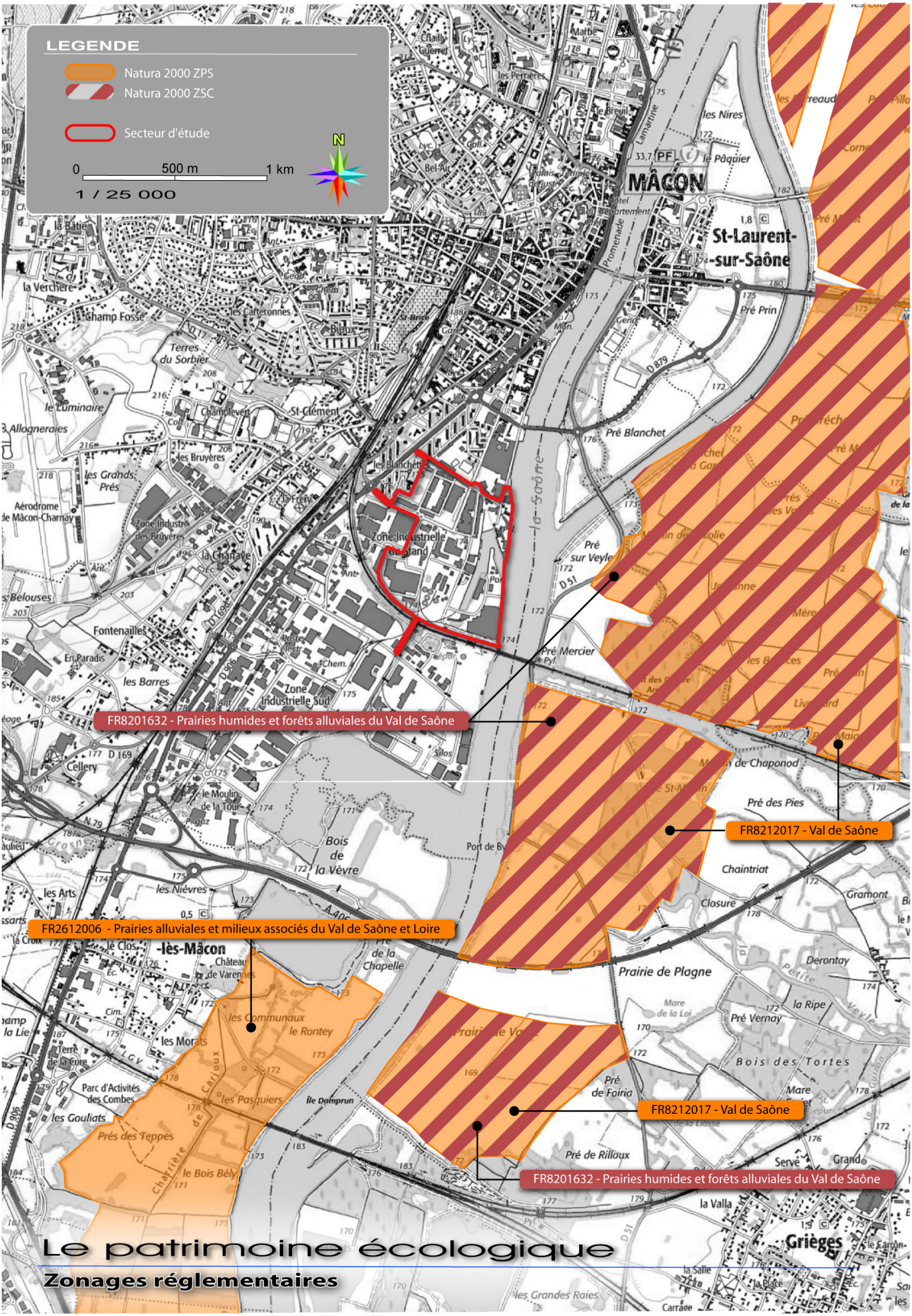
Deux sites de la Directive Oiseaux recouvrent le même type de milieux, le long de la vallée alluviale :

- en rive gauche de la Saône : la zone « Val de Saône » (ZPS FR8212017) qui se superpose à la ZSC des Prairies humides et Forêts alluviales du Val de Saône,
- en rive droite de la Saône : la zone « Prairies alluviales et milieux associés du Val de Saône » (ZPS n°FR2612006) qui s'étend à environ 2 km au Sud du secteur d'étude au niveau de Varennes-lès-Mâcon.

L'avifaune prairiale du Val de Saône se distingue surtout par la présence du Râle des genêts, qui se reproduit sur le secteur. Après une forte décroissance du nombre de reproducteurs, les effectifs semblent s'être stabilisés depuis les années 2000 autour de 30 à 50 mâles chanteurs.

La population de Courlis cendré est relativement élevée : après une longue période de stabilité, le nombre d'individus s'est accru pour atteindre 200 à 300 couples reproducteurs. Cette évolution semble consécutive à l'application de mesures agro-environnementales sur le secteur du Val de Saône. Grâce aux mesures agro-environnementales, les densités en passereaux prairiaux se sont maintenues (Alouette des champs) ou ont augmenté (Tarier des prés). La Pie-grièche écorcheur est bien présente là où les haies et bosquets persistent.

Des espèces comme le Busard des roseaux, le Vanneau huppé et la Caille des blés nichent régulièrement. Au niveau des milieux aquatiques, les berges, les bras morts et annexes sont le lieu d'alimentation de nombreuses espèces tels que les Hérons en période de migration (Aigrette garzette par exemple), ainsi que le lieu privilégié pour la nidification du Martin pêcheur d'Europe. L'île de la Motte sur la Saône héberge une colonie d'ardéidés : Bihoreau gris, Aigrette garzette et Héron garde-bœufs, dont les effectifs fluctuent selon les années. Le Bihoreau gris étant considéré en régression en Rhône-Alpes, cette colonie de 30 à 50 couples présente donc un enjeu important pour cette espèce. Une petite population de Barge à queue noire se maintient difficilement et oscille entre 1 et 20 couples selon les années.


LEGENDE
Natura 2000 ZPS
Natura 2000 ZSC
Secteur d'étude
0
500 m
1 km
1 / 25 000
N
FR8201632 - Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône
FR8212017 - Val de Saône
FR2612006 - Prairies alluviales et milieux associés du Val de Saône et Loire
FR8212017 - Val de Saône
FR8201632 - Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône
MÂCON
St-Laurent-sur-Saône
-lès-Mâcon
Grièges
la Saône
Le patrimoine écologique
Zonages réglementaires

L'ensemble des habitats naturels fournit une diversité d'habitats favorable à l'alimentation et au repos de nombreuses espèces de passage ou hivernantes. Plusieurs autres espèces d'intérêt communautaire comme la Cigogne blanche, le Balbuzard pêcheur, ou encore de nombreux limicoles comme le Chevalier sylvain, fréquentent également l'un ou l'autre des sites.

Les habitats en présence au sein de la zone d'étude ne sont pas particulièrement favorables aux espèces listées à la Directive Oiseaux qui bénéficient plutôt des secteurs de prairies, et particulièrement de prairies humides (notamment les charadriidé, rallidés et ardéidés), habitats que l'on ne retrouve pas au sein de la zone d'étude.

Le Martin-pêcheur, espèce reproductrice de l'Annexe I de la directive Oiseaux est cependant potentiellement présente en limite Est du secteur d'étude.

III.4.2.1.2 Zones d'inventaires

Les zones de type I : Elles constituent des secteurs d'une superficie généralement limitée caractérisés par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine national ou régional. Ces zones sont particulièrement sensibles à toutes transformations pouvant intervenir dans leur périmètre ou à proximité immédiate de ce dernier. Elles doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement.

Les zones de type II : Elles constituent de grands ensembles naturels riches et peu modifiés par l'homme ou offrant des potentialités biologiques importantes et dans lesquelles il importe de respecter les grands équilibres écologiques (domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice, …).

a.1 Zones d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II

A. Val de Saône méridional (820030870)

Le périmètre d'étude borde celui de cette zone sur la limite Ouest de cette dernière qui longe la rive droite de la Saône. Ce site, qui comporte un vaste champ d'inondation, illustre de façon exemplaire l'intérêt de tels espaces, aujourd'hui en voie de réduction accélérée, en matière de patrimoine et de fonctionnalités naturels.

Ainsi :

- le vase d'expansion des crues ainsi préservé est un atout fondamental dans la gestion des risques d'inondation pour la vallée du Rhône ;
- le grand ensemble de prairies humides et de milieux associés répartis tout au long de la vallée en font un site naturel remarquable, par son étendue et sa biodiversité. Elle comporte des types d'habitats naturels dont la préservation est considérée comme un enjeu européen (prairies à Oenanthe fistuleuse et Gratiole officinale…), et une flore très riche (Stratiote faux-aloès, Inule des fleuves, Hottonie des marais, Morène aquatique, Fritillaire pintade, Nivéole d'été, Laîche à épi noir, Laîche des renards, Erucastre de Pollich, Ratoncule naine…) ;

Ces milieux contribuent à la préservation d'un important réservoir d'eaux souterraines. La nappe phréatique elle-même recèle une faune spécifique. Il s'agit d'un peuplement à base d'invertébrés aquatiques aveugles et dépigmentés. Ainsi, 45% des espèces d'Hydrobiidae (la plus importante famille de mollusques continentaux de France avec une centaine de taxons : Moitessieria, Bythinella…) sont des espèces aquatiques qui peuplent les eaux souterraines et notamment les nappes. Les aquifères souterrains sont sensibles aux pollutions accidentelles ou découlant de l'industrialisation, de l'urbanisation et de l'agriculture intensive.

En terme biologique, la vallée correspond à un axe migratoire majeur pour l'avifaune, ainsi qu'une étape migratoire, une zone de stationnement, d'alimentation et de reproduction pour plusieurs espèces d'oiseaux remarquables (Barge à queue noire, Courlis cendré, Râle des genêts dans les prairies inondables, fauvettes aquatiques dont le Phragmite des joncs et le Cisticole des joncs, ou encore Pic cendré en forêt alluviale…),

Il en est de même pour la rivière et ses annexes hydrauliques en matière de faune piscicole (Toxostome, Lamproie de Planer…) ; le champ d'inondation comprend par exemple des zones de frayères indispensables à certaines espèces (Brochet…).

B. La Saône aval et confluence avec la Seille (260120001)

Son périmètre jouxte le site au droit du chenal d'accès de l'ancienne darse. Le territoire concerne la vallée alluviale de la Saône de Tournus à Saint-Symphorien-d'Ancelles. Forêts alluviales, cours de la Saône et confluence avec la Seille, prairies bocagères, plantations de peupliers, zones cultivées et plans d'eau artificiels se partagent l'espace. Le site englobe également au Nord la Réserve Naturelle Nationale de la Truchère-Ratenelle, établie sur des sables acides avec ses boisements feuillus, des étangs, une dune continentale et une tourbière. Régulièrement inondées, les zones alluviales abritent un large panel de milieux humides d'intérêt européen (herbiers aquatiques, prairies de fauche, mégaphorbiaies, forêts alluviales...).

Ces milieux accueillent une grande diversité d'espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF avec par exemple : l'Ail anguleux (*Allium angulosum*), plante de prairies alluviales, rarissime en Bourgogne et inscrite au livre rouge de la flore menacée de France, le Râle des genêts (*Crex crex*), oiseau nicheur d'intérêt européen, extrêmement rare et menacé d'extinction en Bourgogne en raison de la disparition de son habitat de reproduction et de la fauche précoce des prairies, le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*), papillon protégé réglementairement et menacé par la disparition des prairies, la Bouvière (*Rhodeus amarus*), ou le Brochet (*Esox lucius*), poissons protégé réglementairement.

La zone d'inventaire représente aussi un enjeu avifaunistique important, avec de nombreuses espèces déterminantes de ZNIEFF nichant ou hivernant dans la vallée.

a.2 ZNIEFF de type I

A. Prairies inondables du Val de Saône de Varennes à Saint-Symphorien d'Ancelles (260015449)

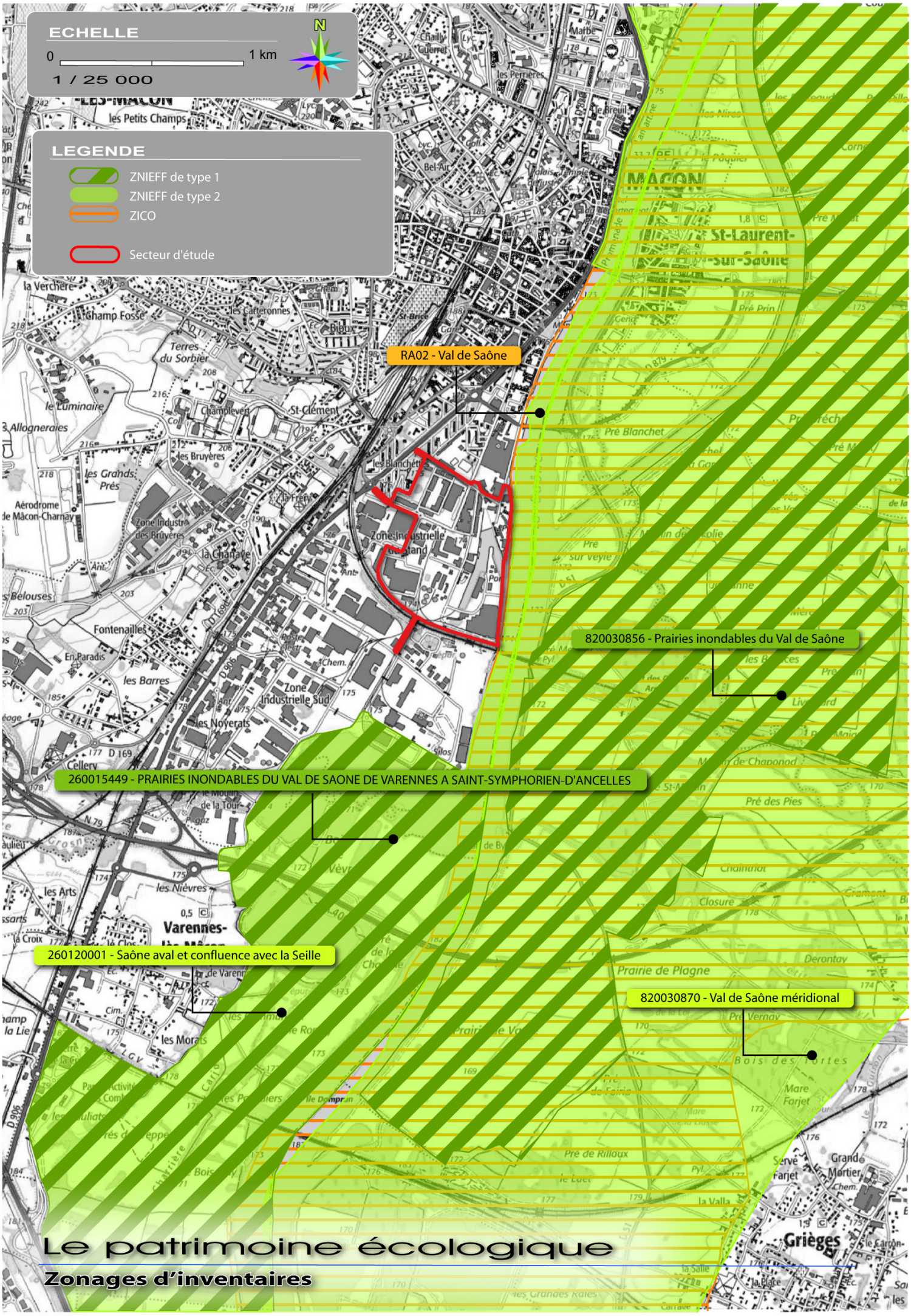
Il est situé à environ 700 m au Sud du secteur d'étude. La ZNIEFF englobe toutes les prairies inondables qui vont de la rive droite de la Saône jusqu'au remblai de l'autoroute, de la zone industrielle au sud de Mâcon (nord du site), jusqu'à la limite départementale au sud.

Les prairies de cette partie du val de Saône ont régulièrement accueilli (jusqu'en 2001) le Râle des genêts (*Crex crex*) pour la nidification. Cet oiseau d'intérêt européen est considéré comme nicheur extrêmement rare et menacé d'extinction en Bourgogne en raison de la disparition de son habitat de reproduction et de la fauche précoce des prairies. Le Tarier des prés (*Saxicola rubetra*), passereau nicheur rare en Bourgogne, se reproduit aussi sur le site. Le site constitue également une zone de halte migratoire pour la Sarcelle d'été (*Anas querquedula*) qui fréquente régulièrement le site.

Cette ZNIEFF est fortement menacée par les aménagements liés aux transports, à l'urbanisation et aux évolutions de l'agriculture. Il convient d'éviter de planter davantage de peupliers. Le patrimoine naturel local dépend du maintien d'un élevage extensif respectueux des milieux prairiaux, et de la mise en œuvre de pratiques de fauche intégrant les cycles biologiques de la faune et de la flore présente.

B. Prairies inondables du Val de Saône (820030856)

Elle est située à environ 500 m du secteur d'étude et en est séparée par la Saône. Les prairies inondables du val de Saône représentent sans doute l'une des zones humides les plus remarquables de la région. C'est aussi un des derniers grands ensembles de prairies inondables en France qui accueillent d'importantes populations de Râle des genêts et de Courlis cendré ainsi qu'une flore exceptionnelle. Ces vastes étendues prairiales ont été exploitées par de multiples générations d'agriculteurs. En raison de l'humidité prononcée des sols et des risques de crues, le choix d'une méthode d'exploitation s'est orienté sur la fauche, suivie en général d'un pâturage collectif d'été. Les conditions hydriques parfois extrêmes et un cycle biologique retardé ont engendré une habitude de fauche tardive, sans application de fertilisants, la prairie étant naturellement productive grâce aux apports réguliers des crues. Un cortège floristique diversifiée est encore présent. La Gratiole officinale et la Fritillaire pintade abondent. Une centaine de couples de Râle des genêts nichent sur la partie rhônalpine du val de Saône, alors que près d'un cinquième des effectifs français de Courlis cendré s'y reproduit.



Le patrimoine écologique

Zonages d'inventaires

a.3 Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

La ZICO RA02 Val de Saône recouvre en partie le périmètre de la ZNIEFF de type II décrite précédemment. La ZICO est désignée pour l'intérêt marqué de la Saône et des prairies alluviales pour les populations avifaunistiques sur le plan international (espèces migratrices notamment et espèces nicheuses d'intérêt communautaire).

a.4 Zones humides

L'inventaire départemental des zones humides ne recense aucune zone humide sur ou à proximité du secteur d'étude. Les plus proches sont situés sur la région Auvergne-Rhône-Alpes, en rive gauche de la Saône (Cf. figure ci-dessous).

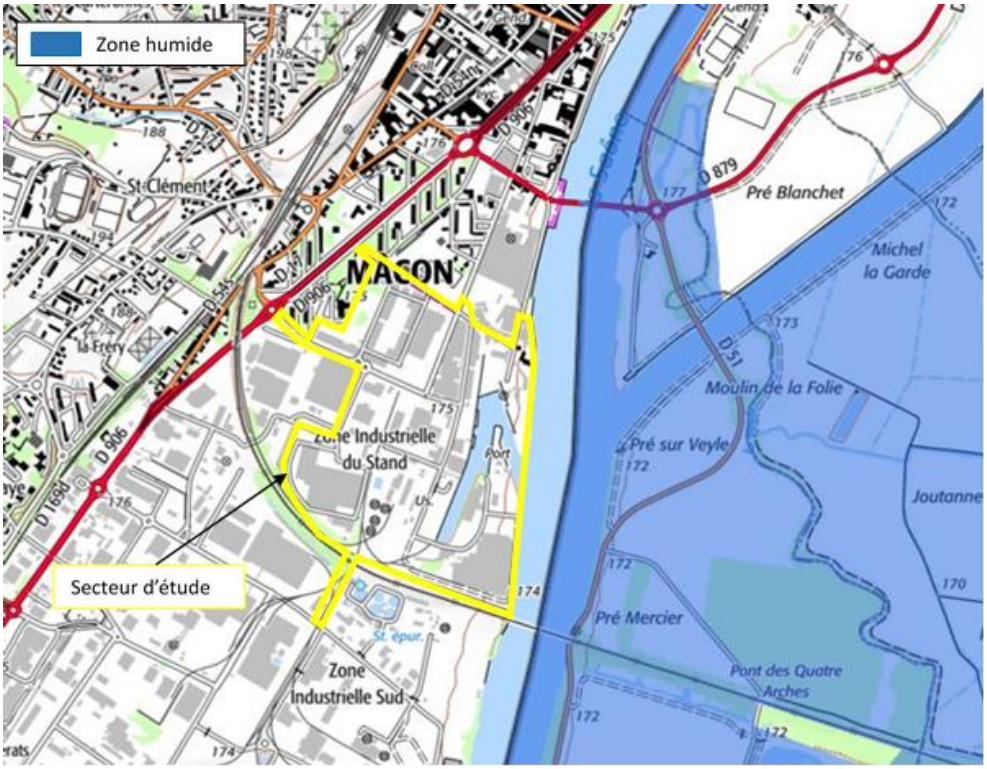


Figure 83 : Extrait de l'inventaire départemental des zones humides (source : DREAL Bourgogne-Franche-Comté, DREAL Auvergne-Rhône-Alpes)

a.5 Continuités écologiques (SRCE Bourgogne repris dans le SRADDET et documents d'urbanisme)

Le secteur d'étude s'inscrit dans un contexte fortement urbanisé (zones industrielles) et bordé par des infrastructures de transport (voie ferrée, RD 906…).

La Saône, bien que constituant un corridor écologique majeur pour certaines espèces et en particulier pour le compartiment aquatique, peut aussi représenter un obstacle pour la continuité envers certaines autres espèces. Le vaste complexe sub-naturel constitué par sa plaine alluviale est majoritairement développé sur sa rive gauche.

Le site s'inscrit dans une zone urbanisée dont la limite Est est représentée par la Saône. Au-delà s'étend un vaste espace prairial. Cette situation est bien mise en évidence par la carte ci-dessous.

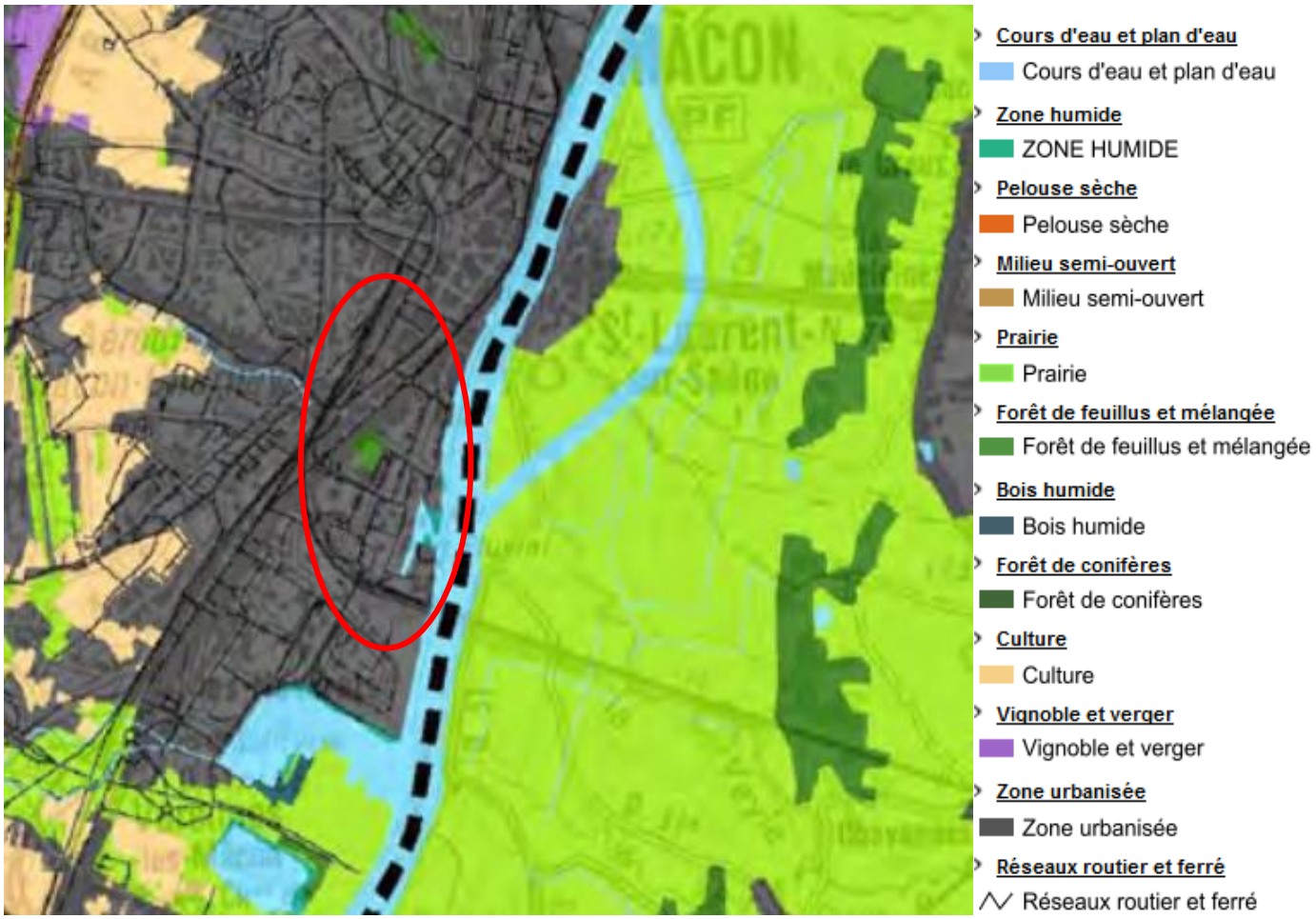


Figure 84 : Continuités écologiques et grands milieux autour de la zone d'étude © SRCE Bourgogne, Carmen

On distingue dans le paysage une continuité écologique qui demeure exploitée au Nord du secteur d'étude le long du ruisseau du Bioux qui rejoint la Saône (Cf. figure suivante).

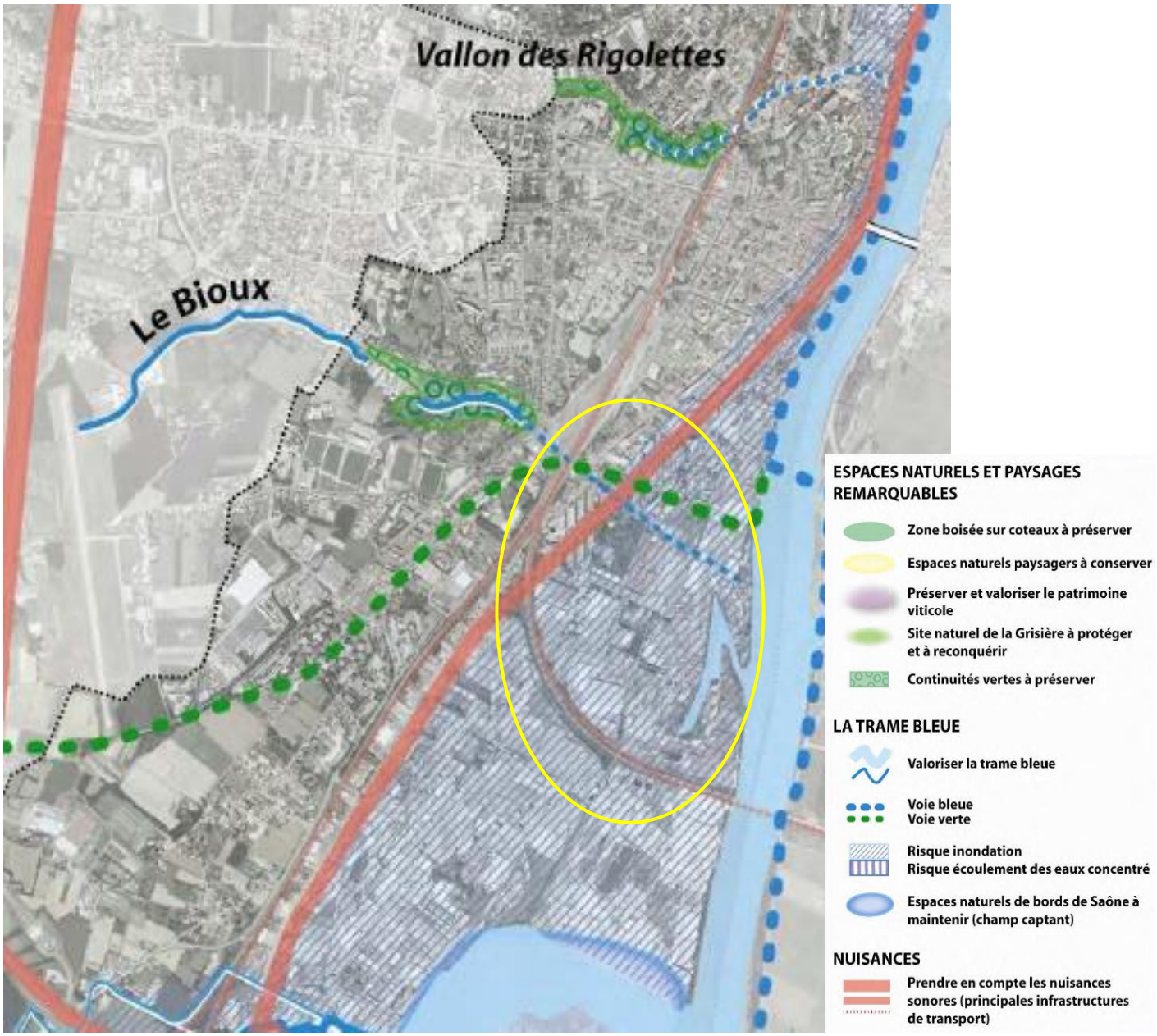


Figure 85 : Extrait du Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PLU de Mâcon)

III.4.2.2 Données Faune-Flore

III.4.2.2.1 Données flore

Un recueil de données auprès de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (données en libre accès sur le site www.inpn.mnhn.fr) et du Conservatoire de Botanique National du Bassin Parisien (données en libre accès sur le site www.cbnbp.mnhn.fr) nous a permis de disposer des données d'espèces végétales présentes sur la commune de Mâcon.

Quatre espèces à enjeu (menacées et/ou protégées) y ont été recensées depuis l'année 2000. Elles sont listées dans le tableau ci-dessous.

Nomenclature		Protections		Listes Rouges		Habitat
Nom Latin	Nom Français	Nationale et/ou régionale	Directive Habitats	France	Bourgogne	
Hippocrepis emerus	Coronille faux séné	Régionale (Article 1)		LC	LC	Forêts claires, buissons, garides ; plutôt xérothermophile
Limodorum abortivum	Limodore avorté	Régionale (Article 1)		LC	LC	Bois clairs, chênaies, pinèdes ; thermophile
Prenanthes purpurea	Prénanthe pourpre	Régionale (Article 1)		LC	VU	Hêtraies, pessières, mégaphorbiaies
Viola alba subsp. alba	Violette blanche			LC	VU	Forêts claires, buissons ; thermophile

Tableau 30 : Liste des espèces végétales à enjeu recensées sur la commune de Mâcon

III.4.2.2.2 Données faune

Rappelons qu'en France tous les chiroptères, ainsi que la majorité des amphibiens, des oiseaux et des reptiles sont protégés.

Les données de présence de différentes espèces animales récoltées après 2000 par l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (données en libre accès sur le site www.inpn.mnhn.fr) et par la plateforme Faune-France (en libre accès sur www.faune-france.org), ont permis de rendre compte d'une partie des espèces présentes dans la commune de Mâcon.

Ces espèces sont évoquées dans la suite du document.

a.1 Mammifères terrestres

Trois espèces de mammifères terrestres protégés ont été recensées par dans la commune de Mâcon :

Nomenclature		Protections		Liste rouge	
Nom latin	Nom français	Nationale	Directive Habitats	France	Bourgogne
Castor fiber	Castor d'Eurasie	Article 2	Annexes II et IV	LC	NT
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	Article 2		LC	LC
Sciurus vulgaris	Ecureuil roux	Article 2		LC	LC

Tableau 31 : Mammifères terrestres protégés recensés sur la commune de Mâcon

a.2 Avifaune

L'INPN a répertorié 62 espèces d'oiseaux à Mâcon. De cette liste, sont indiquées ci-dessous les 16 espèces menacées en France et/ou en Bourgogne (VU, EN, CR) et/ou inscrites en Annexe I de la Directive Oiseaux.

Nomenclature		Protections		Liste rouge	
Nom latin	Nom français	Nationale	Directive Oiseaux	France (nicheurs)	Bourgogne
Acanthis flammea	Sizerin flammé	Article 3		VU	
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	Article 3	Annexe I	VU	DD
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	Article 3		VU	VU
Chloris chloris	Verdier d'Europe	Article 3		VU	LC
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	Article 3		NT	EN
Ciconia ciconia	Cigogne blanche	Article 3	Annexe I	LC	NT
Egretta garzetta	Aigrette garzette	Article 3	Annexe I	LC	VU
Ficedula albicollis	Gobemouche à collier	Article 3	Annexe I	NT	

Ficedula hypoleuca	Gobemouche noir	Article 3		VU	NA
Hippolais icterina	Hypolaïs ictérine	Article 3		VU	VU
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	Article 3		NT	VU
Ixobrychus minutus	Blongios nain	Article 3	Annexe I	EN	EN
Milvus migrans	Milan noir	Article 3	Annexe I	LC	LC
Milvus milvus	Milan royal	Article 3	Annexe I	VU	EN
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	Article 3		LC	VU
Serinus serinus	Serin cini	Article 3		VU	DD

Tableau 32 : Liste des espèces d'oiseaux menacés ou en Directive Oiseaux répertoriées dans la commune de Mâcon

a.3 Amphibiens

Aucune espèce d'amphibien n'a été répertoriée à Mâcon (ni par Faune-France ni par l'INPN) après l'année 2000. Seule une donnée a été référencée en 1986 :

Nomenclature		Protections		Listes Rouges	
Nom Latin	Nom Français	Nationale	Directive Habitats	France	Bourgogne
Epidalea calamita	Crapaud calamite	Article 2	Annexe IV	LC	NT

Tableau 33 : Amphibiens protégés recensés sur la commune de Mâcon

a.4 Reptiles

Seule une espèce de reptiles a été répertoriée à Mâcon par l'INPN et par Faune-France :

Nomenclature		Protections		Listes Rouges	
Nom Latin	Nom Français	Nationale	Directive Habitats	France	Bourgogne
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Article 2	Annexe IV	LC	LC

Tableau 34 : Reptiles protégés recensés sur la commune de Mâcon

a.5 Insectes

Deux espèces d'insectes à enjeu ont été répertoriées à Mâcon par l'INPN :

Nomenclature	
Nom Latin	Nom Français
Euplagia quadripunctaria	Ecaille chinée
Lucanus cervus	Lucane Cerf-Volant

Tableau 35 : Insectes protégés recensés sur la commune de Mâcon

a.6 Recherches bibliographiques axées sur les chiroptères

Ce paragraphe décrit les données historiques et cartographiques disponibles dans une zone tampon de 10km à partir du site d'étude. Ces informations nomment (et éventuellement caractérisent) les espèces présentes sur le site et dans ses environs.

A. Cadrage réglementaire

Une carte indiquant les zones Natura 2000 à proximité de la zone d'étude et mentionnant les chiroptères est disponible en page suivante.

i. Arrêté préfectoral de protection de biotope (APB)

Aucun périmètre mentionnant les chiroptères n'est à signaler.

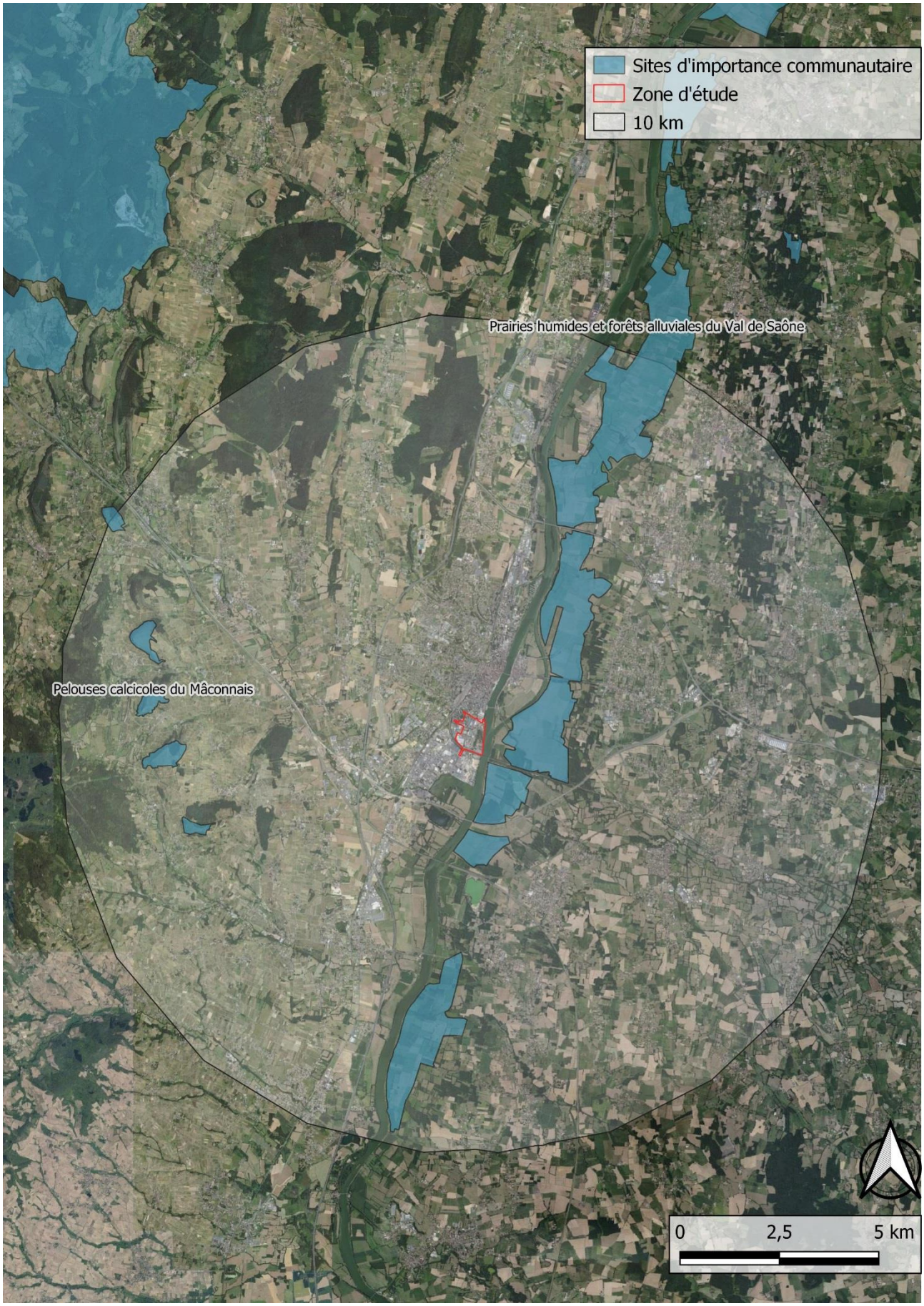


Figure 86 : Recherches bibliographiques chiroptères Natura 2000

ii. Directive Habitats Faune - Flore, Natura 2000 (ZPS et ZSC)

- FR2600972 - PELOUSES CALCICOLES DU MÂCONNAIS :

Le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) est mentionné dans cette ZSC. Quant au statut biologique dans ce périmètre, l'espèce est sédentaire et sa population non-isolée.

- FR8201632 - PRAIRIES HUMIDES ET FORETS ALLUVIALES DU VAL DE SAONE :

Seule la barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) est mentionnée dans cette ZSC. L'espèce y est notée comme résidente.

iii. Parcs Naturels Régionaux

Aucun périmètre mentionnant les chiroptères n'est à signaler.

B. Cadrage d'inventaires

Une carte des ZNIEFF présentes autour du site d'étude et mentionnant les chiroptères est disponible en page suivante.

i. ZNIEFF de type I

- ZNIEFF 260005591 LA MOUGE ET LE BOIS BOUCHE :

Située légèrement au-delà du périmètre des 10 km, cette ZNIEFF mentionne le grand murin (*Myotis myotis*) ainsi que deux espèces de rhinolophes (*Rhinolophus ferrumequinum et R. hipposideros*). Aucune information relative à leur statut biologique n'est mentionnée dans la description ou le commentaire.

- ZNIEFF 260005594 MONSARD :

La barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) et le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) sont mentionnés. Ils y sont connus comme hivernants. Aucune information relative n'est inscrite dans le commentaire.

- ZNIEFF 260005596 ROCHE DE VERGISSON

Le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) et la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) sont mentionnés. Aucune information relative n'est donnée dans le commentaire.

ii. ZNIEFF de type II

- ZNIEFF 820030870 VAL DE SAONE MERIDIONAL :

Seul le murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) est mentionné, aucune information relative à son statut biologique n'est indiquée dans la description ou le commentaire.

- ZNIEFF 260014820 COTE MACONNAISE ET PLAINE A L'EST DE LA GROSNE :

La barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), le murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus),* le murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii),* le grand murin (*Myotis myotis),* le rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale)* et le groupe des oreillards (*Plecotus sp.*) sont mentionnés comme hivernants.

Le grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum)* et le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) sont également présents mais sans indiquer davantage d'informations sur leur statut biologique respectif.

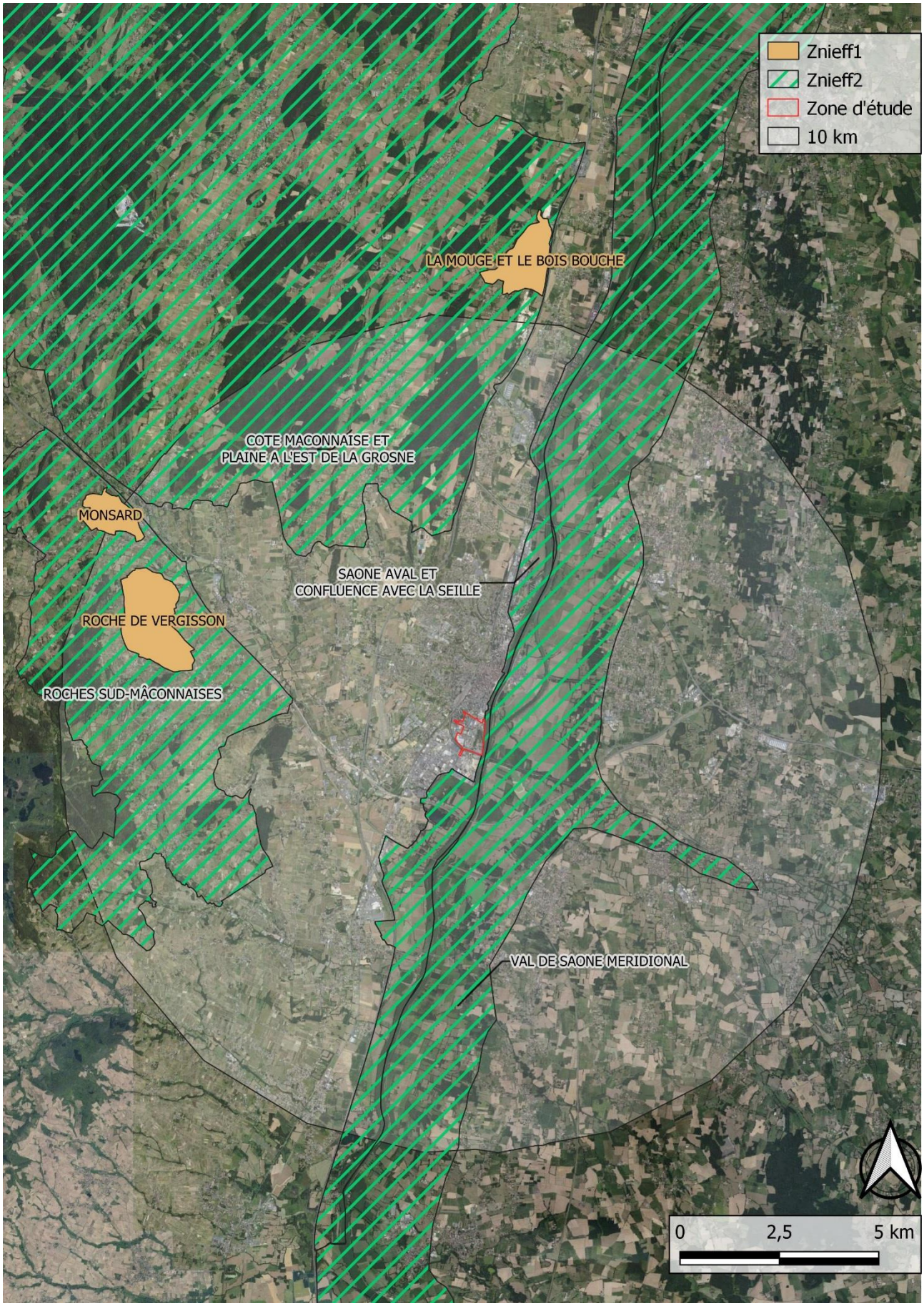


Figure 87 : Recherches bibliographiques chiroptères ZNIEFF

- ZNIEFF 260120001 SAONE AVAL ET CONFLUENCE AVEC LA SEILLE :

Le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) est connu en reproduction. La barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), le murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii),* le murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*), le murin à moustaches (*Myotis mystacinus),* la noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), la pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et la pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii)* sont également mentionnés mais sans avoir davantage d'informations sur leur statut biologique respectif.

- ZNIEFF 260014865 ROCHES SUD-MÂCONNAISES :

La barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) et le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) sont mentionnés au titre des hivernants. Le murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) et la pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) sont de passage ou migrateurs. La pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) est mentionnée sans davantage d'informations relatives à son statut. Le groupe des oreillards (*Plecotus sp.*) est mentionné en reproduction.

C. Données d'atlas chiroptères et de portail de restitution des données naturalistes

Une requête sur la base de données communale (pour Mâcon) de l'Institut National du Patrimoine Naturel ne renvoie pas de données sur les chiroptères.

Une requête sur le portail https://www.sigogne.org/carto/ mentionne la présence du murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*), la noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), la noctule commune (*Nyctalus noctula*), la pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), la pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et de la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*).

D. Conclusion

Ces informations démontrent un intérêt chiroptérologique pour les environs du site et principalement pour la présence de la trame écologique formée par la Saône.

III.4.3 Méthodologie d'investigation

III.4.3.1 Habitats et flore

III.4.3.1.1 Habitats et flore terrestre

Les prospections de terrain ont consisté à parcourir à pied la zone d'étude de manière la plus complète possible et ont permis :

- D'observer les principales formations végétales afin d'établir une cartographie des habitats naturels (au sens Corine Biotope voire code EUR 27),
- De réaliser des relevés floristiques au sein de chaque habitat[4],
- De mettre en évidence, de localiser et de quantifier d'éventuelles espèces patrimoniales.

Les inventaires de terrain ainsi réalisés ont permis de préciser si le type d'habitat identifié relevait d'un intérêt patrimonial particulier (ex : Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » 92/43/CEE) et de mettre en exergue les espèces végétales remarquables ou invasives.

On entend ici par espèces remarquables les espèces rares, vulnérables et/ou protégées au niveau régional, national et européen.

[4] *Chacun de nos relevés a été effectué dans un secteur floristiquement homogène sur une aire de l'ordre de 50 à 200 m². La liste des espèces qui y ont été recensées figure en Annexe*

III.4.3.1.2 Habitats et flore aquatique

Il existe plusieurs espèces de macrophytes menacées, rares ou protégées dans la région Bourgogne. Il est donc important de connaître quelles hydrophytes sont présentes dans la zone d'étude.

Les herbiers aquatiques sont également des zones de refuges pour certaines espèces de poissons qui leur sont primordiales afin d'atteindre leur âge adulte.

Les prospections ont eu lieu en bateau motorisé (zodiac). Un bathyscope a été utilisé tant que la transparence de l'eau le permettait afin d'observer les espèces présentes. Dans le cas où la visibilité ne permettait plus d'effectuer les prospections en direct, un râteau télescopique a été utilisé pour échantillonner la végétation aquatique dans le secteur d'étude. L'inventaire de la végétation a été réalisé selon la méthode des points contacts.

Un point contact correspond à un coup de râteau télescopique plongé jusqu'au fond du milieu aquatique étudié. Avant de le remonter, on lui fait effectuer une rotation ce qui permet de séparer les végétaux des substrats.

La détermination des taxons a eu lieu sur le terrain. En cas de difficulté à déterminer une espèce, les échantillons ont été conservés pour une détermination au laboratoire.

La localisation des points contacts a été relevée au GPS. Ainsi, il a été possible de cartographier les espèces menacées ou protégées identifiées, mais aussi d'estimer la répartition des différents habitats aquatiques présents (herbiers).

Les relevés macrophytes ont été effectués le **12 Octobre 2020**.

III.4.3.2 Faune

III.4.3.2.1 L'avifaune

a.1 L'avifaune nicheuse diurne

La richesse aviaire du site a été évaluée en période de nidification par la méthode des Indices Kilométriques d'Abondance (IKA) inspiré lui-même des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA).

A. Principe de la méthode IKA

La méthode IPA est une méthode relative (ou indiciaire) mise au point en 1970 par B. FROCHOT, C. FERRY et J. BLONDEL pour quantifier l'abondance des oiseaux forestiers nicheurs, puis étendue à d'autres habitats (bosquets, milieux cultivés, bords de rivières ...). Elle consiste à identifier et dénombrer les oiseaux de toutes espèces vus ou entendus depuis un point fixe, lors de deux visites de 20 minutes chacune réalisées respectivement en début et en fin de saison de nidification.

Le protocole IKA quant à lui consiste à parcourir un tronçon de site à pied (en général quelques centaines de mètres) en notant les espèces et en comptant tous les oiseaux vus ou entendus durant ce parcours effectué à basse vitesse, également en début et en fin de saison de nidification.

B. Déroulement des comptages

- Choix des transects

Les transects sont :

- Sélectionnés selon un protocole d'échantillonnage précis, établi en fonction des objectifs de l'étude ;
- Repérés sur carte, et éventuellement sur le terrain.

- Choix des dates de comptage

La première visite doit se situer à la période permettant de détecter les nicheurs précoces (pics, sittelle, mésanges, ...), soit de **fin mars** à **fin avril** en général.

La seconde visite a lieu dès que les migrateurs tardifs sont installés (fauvette des jardins, rousserolles, pie-grièche écorcheur ...) et pendant qu'ils se manifestent (de **mi-mai à mi-juin** en plaine ...).

L'observateur peut adapter ces dates au climat régional, en les décalant par exemple de quelques jours, voire de quelques semaines en montagne.

Heures et conditions météorologiques

Les comptages sont effectués dans les 3 (rarement 4) heures qui suivent le lever du jour, uniquement par conditions météo « favorables », c'est-à-dire celles qui permettent aux oiseaux de chanter et d'être visibles : on élimine les matins de froid anormalement vif, de forte pluie, de vent ou de brouillard.

Lorsque les oiseaux ralentissent fortement leur activité en cours de matinée, par exemple avec apparition du vent ou de la chaleur, l'observateur doit interrompre les comptages.

Exécution d'un comptage

L'observateur note la totalité de ses contacts avec des oiseaux en marchant lentement le long du transect. Pour éviter l'auto-corrélation, ils doivent être au moins distants de 200 à 300 m. Pour chaque espèce, on s'arrête au nombre maximal d'oiseaux différents repérés sur ce transect.

En cas d'oiseaux très nombreux (colonie de Freux, ballet de Martinets ...), l'observateur ne cherche pas obligatoirement à compter les individus, mais indique globalement une évaluation ou simplement la présence d'une concentration (colonie, bande en déplacement ...).

C. Transcription des données

A la fin de la saison, l'observateur possède, pour chaque transect, les listes correspondant aux 2 comptages successifs. Le résultat global est reporté sur une fiche standard, en procédant comme suit pour chaque espèce :

Le résultat de chaque comptage est exprimé en couples selon les conventions suivantes :

- Un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou une famille : compter 1.
- Un oiseau isolé vu ou entendu criant : compter 0,5.

La plus forte valeur, obtenue soit au premier soit au second comptage, est retenue et reportée en tant qu'IKA.

Après report de toutes les espèces, la fiche contient la liste définitive des abondances pour le point et l'année considérés.

D. Interprétation des données

Comme nous l'avons déjà mentionné, il s'agit d'une méthode relative qui ne permet donc pas d'obtenir directement des densités (nombre de couples /10 ha par exemple), contrairement aux méthodes absolues (telle que la méthode des quadrats) certes plus exhaustives mais beaucoup plus coûteuses car nécessitant une pression de prospection très importante. A l'inverse des méthodes absolues, ce type d'inventaire permet par contre des traitements statistiques inter-points (ou dans notre cas, inter-transects).

Par ailleurs, les IPA et les IKA sont en général plus adaptés pour des :
Études diachroniques (suivi sur plusieurs années pour un même site),
Des comparaisons entre différents sites de composition homogène (pour une même espèce).

Notons que les IKA ne doivent pas faire l'objet de comparaisons entre espèces différentes en raison des différences de comportement entre les oiseaux engendrant inévitablement des disparités quant à la détection de telle ou telle espèce.

Un seul IPA ou IKA n'a pas de signification pris isolément. La description d'un peuplement d'oiseaux doit comporter un effectif d'IPA ou IKA suffisamment important pour représenter la majeure partie des espèces et exprimer les abondances avec une certaine sécurité, exprimée en particulier par un intervalle de confiance. Il n'y a pas d'effectif idéal, mais l'expérience montre qu'il faut au moins une douzaine d'IPA pour représenter

correctement un milieu homogène. Il en faut davantage si l'on recherche une précision accrue ou pour étudier des situations complexes.

Une remarque est à faire quant à la limite de la méthode des IKA dans le cas de la présente étude. En effet, en égard aux commentaires précédents, le but même de l'étude qui n'a pas pour objet de suivre un peuplement sur plusieurs années, ne plaide pas en faveur de l'utilisation de cette méthode.

Néanmoins, et c'est la raison pour laquelle elle a été choisie, elle permet d'avoir en un minimum de temps une bonne appréciation de la richesse aviaire du territoire en introduisant en plus du paramètre présence/absence de telle espèce, une notion quantitative, certes relative, mais qui donne un repère par rapport à des milieux semblables.

E. Le cas de notre secteur d'étude

Six transects ont été réalisés ici. Les 2 passages ont eu lieu les matins du **24 Avril 2020** et **du 17 Juin 2020**.

La carte suivante présente l'emplacement des 6 transects IKA mis en œuvre dans le cadre de cette étude écologique.

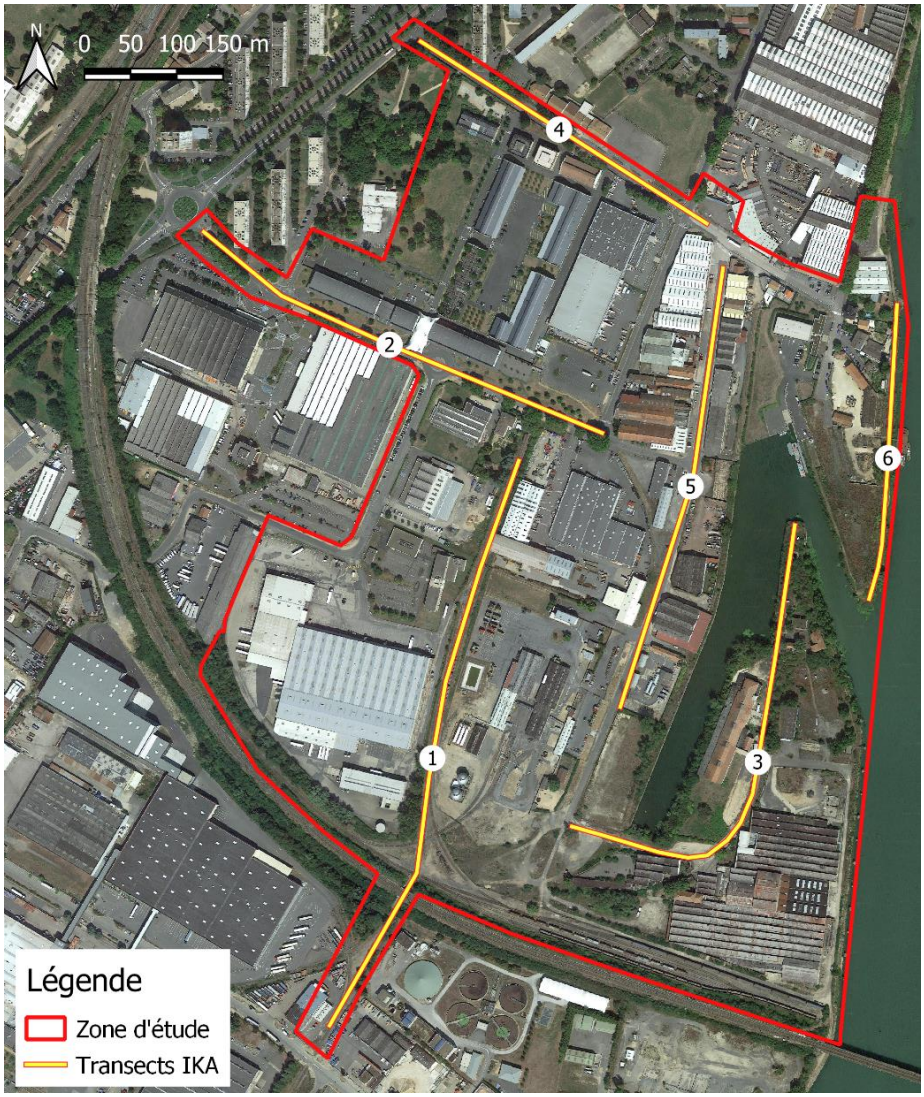


Figure 88 : Localisation des six transects IKA

a.2 Les rapaces nocturnes

Le protocole ici mis en œuvre est fortement inspiré du protocole d'écoute passive cumulée au principe de la repasse décrit par LPO. Lors de ce recensement nocturne, deux méthodes sont donc combinées et utilisées simultanément sur chaque point d'écoute : l'écoute passive complétée par la méthode de la repasse. L'utilisation de la repasse a été privilégiée car elle demeure indispensable pour augmenter le taux de détection régulièrement très faible des rapaces nocturnes lors d'une écoute passive.

Ainsi, par l'émission de chants territoriaux imitant un intrus, la repasse permet de stimuler les réponses vocales d'un certain nombre d'espèces de rapaces nocturnes réactives à cette méthode. Si cette technique s'avère très efficace pour la plupart des espèces concernées (chevêche d'Athéna, petit-duc scops, grand-duc d'Europe, chouette hulotte, chouette de Tengmalm), elle apparait à première vue moins efficiente, dans la bibliographie qui traite très peu de ce sujet de manière générale, pour l'effraie des clochers, le hibou moyen-duc et le hibou des marais.

Les espèces ciblées et la période de prospection ont été définies selon le contexte de la zone d'étude, située en plaine urbanisée. Une soirée d'écoute a eu lieu le **23 Avril 2020**, et les cinq points d'écoute puis repasse ont été répartis sur la zone d'étude (outre ces points d'écoute/repasse, les observateurs ont été attentifs aux potentiels chants de rapaces nocturnes durant toute la durée de leur déplacement pédestre à travers la zone d'étude).

La carte ci-dessous présente l'emplacement des 5 points d'écoute-repasse mis en œuvre.

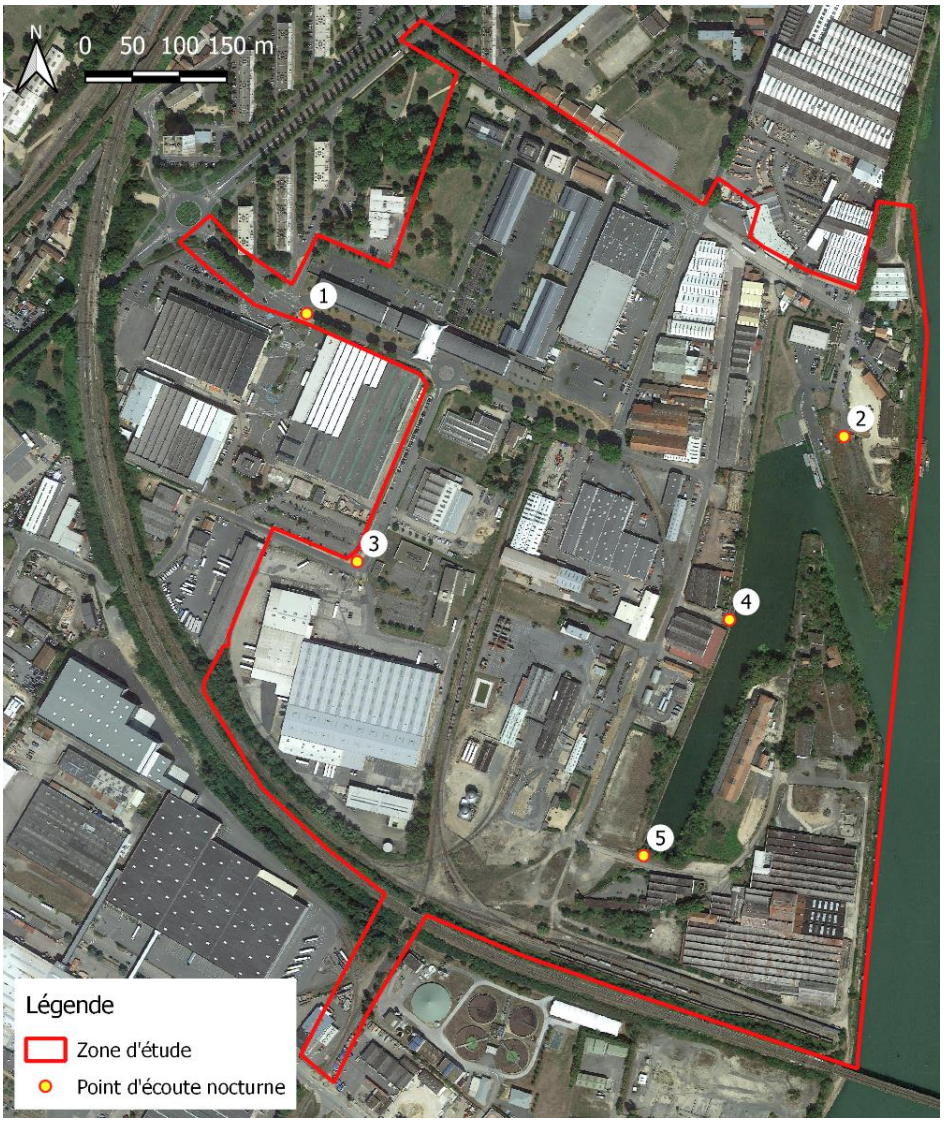


Figure 89 : Localisation des 5 points d'écoute/repasse rapaces nocturnes

a.3 Le martin-pêcheur

Afin de savoir si l'espèce est nicheuse ou potentiellement nicheuse sur les berges de la darse et de la Saône, des prospections en bateau ont été réalisées afin de localiser des indices de nidification de l'espèce (cavités) et d'évaluer leur favorabilité à l'accueil de nids.

Les critères de favorabilité sont assez similaires à ceux du castor : la terre doit être meuble et la berge abrupte. Cependant, contrairement au castor, les cavités doivent se trouver à une hauteur suffisante pour éviter tout risque d'inondation. L'accessibilité (couverture végétale réduite) doit également être prise en compte.

La recherche de nids de martin-pêcheur a été mutualisée avec celle de terriers de castors et les relevés de végétation aquatique (relevés macrophytes), le **12 Octobre 2020**.

III.4.3.2.2 Les mammifères terrestres

Les inventaires mammalogiques se font principalement à partir d'indices. Parmi ceux recherchés lors du parcours du site, citons :

- Les empreintes (cervidés, suidés, lagomorphes, …),
- Les coulées (ragondins, renards, …),
- Les fèces (laissées de carnivores, fumées d'herbivores, ...),
- Les terriers (castor, renard, blaireau, …),
- Les reliefs de repas (cônes, noix, faines, …),
- etc.

Les observations directes de mammifères sont également recherchées afin de compléter l'approche donnée par les indices.

Le castor d'Europe

Afin de savoir si l'espèce se reproduit dans les berges de la darse et de la Saône au sein de la zone d'étude, des prospections en bateau ont été réalisées.

Le but des prospections est de déterminer quelles sont les berges accueillantes pour la reproduction de l'espèce et, si possible, détecter les terriers-huttes actifs ou non présents sur le site.

Les berges ont été notées selon leur potentialité d'accueil de terrier. En effet, les critères recherchés par l'espèce sont notamment : une terre meuble, un angle raide par rapport au plan d'eau et une grande profondeur de berge immergée pour permettre une entrée de l'animal par l'eau.

La zone d'étude a été prospectée de jour, en zodiac. Les berges meubles de la darse et de la Saône ont été inspectées de la façon la plus méticuleuse du possible.

Chaque gîte, indice ou contact direct a fait l'objet d'un relevé GPS et d'une cartographie.

Les résultats de ces investigations ont permis de cartographier les secteurs de présence d'individus, la localisation de gîtes, et la potentialité d'accueil des berges prospectées.

Les recherches de terriers ont été mutualisées avec les recherches de nids de martin-pêcheur et les relevés macrophytes, le **12 Octobre 2020**.

III.4.3.2.3 Les mammifères volants

a.1 Difficultés rencontrées, limites à la méthode

A. Bioacoustique

En ce qui concerne la bioacoustique des chiroptères, les avancées technologiques et informatiques ne garantissent pas de détermination certaine. Après analyse auditive et en cas de doute, un groupe de plusieurs espèces peut alors être proposé et un degré de confiance est donné pour conserver la probité de l'auteur[5]. Par ordre croissant de confiance, une identification peut être : « possible », « probable » ou « certaine ».

Un contact est formé par une séquence acoustique complète et analysable de 5 secondes au maximum et est pondérée en fonction de l'intensité des émissions[5]. Dans le cadre d'un groupe d'espèces, la moyenne des intensités d'émission du groupe est retenue.

Les activités acoustiques sont catégorisées en quatre styles d'après leurs émissions :

- Chasse, forte pression d'inspection de l'individu, récurrence forte, buzz de capture.
- Transit actif, intensité de prospection moindre, signaux plus réguliers.
- Transit, signaux à faible récurrence, modification de la largeur de bande.
- Comportements sociaux, émissions d'un cri social.

B. Gîte et territoire

Pour la question équivoque des gîtes, ces mammifères les sollicitent en réseau et la fréquence des déplacements inter-gîtes peut être courte selon différentes situations ; des déplacements le long d'un itinéraire, assimilable à de la migration, pour contrevenir à la prédation, ou une concurrence interspécifique (occupation d'une cavité rarement à l'avantage des chiroptères), lutter contre le parasitisme, ou échapper à des variations météo hors normes, etc.

Un des exemples est celui du murin de Bechstein. Pendant la belle saison, il peut en changer tous les deux jours, en parcourant une distance entre gîtes de moins d'un kilomètre[6]. Parmi d'autres, cette espèce est également réputée fidèle à ses lieux de vie. En second, ajoutons des espèces réputées sédentaires comme les rhinolophes qui utilisent des gîtes intermédiaires[7] (toilettage, digestion, marquage, etc.). Ainsi, même pour les taxons les moins vagabonds où les déplacements sont restreints et sur de courtes distances, il y aura usage opportuniste de cavités ou de reposoirs intermédiaires.

Autrement dit, dans ce cadre d'étude, il ne sera pas fait de dissemblances entre gîte et corridor. Ce premier est consubstantiel au second.

Compte tenu des multiples types de gîtes probables (étant entendu qu'un décollement d'écorce, un parasol fermé peuvent être suffisants) et des contraintes imposées par ce cadre d'étude, deux catégories sont retenues. Un gîte peut être :

- **Principal**, utilisé par un groupe d'individus, une population ou un peuplement.
- **Secondaire**, utilisé par des individus erratiques.

Ensuite, des sous-catégories pour les gîtes principaux seront distinguées en fonction des usages ou du cycle biologique :

- Du **printemps à l'été**, ils sont utilisés par des colonies de parturition qui sont majoritairement composées par des femelles et leurs jeunes, dédiées à la naissance jusqu'à leur émancipation.
- En **hiver**, les gîtes sont mixtes et malgré quelques changements possibles en fonction des températures, ils seront globalement considérés comme permanents.

[5] *M. Barataud (2012). Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Editions Biotope.*
[6] *Groupe Chiroptères de la LPO Rhône-Alpes. (2014). Les chauves-souris de Rhône-Alpes, LPO Rhône-Alpes, Lyon, 480p. Extrait en page 217 « étude du réseau de gîtes de la forêt de Lespinasse » dernier paragraphe.*
[7] *L. Arthur, M. Lemaire (2009) : Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Editions Biotope. Extrait en page 286, paragraphe Gîtes d'été.*

- En **automne**, les gîtes servent également de loges nuptiales. Pendant cet essaimage ou « swarming », les individus paradent à l'entrée des gîtes, qu'ils soient épigés ou hypogés.

En résumé, un gîte n'est pas une définition univoque. D'un point de vue temporel, selon l'espèce, la chronologie et le territoire, une même cavité peut être principale ou secondaire. D'un point de vue spatial, ce concept mérite d'être étendu à son indissociable trame écologique. En d'autres termes, dans les conditions de l'étude, découvrir un gîte ne pourra rendre compte de façon exhaustive de la répartition des individus et des hypothèses seront faites sur leur territorialité.

En limite de méthode à l'inspection d'un gîte, signalons qu'ils peuvent être inaccessibles à l'échelle et à l'endoscope ou inabordables (trop grand, que ce soit un arbre ou H.L.M., dans une urbanisation trop dense, interdiction de pénétrer sur parcelle, hors du périmètre d'étude, mise en danger de l'intervenant, etc.). Pour contrarier cette difficulté méthodologique :

- L'observateur peut se placer de façon à comptabiliser des sorties de cavité (à ce titre, une caméra infrarouge peut être employée).
- Les prospections acoustiques s'ajoutent à la recherche visuelle. Soit dans l'audible, car certaines espèces/colonies sont bruyantes, soit dans le domaine ultrasonore et le cas échéant avec des signaux sociaux pouvant être attribués à des relations entre individus type adulte/jeune8. Ou encore par extrapolation, dans la mesure où la précocité des signaux pourrait être corrélée à la distance entre la colonie et le projet.
- La présence de traces indirectes comme des crottes, de restes de repas, des coulées d'urine.
- Avec l'assentiment de la maîtrise, un sondage téléphonique peut également être utilisé en dernier recours, avec parcimonie compte tenu des biais relatifs aux enjeux pour les riverains.

Dans la mesure où toutes les anfractuosités ne peuvent être inspectées dans ce contexte et que certains individus peuvent en être absent pendant la prospection, la qualification du gîte est également donnée comme une potentialité d'accueil.

Pour clarifier les multiples cas de figures exposés au chapitre précédent, une codification est proposée pour cerner les enjeux pour les gîtes. Eventuellement des niveaux d'enjeux intermédiaires peuvent être utilisés et seront reprécisés dans le contexte :

Tableau 36 : Caractérisation des enjeux pour les gîtes

Très fort	Présence à tous les stades du cycle biologique, d'une colonie importante, de traces et d'indices de présence caractéristiques.
Fort	Présence à un stade du cycle biologique, d'une colonie importante, de traces et d'indices de présence caractéristiques.
Modéré à fort	Précisé dans le contexte.
Modéré	Habitat propice et présence d'individus erratiques mais probabilité pour une colonie faible.
Faible à modéré	Précisé dans le contexte.
Faible	Habitat propice et absence d'individus ou de traces.
Faible à nuls	Précisé dans le contexte.
Très faible	Habitat défavorable.
Non évalué	Ø

[8] *G. Pfalzer, J. Kusch. (2006). Structure and variability of bat social calls : implications for specificity and individual recognition.*

a.2 Codification des enjeux biologiques, écologiques, réglementaires et patrimoniaux

Il est question ici de codifier l'importance des interactions entre les espèces et leurs habitats pour « *le bon accomplissement du cycle biologique des spécimens* »[9], tout en intégrant les éléments réglementaires et patrimoniaux.

Deux catégories d'enjeu sont sollicitées :

- Enjeu biologique et écologique au titre de la qualité et de la quantité ou densité des interactions entre des populations/peuplements avec leurs habitats.
- Enjeu juridique portant sur les modalités réglementaires et patrimoniales d'un taxon.

Par réglementaire est entendue une espèce mentionnée dans un texte officiel (une convention, une directive, une loi, un arrêté, etc.). Précisons que l'esprit des textes protégeant la faune est ample en intégrant les individus AVEC tous les éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires au bon accomplissement de leur cycle annuel, dans son territoire ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations (qui peut être supérieure à une région administrative française pour les chiroptères).

Ensuite par patrimoniale, est entendue une espèce ou sa population :

- Inscrite sur les listes rouges de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature et ses déclinaisons territoriales,
- Intégrée dans un atlas régional,
- Mentionnée dans une des listes d'espèces déterminantes pour les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique,
- Ou encore discutée dans une publication à caractère scientifique légitimé.

Dans la mesure où l'on ne peut prévoir ou théoriser les cas de figures rencontrés sur le terrain, des enjeux intermédiaires seront proposés et justifiés en fonction du contexte.

Tableau 37 : Catégorisation de l'enjeu

Non évalué	Ø
Très faible	Zone défavorable.
Faible à très faible	Intermédiaire, sera précisé dans son contexte.
Faible	Zone peu favorable, plutôt isolée de la trame locale, participant à l'une des phases du cycle biologique pour les espèces locales.
Faible à modéré	Intermédiaire, sera précisé dans son contexte.
Modéré	Zone relativement connectée à la trame locale, nécessaire à plusieurs phases du cycle biologique, pour quelques taxons d'intérêt patrimonial ou réglementaire.
Modéré à fort	Intermédiaire, sera précisé dans son contexte.
Fort	Zone structurante pour la biodiversité locale à régionale, nécessaire au bon accomplissement du cycle biologique et pour des espèces d'intérêt réglementaire et patrimonial significatif.
Très fort	Zone structurante pour la biodiversité régionale et plus, indispensable au bon accomplissement du cycle biologique d'espèces d'intérêt réglementaire et patrimonial significatif.

a.3 Protocole détaillé

Les conditions d'observations étaient favorables (vent faible, sans pluie, températures propices). Nous avons cherché à identifier les éléments biologiques et physiques favorables à l'accomplissement du cycle annuel du peuplement de chiroptères :

[9] *En référence à l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection Article 2 (en vigueur au 06/10/2020).*

- Ses territoires de chasse,
- Ses gîtes, pour individus erratiques ou colonies (de mise-bas notamment),
- Ses corridors de déplacements au travers des biotopes et écotones.

A. Protocole pour les gîtes

Les prospections diurnes pour la connaissance des gîtes prennent en compte : la recherche d'individus, de crottes ou d'indices révélant la présence des chiroptères (cris, coulées d'urine, reliefs de repas, etc.). Les bâtiments accessibles sur le site ont été prospectés à pied avec Fanny Vecsernyes (SAGE Environnement) le **04 Février 2020** en journée.

Dans le cadre de l'étude, les arbres (notamment les Platanes) ont été observés et les bâtiments accessibles parcourus. Pour les bâtiments inaccessibles ou en cours d'activités, c'est par le biais des prospections acoustiques que les gîtes ont été recherchés.

B. Protocole acoustique

Les prospections en soirée ou les inventaires acoustiques sont réalisés avec :

- La **Batbox** (D240x Pettersson) ou **l'Active Recorder** (Jean-Dominique Vrignault[10]), permettent de convertir (via l'hétérodyne) les ultrasons émis par les chiroptères dans le spectre audible pour l'oreille humaine et ensuite, grâce à l'expansion de temps, de ralentir ces séquences pour en percevoir les détails. Elle permet également de les consigner au travers d'un enregistreur numérique (pour la Batbox D240x, un modèle zoom h2) pour les étudier ensuite au travers des logiciels dédiés (Kaleidoscope et type Batsound/Syrinx).
- Le **Song Meter 2 ou 4 (SM4)** de Wildlife Acoustics permet un enregistrement nocturne permanent. Les fichiers en audio, au format numérique .WAV sont ensuite traités informatiquement puis analysés humainement ou à l'ouïe, en expansion de temps (10x) avec le logiciel Kaleidoscope (Wildlife Acoustics). Cet enregistreur est disposé selon la configuration du site sur des axes de transit, des territoires de chasse ou à proximité des gîtes connus.

[10] *PassiveRecorder Copyright (c) 2018 Vrignault Jean-Do. All rights reserved.*



Figure 90 : Méthodologie chiroptères

III.4.3.2.4 Les amphibiens

Les amphibiens sont des animaux très fragiles. En effet, puisqu'ils utilisent à la fois le milieu terrestre et le milieu aquatique et qu'ils ont une peau perméable, ils réagissent fortement aux changements environnementaux. C'est pourquoi, préserver l'ensemble de leurs habitats est important pour leur conservation.

Les amphibiens ont un cycle biologique biphasique : phase aquatique en période de reproduction et phase terrestre le reste de l'année.

Ainsi, lors de leur reproduction, la majorité des amphibiens est liée aux milieux aquatiques tels que les cours d'eau, les milieux humides et les étangs. Après leur métamorphose du juvénile à l'adulte, ces Amphibiens vont migrer vers le milieu terrestre (friches, champs, bois, bandes riveraines), où ils passeront une bonne partie de leur vie.

Ces habitats doivent donc être bien définis afin d'envisager la conservation de l'intégrité biologique naturelle de ces espèces. Afin de contacter l'ensemble des espèces présentes sur la zone d'étude, nos investigations ont consisté à déterminer leurs divers habitats potentiels (milieux terrestres et aquatiques) et à y réaliser des inspections visuelles et auditives (dont un passage d'écoute nocturne).

a.1 Prospections visuelles diurnes et nocturnes

La technique de base consiste à marcher lentement le long des points d'eau voire dans l'eau. De jour, on s'attardera sur la présence des œufs ou larves et sur les éventuels abris aux alentours (souches, cailloux, …).

De nuit, l'observation de la surface de l'eau et des alentours à la lampe torche permet de contacter les imagos.

a.2 Pêche

En cas de détection de point d'eau, des coups d'épuisettes permettent de capturer les éventuels individus présents. Cette méthode s'applique de jour comme de nuit.

a.3 Prospections auditives nocturnes

Elles consistent en une phase d'écoute des chants nuptiaux caractéristiques de chaque espèce en parcourant les sites propices à ce type de comportement. Les chants permettent la détermination des espèces présentes mais aussi une quantification des populations.

Ces prospections ont été couplées à celles visées à l'écoute des rapaces nocturnes, le **23 Avril 2020,** avec les mêmes points d'écoute.

III.4.3.2.5 Les reptiles

Les reptiles (lézards, serpents) apprécient naturellement les milieux bien ensoleillés et occupent des espaces bien exposés. Afin de détecter leur présence, des investigations actives ont été effectuées.

Ce type d'inventaire est qualitatif (absence/présence) et est basé sur la préférence thermophile des reptiles (vipères, couleuvres et lézards) qui utilisent l'environnement de contact pour réguler leur température corporelle.

Les contacts sont en général inopinés mais ils peuvent néanmoins être recherchés en focalisant l'observation sur des milieux favorables comme des places de chauffe.

III.4.3.2.6 Les insectes

Les inventaires entomologiques se font essentiellement sur les insectes comportant des taxons protégés et considérés comme de bons bioindicateurs, à savoir :

- Les odonates (libellules et demoiselles),
- Les lépidoptères rhopalocères (diurnes),
- Les coléoptères xylophages et sapro-xylophages protégés ou d'intérêt communautaire.

Le parcours du site aux heures les plus chaudes (11h – 15 h, période d'activité maximale des imagos) a permis de contacter les différents groupes d'insectes présents sur la zone d'étude.

La détermination des imagos (stade adulte) a été réalisée par observation directe et/ou capture. Les individus éventuellement capturés au filet ont bien évidemment été relâchés après identification.

Concernant les insectes xylophages et/ou sapro-xylophages, nous avons recherché les vieux arbres pouvant les abriter.

III.4.3.3 Tableaux de synthèse

Les conditions (météorologiques notamment) ont permis un nombre de prospections par taxon des plus convenables. Ci-dessous, un tableau synthétisant la méthodologie employée sur le terrain ainsi que les dates auxquelles elle a été appliquée.

III.4.3.3.1 Calendrier des sorties pour la faune (hors chiroptère) et la flore

Clade/Date	13 Novembre 2019	04 Février 2020	23 Avril 2020	24 Avril 2020	16 Juin 2020	17 Juin 2020	17 Juillet 2020	05 Août 2020	Méthodologie
Flore-habitats	x	x	x	x	x	x	x	x	Parcours du secteur d'étude permettant l'observation des habitats et de relever les principales espèces végétales
Avifaune	x	x	x Ecoute Nocturne	x IKA	x	x IKA	x	x	Parcours du secteur permettant l'observation (visuelle et auditive) des principales espèces
Mammifères Terrestre	x	x	x	x	x	x	x	x	Recherche d'indices et d'individus en parcourant le secteur et ses alentours
Reptiles		x	x	x	x	x	x	x	Observations directes inopinées en parcourant le secteur et ses alentours
Amphibiens			X Ecoute Nocturne	x	x	x	x	x	Observations directes en parcourant le secteur et ses alentours
Invertébrés			x	x	x	x	x	x	Observations directes en parcourant le secteur Observations des potentialités d'accueil.
Conditions climatiques	Nuageux	Nuageux	Ensoleillé	Ensoleillé	Ensoleillé	Ensoleillé	Ensoleillé	Ensoleillé	

Clade/Date	12 Octobre 2020	Méthodologie
Nids de Martin-pêcheur	x	Inspection des berges en zodiac à la recherche de nids de martin-pêcheur et évaluation de leur potentialité pour l'espèce.
Terriers de castor	x	Inspection des berges en zodiac à la recherche de terriers de castor et évaluation de leur potentialité pour l'espèce
Macrophytes	x	Points contacts et inspection visuelle afin de localiser les zones à herbier et les éventuelles espèces à enjeu.
Conditions climatiques	Pluvieux et nuageux	

III.4.3.3.2 Calendrier des sorties pour les chiroptères

Date	Conditions météo	Thèmes	Période
04 février 2020	Favorables, vent faible, nuageuses	Chiroptères, gîte	Après-midi, soirée
05 février 2020	Favorables, vent faible, nuageuses	Chiroptères, gîte	Matinée
31 juin 2020	Favorables, vent faible, ensoleillées	Chiroptères, gîte et acoustique	Soirée
01 juillet 2020	Favorables, vent faible, ensoleillées	Chiroptères, gîte	Après-midi, soirée
02 juillet 2020	Favorables, vent faible, ensoleillées	Chiroptères, gîte et acoustique	Matinée

III.4.3.4 Zones humides

La délimitation des zones humides a permis de définir, sur le plan pédologique et botanique (en référence à l'Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 relatif à la délimitation des zones humides, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement), la nature humide ou non du secteur de projet.

III.4.3.4.1 Critères pédologiques

Des sondages pédologiques à la tarière ont permis d'appréhender le caractère hydromorphe du sol. En effet, l'engorgement des sols par l'eau peut se révéler dans la morphologie des sols sous forme de traces qui perdurent dans le temps appelées « traits d'hydromorphie ».

Pour l'identification des sols de zones humides, l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 2 octobre 2009 s'appuie sur une règle générale basée sur la morphologie des sols, et sur des cas particuliers. De cette règle générale et de ces cas particuliers sont déduits les types de sols de zones humides. Les classes d'hydromorphie sont définies par le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié, cf. Annexe 7).

Les sols des zones humides correspondent :

- A tous les **HISTOSOLS** car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié.
- A tous les **REDUCTISOLS** car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des **traits réductiques** débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ; ces sols correspondent aux classes VI (c et d) du GEPPA.
- Aux autres sols caractérisés par :
  - Des **traits rédoxiques** débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V (a, b, c, d) du GEPPA ;
  - Ou des **traits rédoxiques** débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des **traits réductiques** apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IVd du GEPPA.

III.4.3.4.2 Critères floristiques

a.1 A l'échelle des habitats

Suite à la classification de chacun des habitats naturels à semi-naturels de la zone d'étude selon la nomenclature CORINE Biotopes, les habitats dont le code CORINE Biotopes est listé à la table B de l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 en tant que caractéristique de zone humide ont été mis en évidence.

a.2 A l'échelle des relevés floristiques

Les espèces végétales listées à la table A de l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 en tant que caractéristiques de zone humide ont été mises en évidence au sein des relevés floristiques effectués dans le cadre des inventaires botaniques.

Pour chaque relevé et pour chaque strate, les étapes suivantes ont été réalisées pour définir le caractère humide ou non du relevé floristique :

- Estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces (échelle Braun-Blanquet, voir Tableau ci-dessous),
- Classement des espèces par ordre décroissant de recouvrement,
- Établissement d'une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate,
- Ajout des espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 % (si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment),
- Regroupement des listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues,
- Examen du caractère hygrophile des espèces de cette liste ; si la moitié au moins figurent dans la liste des espèces indicatrices de zones humides (espèces listées à la table A de l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008), la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

Tableau 38 : Coefficients d'abondance-dominance par Braun-Blanquet et al. (1952) permettant de traduire le pourcentage de recouvrement de chaque espèce

Coefficient d'abondance-dominance	Signification	Classe de recouvrement (%)
+	individus rares (ou très rares) et recouvrement très faible	<1
1	individus assez abondants, mais recouvrement faible	1-5
2	individus très abondants, recouvrement au moins 1/20	5-25
3	nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/4 à 1/2	25-50
4	nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/2 à 3/4	50-75
5	nombre d'individus quelconque, recouvrement plus de 3/4	75-100

a.3 Synthèse des différents critères

A l'issue de ces différentes étapes, les zones humides sont mises en évidence par les critères pédologiques **ou** floristiques pour définir leur délimitation dans le secteur d'étude.

Lorsque la végétation est dite « non-spontanée » (résultant notamment d'une action anthropique (par exemple, végétation présente sur des parcelles labourées, plantées, cultivées, coupées, amendées, etc.), seul le critère pédologique fait foi.

III.4.4 Résultats des investigations

Grâce à la bibliographie disponible sur le secteur et les prospections de terrains aux textes et listes rouges évoqués précédemment, il est possible de définir un bilan des enjeux pour chaque taxons et habitats. Ces enjeux sont définis sur une échelle semi-quantitative à 7 niveaux (cf. tableau ci-dessous).

Très fort	Fort	Modéré à fort	Modéré	Faible à modéré	Faible	Très faible	Non évalué

Tableau 39 : Niveaux d'enjeux semi-qualitatifs utilisés pour décrire les taxons et habitats dans le reste du document

III.4.4.1 Habitats et Flore

III.4.4.1.1 Habitats

a.1 Habitats terrestres

Les principales formations végétales rencontrées sur le secteur sont décrites ci-dessous. Leur code Corine-Biotope apparaît dans le titre ainsi que dans un tableau récapitulatif à l'issue de la description de l'ensemble des formations.

Une carte de représentation de ces formations végétales (habitats) est disponible en page suivante.

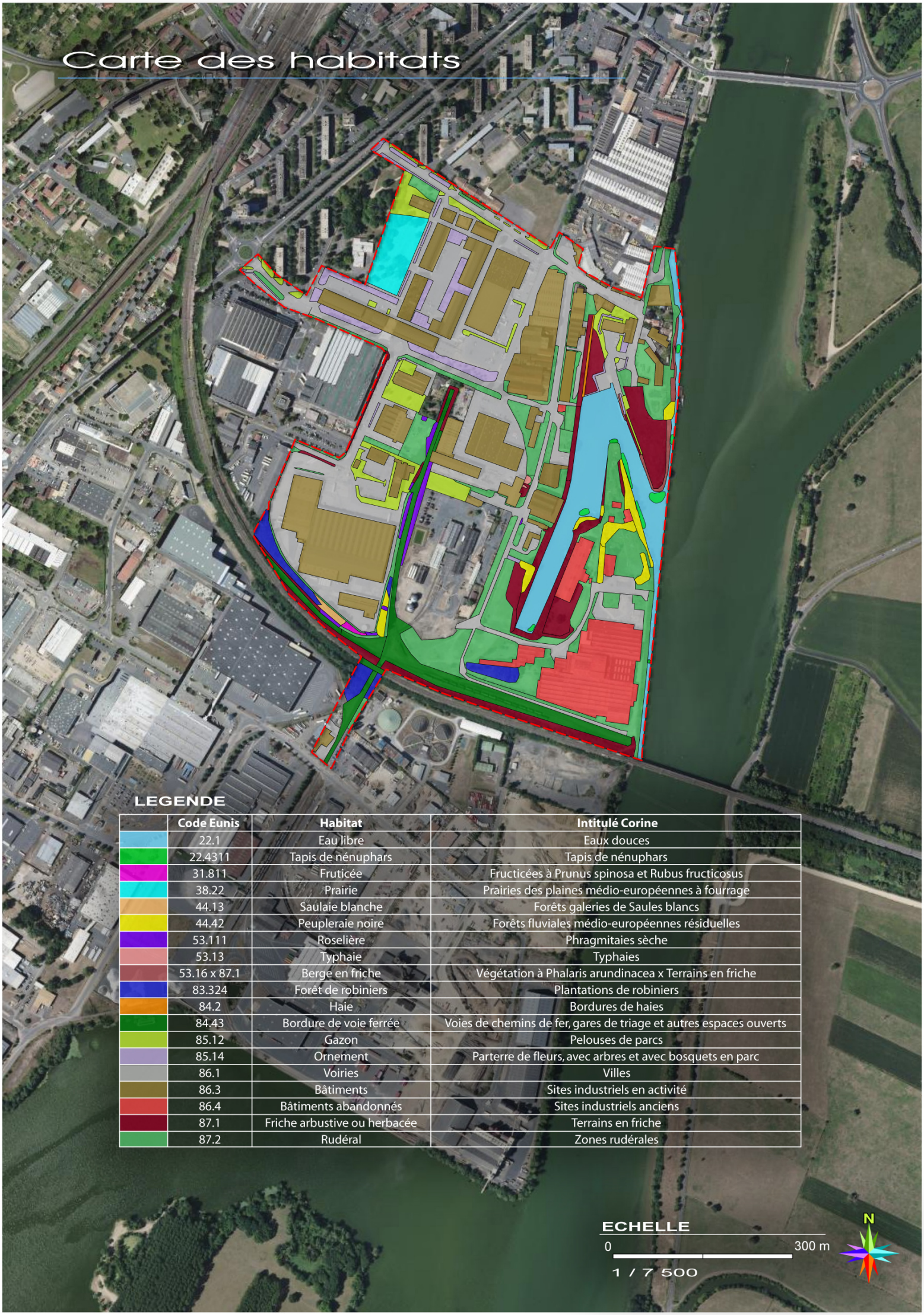
Fruticée – Code Corine : 31.811 « *Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus* »



Figure 91 : Fruticée

Haie largement dominée par le prunellier (*Prunus spinosa*), accompagné d'aubépine (*Crataegus monogyna*), de ronces (*Rubus* sp. *Rubus caesius*) et de rosier (*Rosa canina*).

Carte des habitats



LEGENDE

	Code Eunis	Habitat	Intitulé Corine
	22.1	Eau libre	Eaux douces
	22.4311	Tapis de nénuphars	Tapis de nénuphars
	31.811	Fruticée	Fructicées à Prunus spinosa et Rubus fructicosus
	38.22	Prairie	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage
	44.13	Saulaie blanche	Forêts galeries de Saules blancs
	44.42	Peupleraie noire	Forêts fluviales médio-européennes résiduelles
	53.111	Roselière	Phragmitaies sèche
	53.13	Typhaie	Typhaies
	53.16 x 87.1	Berge en friche	Végétation à Phalaris arundinacea x Terrains en friche
	83.324	Forêt de robiniers	Plantations de robiniers
	84.2	Haie	Bordures de haies
	84.43	Bordure de voie ferrée	Voies de chemins de fer, gares de triage et autres espaces ouverts
	85.12	Gazon	Pelouses de parcs
	85.14	Ornement	Parterre de fleurs, avec arbres et avec bosquets en parc
	86.1	Voiries	Villes
	86.3	Bâtiments	Sites industriels en activité
	86.4	Bâtiments abandonnés	Sites industriels anciens
	87.1	Friche arbustive ou herbacée	Terrains en friche
	87.2	Rudéral	Zones rudérales

ECHELLE

0 300 m

1 / 7 500

N

Prairie de fauche – Code Corine : 38.22 « *Prairies des plaines médio-européennes à fourrage* »



Figure 93 : Prairie mésophile de fauche

Cet habitat se situe au Nord-ouest de la zone d'étude. Il est dominé par les graminées, principalement l'avoine élevée (*Arrhenatherum elatius*), la fétuque des prés (*Schedonorus pratensis*), accompagnées du dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), du pâturin des prés (*Poa pratensis*), et de l'avoine dorée (*Trisetum flavescens*).

On y trouve également des dicotylédones tels la centaurée jacée (*Centaurea jacea*), la véronique petit chêne (*Veronica chamaedris*), la berce des prés (*Heracleum sphondylium*), le salsifis des prés (*Tragopogon pratensis*), le liseron des champs (*Convolvulus arvensis*) et plusieurs renoncules (*Ranunculus acris, R. repens, R. bulbosus*).

Une espèce d'orchidée a été identifiée dans ce milieu : l'orchis pyramidale (*Anacamptis pyramidalis*).

Cet habitat est apparenté à l'habitat d'intérêt communautaire 6510-4 « *Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésohygrophiles* ».

Roselière – Code Corine : 53.111 « *Phragmitaie sèche* »

Surfaces occupées principalement par le phragmite (*Phragmites australis*).

Typhaie – Code Corine : 53.13 « *Typhaies* »

Surfaces occupées principalement par la massette à larges feuilles (*Typha latifolia*).

Berges en friche – Code Corine : 53.16 « *Végétation à Phalaris arundinacea* » x 87.1 « *Terrains en friche* »



Figure 94 : Berge en friche

Berges colonisées par la baldingère (*Phalaris arundinacea*) ainsi que des espèces hygrophiles et eutrophiles.

Pour les espèces hygrophiles, citons l'eupatoire à feuilles de chanvre (*Eupatorium cannabinum*), le phragmite (*Phragmites australis*), la salicaire commune (*Lythrum salicaria*), le lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*), la scutellaire à casque (*Scutellaria galericulata*).

Pour les espèces eutrophiles, on peut noter l'aster à feuilles de saule (*Symphyotricum x salignum*), le sureau hièble (*Sambucus ebulus*), la vigne vierge (*Parthernocissus inserta*), l'ortie dioïque (*Urtica dioica*) et la tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*).

Saulaie blanche - Code Corine : 44.13 « *Forêts galeries de Saules blancs* »



Figure 95 : Saulaie blanche

Un petit tronçon longeant la voie ferrée largement dominé par le saule blanc (*Salix alba*). En strate arbustive, ont été recensés le cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le groseiller (*Ribes rubrum*), le prunellier (*Prunus spinosa*) et le saule marsault (*Salix caprea*).

En strate herbacée, on trouve principalement le phragmite (*Phragmites australis*), le chiendent rampant (*Elytrigia repens*), l'ortie dioïque (*Urtica dioica*) et la ronce bleuâtre (*Rubus caesius*).

Cet habitat est apparenté à une version très dégradée de l'habitat d'intérêt communautaire 91E0*-1 « *Saulaies arborescentes à Saule blanc* ».

Peupleraie noire – Code Corine : 44.42 « *Forêts fluviales médio-européennes résiduelles* »



Figure 96 : Peupleraie noire

Secteurs dominés par le peuplier noir (*Populus nigra*), accompagné par de la ronce bleuâtre (*Rubus caesius*), le saule blanc (*Salix alba*) et le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

Cet habitat est apparenté à une version très dégradée de l'habitat d'intérêt communautaire 91E0*-3 « *Peupleraies sèches à Peuplier noir* ».

Forêt de robinier – Code Corine : 83.324 « *Plantations de robiniers* »

Cet habitat est dominé par le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), avec, en strate herbacée, de l'ortie dioïque (*Urtica dioica*) et du lierre (*Hedera helix*).

Haies – Code Corine : 84.2 « *Bordures de haies* »

Ce sont des alignements d'arbustes dominés par des espèces locales robustes comme le charme (*Carpinus betulus*), le noisetier (*Corylus avellana*) et le cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*).

Bordure de voie ferrée – Code Corine : 84.43 « *Voies de chemins de fer, gares de triage et autres espaces ouverts* »



Figure 97 : Bordure de voie ferrée

Végétation trouvée sur et autour des voies de chemin de fer. Elle est colonisée par des espèces rudérales pionnières xérophiles, comme la picride fausse vipérine (*Picris hieraciodes*), la barbiche hérissée (*Crepis setosa*) et le brome des toits (*Anisantha tectorum*).

C'est également un habitat fortement colonisé par certaines espèces exogènes envahissantes, en particulier les vergerettes exotiques.

Pelouse– Code Corine : 85.12 « *Pelouses de parcs* »

Ce milieu est trouvé un peu partout sur le site. Il est composé principalement de graminées méso-eutrophiles, comme le ray-grass (*Lolium perenne*) et le pâturin des prés (*Poa pratensis*), mais aussi des espèces rudérales et neutrophiles (*Rostraria cristata, Crepis foetida*, *Verbascum blattaria*, *Vulpia myuros* …).

Ornement – Code Corine : 85.14 « *Parterre de fleurs, avec arbres et avec bosquets en parc* »



Figure 98 : Arbustes d'ornement plantés

Ce sont des espaces non naturels où des plantes herbacées, des arbres ou des arbustes locaux ou exotiques ont été plantés. Les inventaires pour cet habitat n'ont pas été exhaustifs.

Voirie – Code Corine : 86.1 « Villes »

Ce code désigne les routes goudronnées, parkings, etc.

Bâtiment – Code Corine : 86.3 « *Sites industriels en activité* »

Ce code désigne les bâtis, entrepôts, etc.

Friche herbacée – Code Corine : 87.1 « *Terrains en friche* »

Cet habitat est trouvé sur les talus et secteurs anthropisés où la végétation s'est fortement développée. Il est dominé par les graminées, comme le chientdent rampant (*Elytrigia repens*), et le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), l'ivraie vivace (*Lolium perenne*), le pâturin commun (*Poa trivialis*).

Ces espèces sont accompagnées de trèfles (*Trifolium repens*, *Trifolium pratense*), et du plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*).

Friche arbustive – Code Corine : 87.1 « *Terrains en friche* »



Figure 99 : Friche arbustive

Cet habitat correspond à des secteurs laissés à l'abandon depuis une longue période. Il est colonisé par jeunes robiniers (*Robinia pseudoacacia*), des ronces (*Rubus* spp), du rosier (*Rosa canina*), du sureau noir (*Sambucus nigra*), de l'aubépine (*Crataegus monogyna*), etc.

Zones rudérales – Code Corine : 87.2 « *Zones rudérales* »



Figure 100 : Zones rudérales

D'une manière générale, on trouve ce milieu dans les secteurs anthropisés où la végétation commence à se développer : en bordures de route, sur les chemins de terre, autour des bâtiments, etc.

Les espèces observées dans ce type d'habitat sont nombreuses et diversifiées, mais supportent d'une façon générale les perturbations et la pollution.

Ainsi, plusieurs espèces exotiques envahissantes y sont présentes : la vergerette annuelle (*Erigeron annuus*), la vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) et le séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*).

C'est dans cet habitat qu'ont été recensés régulièrement le brome à deux étamines (*Anisantha diandra*) et le brome des toits (*Anisantha tectorum*).

Tableau 40 : Tableau synthétique des habitats terrestres recensés dans la zone d'étude

Habitat terrestre	Code Corine-Biotope	Intitulé	Habitat d'intérêt communautaire	Zone humide ?	Enjeu local
Fruticée	31.811	*Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus*		Non	Faible
Prairie mésophile	38.22	*Prairies des plaines médio-européennes à fourrage*	Apparenté à 6510-4 *Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésohygrophiles*	Non	Faible à modéré
Roselière	53.111	*Phragmitaie sèche*		Oui	Faible à modéré
Typhaie	53.13	*Typhaies*		Oui	Faible à modéré
Berges en friche	53.16 x 87.1	*Végétation à Phalaris arundinacea x Terrains en friche*		Non	Faible
Saulaie blanche	44.13	*Forêts galeries de Saules blancs*	Apparenté à 91E0* - 1 *Saulaies arborescentes à Saule blanc*	Oui	Modéré
Peupleraie noire	44.42	*Forêts fluviales médio-européennes résiduelles*	Apparenté à 91E0* -3 *Peupleraies sèches à Peuplier noir.*	Oui	Modéré
Forêt de robiniers	83.324	*Plantations de robiniers*		Non	Faible
Haies	84.2	Bordures de haies		Non	Faible
Bordure de voie ferrée	84.43	*Voies de chemins de fer, gares de triage et autres espaces ouverts*		Non	Faible
Pelouse de parc	85.12	*Pelouses de parcs*		Non	Faible
Ornement	85.14	*Parterre de fleurs, avec arbres et avec bosquets en parc*		Non	Très faible
Voirie	86.1	*Villes*		Non	Très faible
Bâtiment	86.3	*Sites industriels en activité*		Non	Très faible
Bâtiment abandonné	86.4	*Sites industriels anciens*		Non	Très faible
Friche herbacée	87.1	*Terrains en friche*		Non	Faible
Friche arbustive	87.1	*Terrains en friche*		Non	Faible
Chantier	87.2	*Zones rudérales*		Non	Faible
Zones rudérales	87.2	*Zones rudérales*		Non	Faible

a.2 Habitats aquatiques

Eau libre – Code Corine : 22.1 « *Eaux douces* »



Figure 101 : Eau libre de la darse

Parties occupées par la Saône, sans présence d'herbier aquatique.

Çà et là, ont été relevées des espèces de macropyhtes communes, comme le cornifle immergé (*Ceratophyllum demersum)*, le myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*), le potamot noueux (*Potamogeton nodosus*), la spirodèle à plusieurs racines (*Spirodela polyrhiza*) et la vallisnérie spiralée (*Vallisneria spiralis*).

Tapis de nénuphars – Code Corine : 22.4311 « *Tapis de Nénuphars* »



Figure 102 : Tapis de nénuphars jaunes

Secteurs occupés par des nénuphars jaunes (*Nuphar lutea*), souvent accompagnés du potamot noueux (*Potamogeton nodosus*).

Habitat aquatique	Code Corine-Biotope	Intitulé	Habitat d'intérêt communautaire	Zone humide ?	Enjeu local
Eau libre	22.1	*Eaux douces*		Non	Faible
Tapis de nénuphars	22.4311	*Tapis de Nénuphars*		Non	Faible

III.4.4.1.2 Flore

a.1 Flore locale terrestre



Figure 103 : Brome des toits (*Anisantha tectorum*), très régulièrement trouvé au pied des bâtis

Deux espèces à enjeu ont été observées sur le secteur : le brome des toits et le brome à deux étamines.

Nomenclature		Protections		Listes Rouges		Enjeu
Nom Latin	Nom Français	Nationale	Directive Habitat	France	Bourgogne	
Anisantha diandra	Brome à deux étamines			LC	CR	Fort
Anisantha tectorum	Brome des toits			LC	VU	Modéré

A. Espèce à enjeu fort : le brome à deux étamines (*Anisantha diandra*)

i. Description de l'espèce

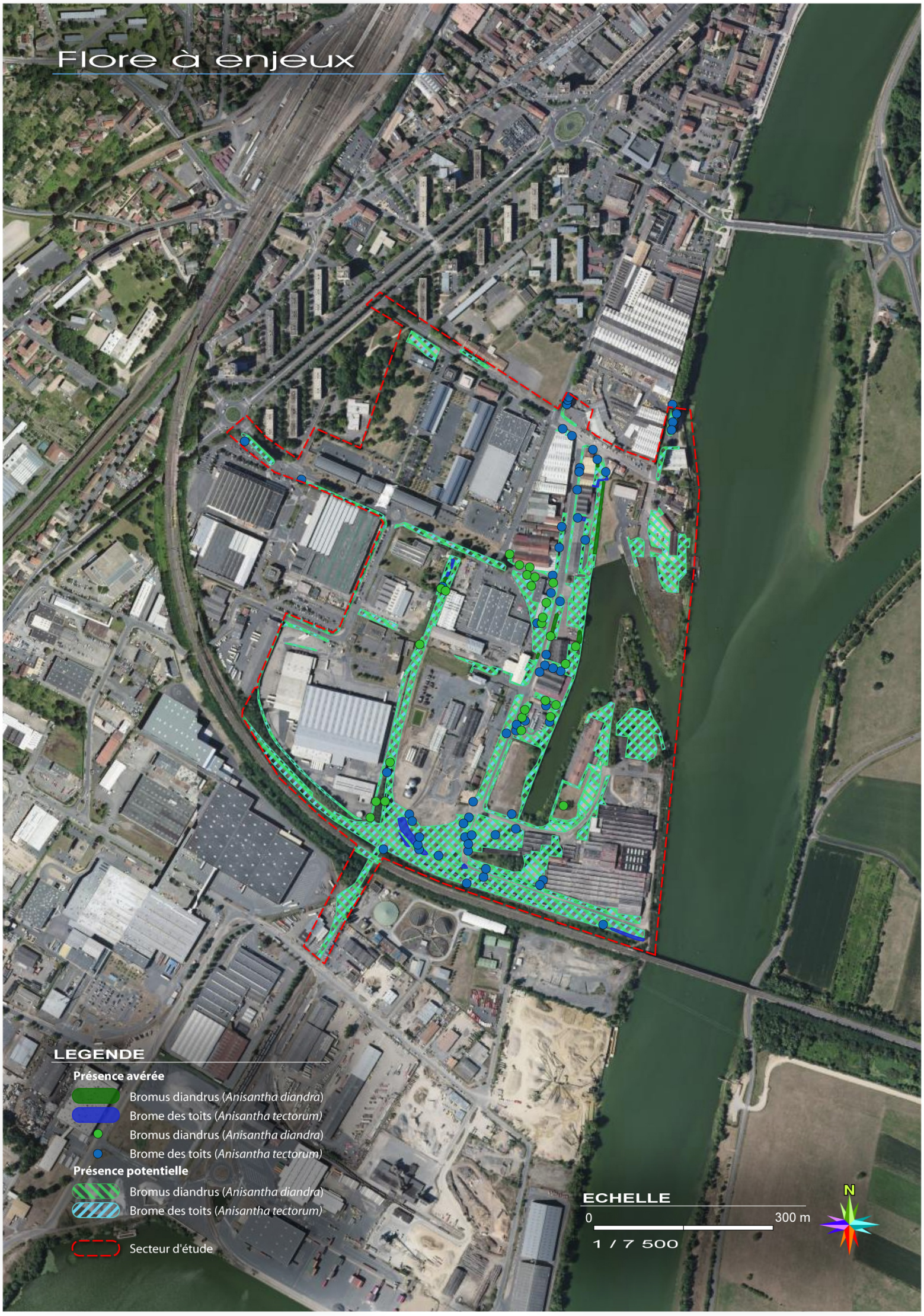
Le brome à deux étamines (*Anisantha diandra*) est une poacée (graminée) poussant dans les zones en friche chaudes et riches en nitrates (thermophile et eutrophile). Elle est caractérisée par la très grande taille de ses épillets (3 à 6 cm sans les arrêtes) et de ses arêtes (entre 3,5 et 8 cm) ainsi que par une tige pubescente.

ii. Le brome à deux étamines du site d'étude

Cette espèce est rencontrée dans les zones rudérales sèches et bien exposées ainsi que sur la voie ferrée. On la trouve aux pieds des bâtiments, dans les friches aux pieds des arbres et haies, et dans les zones rudérales de la rue du Port (axe nord-sud).

Le brome à deux étamines aura une répartition variable au fil des années car elle est annuelle. Ce sont donc les habitats propices et non la répartition actuelle qu'il faut prendre en compte comme répartition potentielle de l'espèce.

Flore à enjeux



iii. Fiche espèce : le brome à deux étamines (Anisantha diandra)

Le brome à deux étamines (*Anisantha diandra*)



Phénologie de l'espèce

Type biologique : Thérophyte (plante annuelle)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Floraison												

Source de l'image : MNHN-CBNBP G. ARNAL

Statuts réglementaires

Pas de réglementation particulière pour cette espèce

Statuts de conservation

Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (2019) : LC

Liste rouge de la flore de Bourgogne (2015) : CR

Morphologie

La plante est haute de 35 à 90 cm et présente une pilosité plus ou moins dense sur le sommet de la tige, les feuilles et les gaines.

L'inflorescence est une panicule lâche pouvant atteindre 25 cm de long, au port dressé puis penché. Les rameaux étalés portent généralement un épillet étroit de 3 à 5 cm (sans arête) portant une arête de 3,5 à 8 cm.

La glumelle extérieure, échancrée, mesure de 2,4 à 3,7 cm. La glumelle intérieure est plus courte.

Les feuilles, les rameaux et les arêtes sont scabres.

Préférences écologiques

Dans la figure ci-dessous, sont indiquées les principales préférences de l'espèce en matière de climat et de sol.

En résumé, c'est une espèce qui est particulièrement :

- héliophile (aimant la lumière),
- xérophile (aimant la sècheresse),
- basophile (préférant un sol d'un pH basique),
- eutrophile (recherchant un sol riche en nutriments).

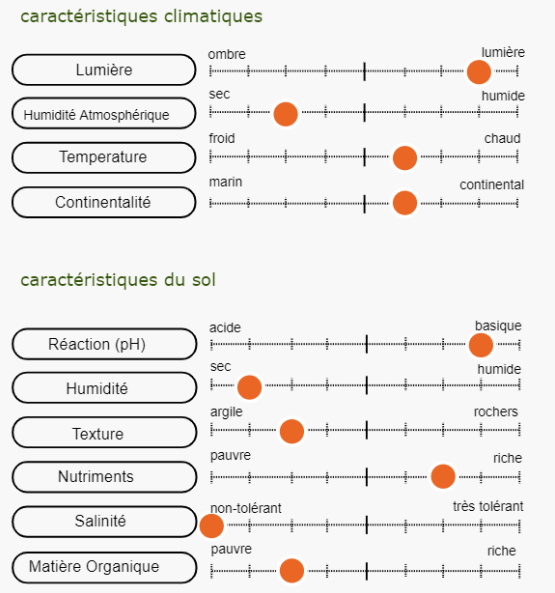


Figure 105 : Illustration indiquant les préférences de l'espèce[11]

Habitat et phytosociologie

Le brome à deux étamines s'installe dans les friches thermophiles à thérophytes[12] eutrophiles.

Selon le prodrome des végétations de France décliné (PVF2) cette espèce est caractéristique des associations végétales suivantes :

- *Brometalia rubenti - tectorum Rivas-Mart. & Izco 1977* : Communautés subnitrophiles vernales plutôt xéroclines des sols sèchards peu épais, méditerranéennes à thermo-atlantiques.
- *Laguro ovati - Bromion rigidi Géhu & Géhu-Franck 1985* : Communautés anthropogènes subnitrophiles vernales à pré-estivales, xéroclines atlantiques, souvent en voile sur les arrière-dunes anthropisées.
- *Hordeo murini - Arctothecetum calendulae Campos et al. 2010* : Friche nitrophile de sites littoraux perturbés, eutrophisés et piétinés dans des systèmes dunaires thermo-atlantiques.
- *Sileno gallicae - Brometum gussonei Géhu & Biondi 1994* : Pelouse faiblement nitrophile dérivée de pelouses psammophiles plus naturelles et plus oligotrophiles d'arrière-dunes sous l'effet de pressions anthropiques (tourisme balnéaire) en climat méditerranéen.

Répartition

Cette espèce est européenne méridionale, on la trouve dans les étages méditerranéens à collinéens.

En France, on la contacte principalement dans les départements du Sud et de l'Ouest, et elle se raréfie au Nord-est.

[11] *Julve, Ph., (2020) ff. - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 27 avril 2020. http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm*

[12] *Les **thérophytes** sont des plantes à cycle annuel qui survivent à la mauvaise saison sous la forme de graines, toutes les parties végétatives étant détruites par la dessiccation due au gel ou à la sécheresse.*

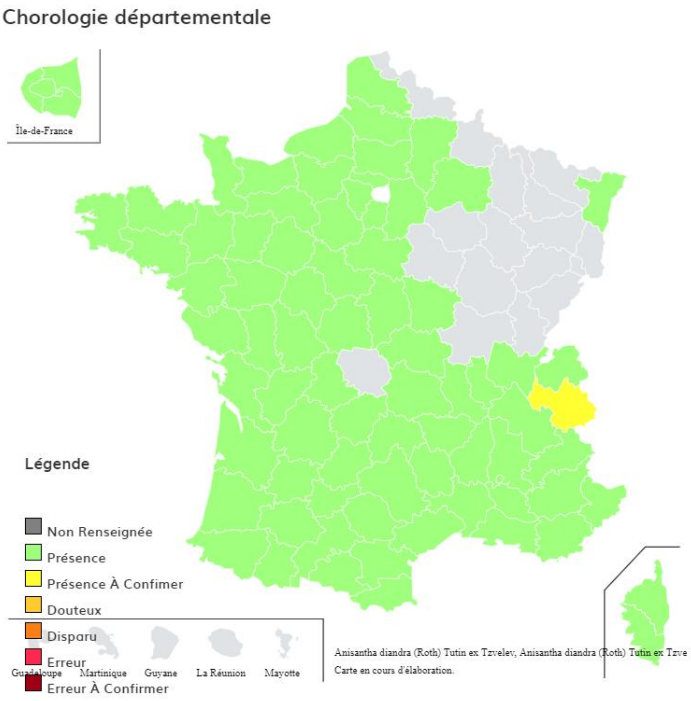


Figure 106 : Répartition du brome à deux étamines en France[13]

Il est important de noter que l'espèce a un statut LC (non menacée) en Rhône-Alpes, région limitrophe de la commune de Mâcon, tandis qu'elle est CR (en danger critique d'extinction) en Bourgogne.

Il est donc intéressant d'observer la répartition de l'espèce en Bourgogne ainsi qu'en Rhône-Alpes afin de comprendre les tendances des populations de cette graminée.

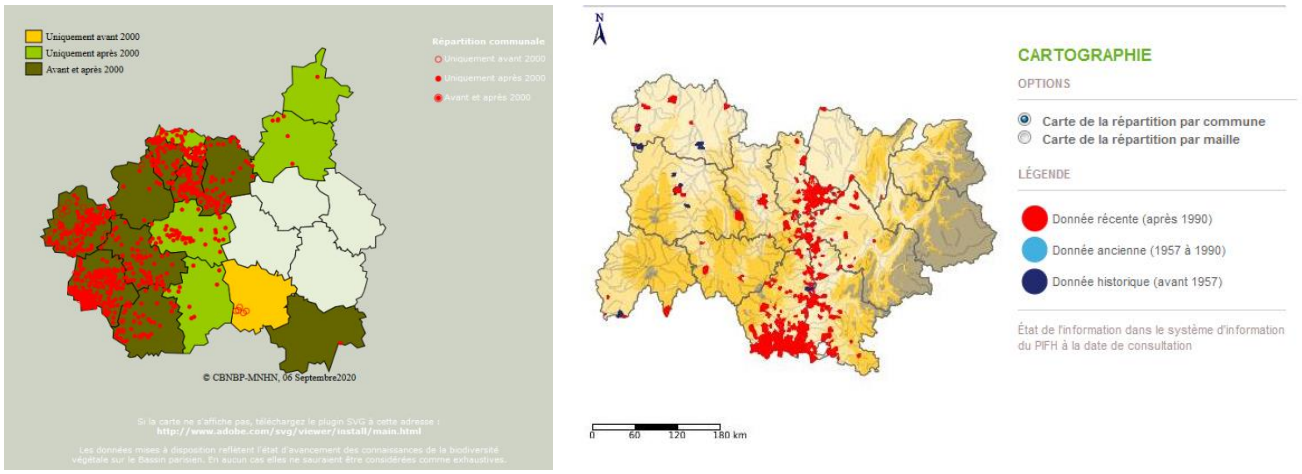


Figure 107 : Répartition du brome à deux étamines en Bourgogne[14] (à gauche) et en Auvergne-Rhône-Alpes[15] (à droite)

Ceci est expliqué par le fait que cette espèce est en grande régression dans la région Bourguignonne. Très peu de données ont été relevées dans la commune de Mâcon. En Rhône-Alpes, le brome à deux étamines reste répandu, en particulier dans la vallée du Rhône, mais se raréfie au Nord.

[13] *Julve, Ph. (coordonnateur) & contributeurs, 2018 ff. chorodep. Listes départementales des plantes de France. Version 2018.04 du 24 avril 2018.*

[14] *http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/especeAction.do?action=prot&cdNom=82750 consulté le 07/09/2020 à 11h10.*

[15] *https://pifh.fr/donnees/fiche_descriptive/OuvrirFicheDescriptive/82750-0, consulté le 07/09/2020 à 11h20.*

B. Espèce à enjeu modéré : le brome des toits (*Anisantha tectorum*)

i. Description de l'espèce

Le brome des toits (*Anisantha tectorum*) est une poacée (graminée) poussant dans les milieux rudéraux très exposés au soleil et à la sécheresse, comme les voies ferrées.

Il ressemble fortement au brome stérile (*Anisantha sterilis*), par son aspect penché sur le côté. Il est cependant beaucoup plus petit et, contrairement au brome stérile, est pubescent au niveau de la tige.

ii. Le brome des toits sur le site d'étude

Cette espèce est rencontrée dans les zones rudérales sèches et bien exposées de la zone d'étude. On la trouve aux pieds de bâtiments, dans les secteurs modifiés et sablonneux, sur la voie ferrée et la plupart des zones rudérales de la rue du Port.

Elle n'a pas été observée proche de la Saône, probablement car en ces lieux, les zones rudérales deviennent trop humides pour le brome des toits. Ainsi d'autres types de végétation se développent, créant un ombrage qui n'est pas, lui non plus favorable à l'espèce.

Le brome des toits aura une répartition variable au fil des années car elle est annuelle. Ce sont donc les habitats propices et non la répartition actuelle qu'il faut prendre en compte comme répartition potentielle de l'espèce.

iii. Fiche espèce : le brome des toits (Anisantha tectorum)

Le brome des toits (*Anisantha tectorum*)



Phénologie de l'espèce

Type : thérophyte (plante annuelle)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Floraison												

Source de l'image : MNHN-CBNBP G. HUNAULT

Statuts réglementaires

Pas de réglementation particulière pour cette espèce

Statuts de Conservation

Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (2019) : LC

Liste rouge de la flore de Bourgogne (2015) : VU

Morphologie

La plante mesure entre 5 et 60 cm (rarement plus) et sa tige est pubescente au sommet.

L'inflorescence est une panicule dense, unilatérale et penchée, pouvant mesurer jusqu'à 18 cm.

Les rameaux lisses mesurent de 2 à 3 cm (plus rarement 4).

Les 3 à 5 épillets ont une longueur de 1,2 à 1,7 cm à laquelle s'ajoute une arête droite de 1,5 à 2 cm.

Les glumes et glumelles sont scarieuses et présentent des poils souples et étalés.

Préférences écologiques

Dans la figure ci-dessous, sont indiquées les principales préférences de l'espèce en matière de climat et de sol.

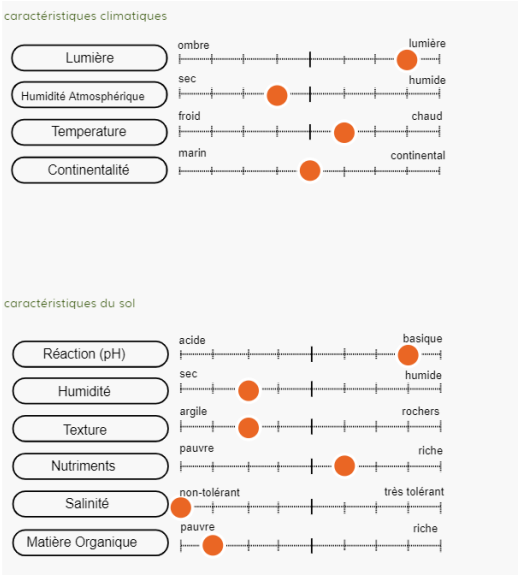


Figure 108 : Illustration indiquant les préférences de l'espèce[16]

En résumé, c'est une espèce qui est particulièrement :

- héliophile (aimant la lumière),
- xérophile (aimant la sècheresse),
- basophile (préférant un sol d'un pH basique).

Habitat et phytosociologie

Cette espèce est trouvée dans les voies ferrées, vignes, chemins, décombres et autres milieux rudéraux, rochers et pelouses à thérophytes psammophiles.

Selon le Prodrome des végétations de France (PVF1), l'espèce fait partie des associations suivantes :

- *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis Görs 1966* : communautés eurosibériennes mésophiles.
- *Sysymbrion officinalis Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951* : communautés vernales surtout eurosibériennes sous climat tempéré.

Répartition

Cette espèce est européenne paléotempérée, on la trouve dans les étages méditerranéens à collinéens.

Le brome des toits est une espèce répandue dans toute la France.

Elle a par ailleurs un statut LC en France métropolitaine. Elle est également commune en Rhône-Alpes (LC), région limitrophe, en rive gauche de la Saône, de la commune de Mâcon (en rive droite de la Saône).

Elle a cependant tendance à se raréfier dans la partie Nord de l'Auvergne-Rhône-Alpes ainsi qu'en Bourgogne où elle a un statut Vulnérable.

[16] *Julve, Ph., (2020) ff. - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 27 avril 2020. http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm*

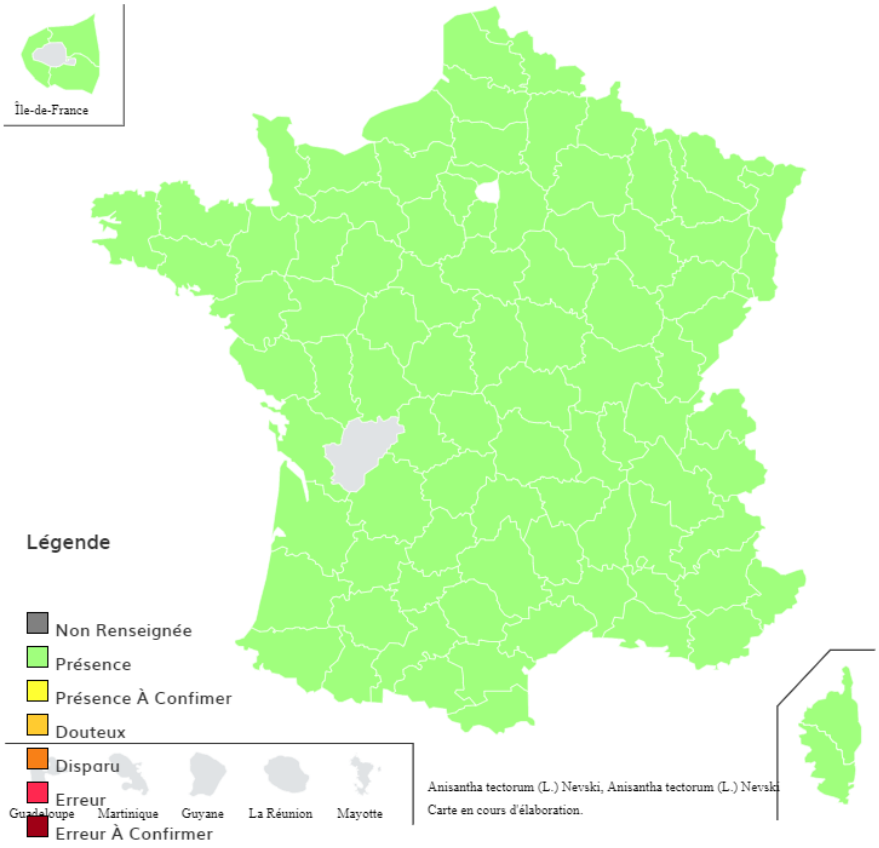


Figure 109 : Répartition du brome des toits en France[17]

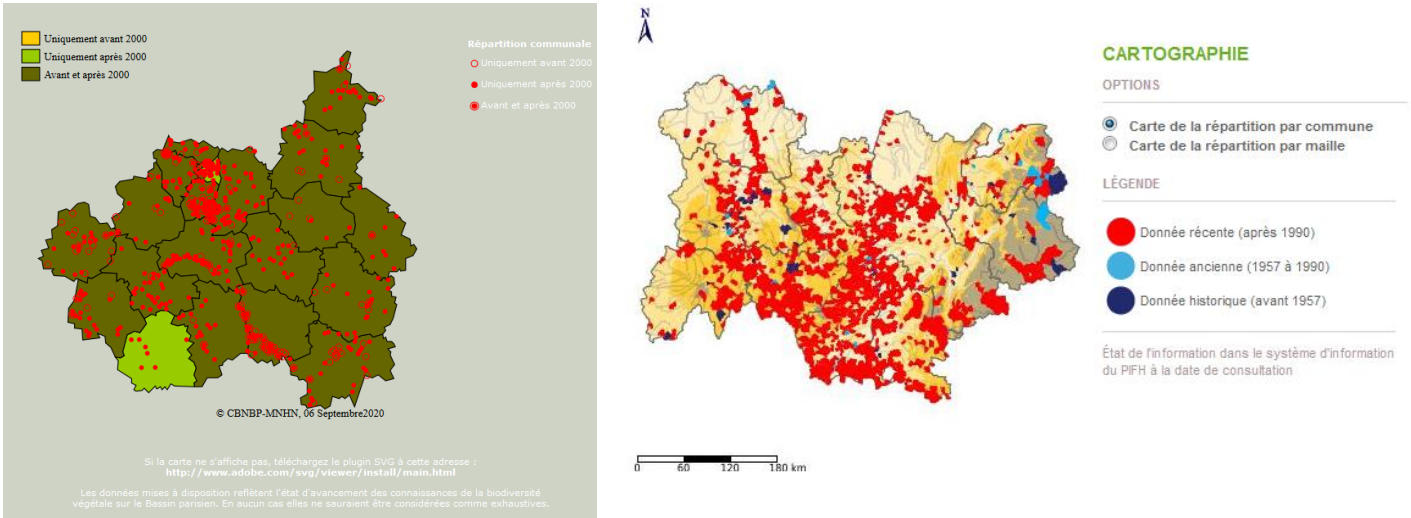


Figure 110 : Répartition du brome des toits en Bourgogne[18] (à gauche) et en Auvergne-Rhône-Alpes[19] (à droite)

[17] *Julve, Ph. (coordonnateur) & contributeurs, 2018 ff. chorodep. Listes départementales des plantes de France. Version 2018.04 du 24 avril 2018. Programme chorologie départementale de Tela Botanica*

[18] *http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/especeAction.do?action=comm&cdNom=82758 consulté le 07/09/2020 à 11h15.*

[19] *https://pifh.fr/donnees/fiche_descriptive/OuvrirFicheDescriptive/82758-0 consulté le 07/09/2020 à 11h25.*

a.2 Flore locale aquatique

Seules des espèces communes, non protégées et non remarquables ont été observées dans le site :

- Le cornifle immergé (*Ceratophyllum demersum) ;*
- La petite lentille d'eau (*Lemna minor*) ;
- Le myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*) ;
- Le nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) ;
- Le potamot noueux (*Potamogeton nodosus*) ;
- La spirodèle à plusieurs racines (*Spirodela polyrhiza*) ;
- La vallisnérie spiralée (*Vallisneria spiralis*).

a.3 Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)

De nombreuses espèces végétales invasives ont été recensées sur la zone d'étude :

- L'érable negundo (*Acer negundo*) ;
- L'ailanthe glanduleux (*Ailanthus altissima*) ;
- L'ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) ;
- Le buddleia de David (*Buddleja davidii*) ;
- La vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) ;
- La vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) ;
- La vigne vierge (*Parthenocissus inserta*) ;
- Le laurier cerise (*Prunus laurocerasus*) ;
- La renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) ;
- Le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) ;
- Le séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*) ;
- Le solidage du Canada (*Solidago canadensis) ;*
- Le solidage géant (*Solidago gigantea*) ;
- L'aster à feuilles de saule (*Symphiotricum x salignum*) ;
- Le bambou.

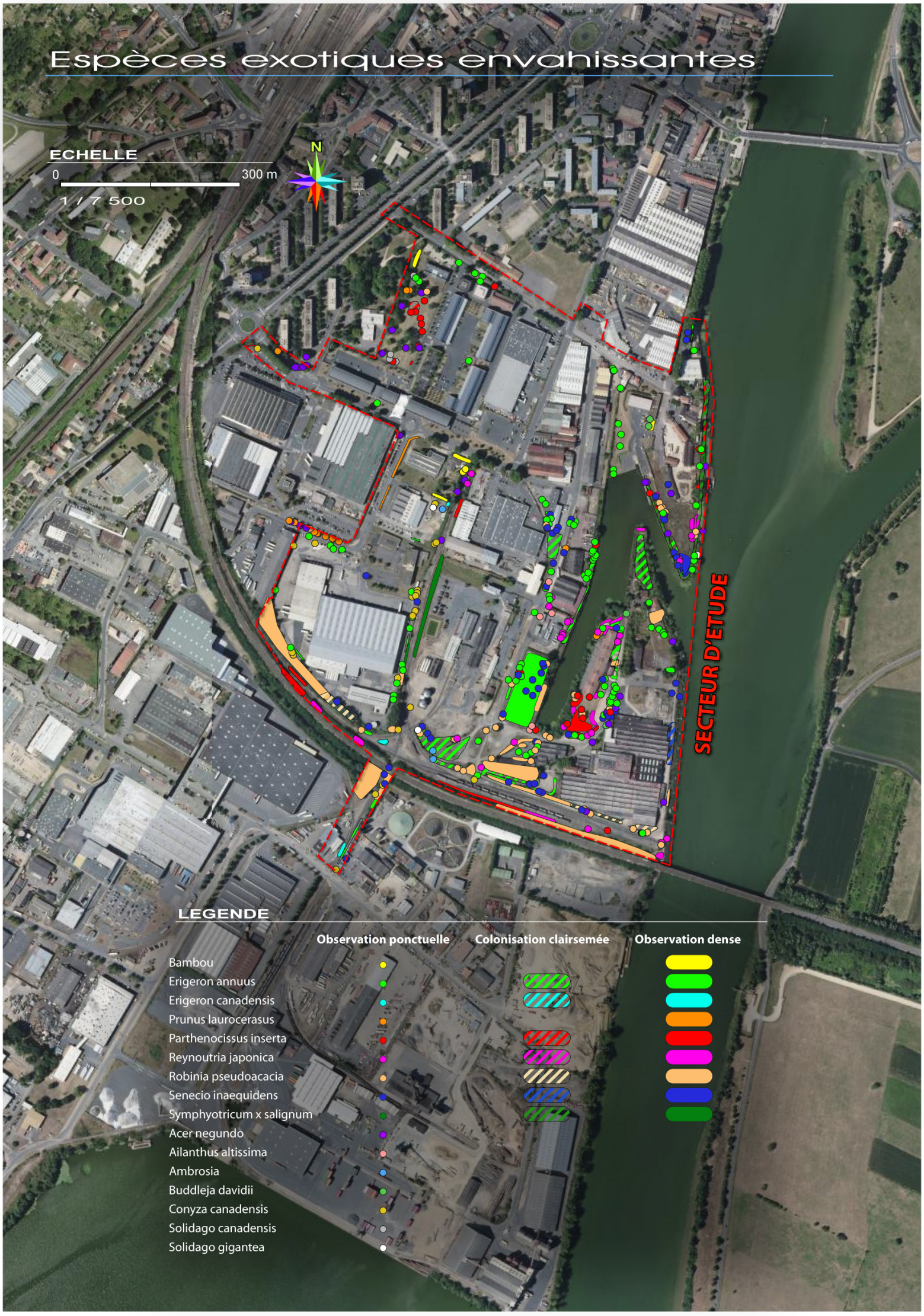
Une carte de répartition de ces espèces est disponible en page suivante.



Figure 111 : Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)

Groupe	Commentaire	Enjeu sur le site
EEE	*Site entier fortement envahi par diverses espèces exotiques envahissantes*	Fort

Espèces exotiques envahissantes



III.4.4.1.3 Cohérence écologique

Le secteur d'étude étant enclavé au milieu de l'agglomération de Mâcon, l'implication du secteur d'étude dans la cohérence écologique terrestre (trame verte) est extrêmement faible (cf. figure ci-dessous).

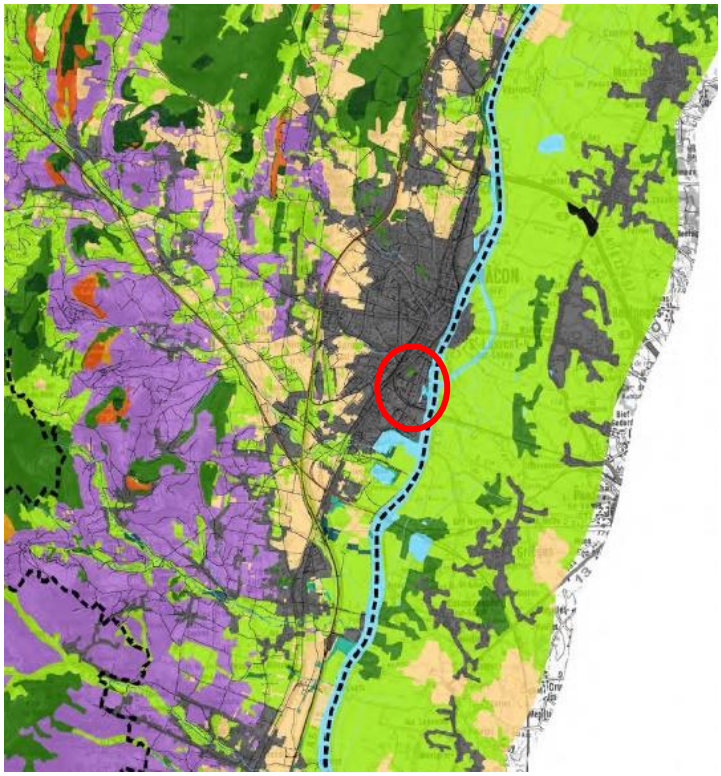


Figure 113 : Extrait de la trame verte et bleue de Bourgogne, occupation du sol
(Planche complète disponible en Annexe 2)

Au niveau de la trame bleue (continuité aquatique), on peut noter la proximité de la Saône (cf. figure ci-dessous).

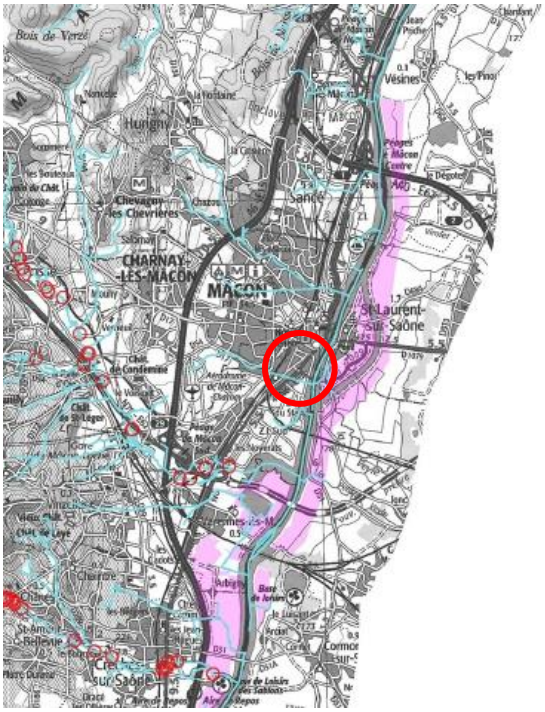


Figure 114 : Extrait de la trame verte et bleue de Bourgogne, sous-trame cours d'eau et milieux humides associés
(Planche complète disponible en Annexe 3)

Groupe	Commentaire	Enjeu sur le site
Cohérence écologique	*Site peu impliqué dans la continuité écologique et la trame verte mais présence de la Saône et d'habitats annexes à l'Est.*	Faible à modéré

III.4.4.1.4 Synthèse des enjeux flore et habitats

En résumé, les investigations écologiques ont démontré la présence ou l'absence de :

- Trois milieux apparentés à des habitats d'intérêt communautaire ;
- Quatre habitats caractéristiques de milieux humides ;
- Aucune espèce de plante de la Directive Habitats-Faune-Flore ;
- Deux espèces menacées ;
- Une quinzaine d'espèces exotiques envahissantes (EEE) ;
- Une cohérence écologique peu intéressante dans sa partie Ouest mais une grande trame bleue importante en sa limite Est.

Ci-dessous, un tableau de synthèse reprenant les différents les enjeux rencontrés sur le site.

Tableau 41 : Enjeux habitats et flore identifiés sur le site d'étude

Groupe	Commentaire	Enjeu local
Habitats	Trois milieux apparentés à des habitats d'intérêt communautaire : la *saulaie blanche, la peupleraie noire et la prairie mésophile.* Quatre habitats caractéristiques de zones humides : *la roselière, la typhaie, la peupleraie noire et la saulaie blanche.*	Modéré
Flore locale	Une espèce gravement menacée (CR) : le brome à deux étamines Une espèce modérément menacée (VU) : le brome des toits.	Fort
Flore exotique	Site entier fortement envahi par diverses espèces exotiques envahissantes.	Fort
Cohérence écologique	Site peu impliqué dans la continuité écologique et la trame verte mais présence de la Saône et d'habitats annexes à l'Est	Faible à modéré

Une carte de répartition des enjeux liés aux habitats et une carte de répartition des enjeux liés à la flore sont disponibles à la suite.

Enjeux des habitats



Enjeux de la flore



III.4.4.2 Faune

III.4.4.2.1 Mammifères terrestres

Deux mammifères ont été recensés dans la zone d'étude (cf. tableau ci-dessous) : le castor d'Eurasie et l'écureuil roux.

Tableau 42 : Espèces de mammifères observées dans la zone d'étude

Nomenclature		Protections		Listes rouges		Enjeu sur le site
Nom Latin	Nom Français	Nationale	Directive Habitats	Français	Bourgogne	
Castor fiber	Castor d'Eurasie	Article 2	Annexes II et IV	**LC**	**NT**	Modéré
Sciurus vulgaris	Ecureuil roux	Article 2		**LC**	**LC**	Faible

Ces espèces sont toutes deux protégées par la réglementation nationale (Article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire).

De plus, le castor d'Eurasie figure en Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et est quasi-menacé (NT) en Bourgogne.

Potentialités

Le hérisson d'Europe est une espèce protégée non menacée potentiellement présente dans la zone d'étude.

Nomenclature		Protections		Listes rouges		Enjeu sur le site
Nom Latin	Nom Français	Nationale	Directive Habitats	Français	Bourgogne	
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	Article 2		**LC**	**LC**	Faible

a.1 Espèce à enjeu modéré : le castor d'Europe (*Castor fiber*)

A. Description de l'espèce

Le castor d'Eurasie (communément appelé le castor d'Europe) est le plus gros rongeur d'Europe. Il est inscrit en Annexes II et IV de la Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore.

C'est une espèce nocturne aquatique s'éloignant rarement à plus de 20 mètres de l'eau. Discret, le mammifère en lui-même est rarement rencontré. Ce sont surtout ses indices de présence qui sont observés.

L'activité du castor s'accomplit principalement à l'interface entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. L'eau lui permet d'assurer ses déplacements et joue le rôle d'élément tutélaire.

Il construit des gîtes qui peuvent, en fonction de la texture et de la hauteur de berge, se présenter soit sous la forme de terrier, soit sous la forme de hutte de branches avec des variantes intermédiaires comme le terrier hutte qui est assez commun.

Habitats de repos, de reproduction et d'hivernation des mammifères



B. Le castor d'Europe sur le site d'étude

Le castor d'Europe semble très présent sur les berges végétalisées du site. De nombreux indices de présence ont été relevés (écorçage, biseau, etc.), indiquant que l'espèce utilise la zone d'étude comme milieu d'alimentation.



Figure 118 : Arbre rongé par le castor d'Eurasie (*Castor fiber*)

Afin d'évaluer son statut sur le site (se reproduisant dans la zone d'étude ou non), des prospections le long des berges en bateau ont été réalisées.

La majorité des berges à l'intérieur de la zone d'étude n'est pas favorable à l'implantation de terriers-hutte (cf. photos ci-dessous). En effet, elles sont constituées de matières trop minérales et dures (enrochements, béton, etc.).





Figure 119 : Berges non favorables à l'implantation de terriers de castor

D'autres secteurs étaient bien plus intéressants (berge meuble et raide), mais la profondeur de berge semblait généralement trop faible lors les prospections effectuées en octobre 2020. Il est cependant possible que ces mêmes secteurs soient bien plus immergés en début d'année, car la Saône est en hautes eaux durant l'hiver.

Le début de la période de reproduction du castor se déroulant en janvier, il est donc tout à fait possible qu'une famille de castor s'installe dans ces secteurs.

Il est cependant important de noter qu'aucun terrier, hutte ou réfectoire n'a été détecté dans toute la zone d'étude ; seuls des crayons, des biseaux et des écorçages (indices d'alimentation) ont été notés.

Une cartographie des indices de présence détectés ainsi que de l'évaluation des berges est disponible en page suivante.

Indices de présence et favorabilité des berges pour l'habitat du Castor

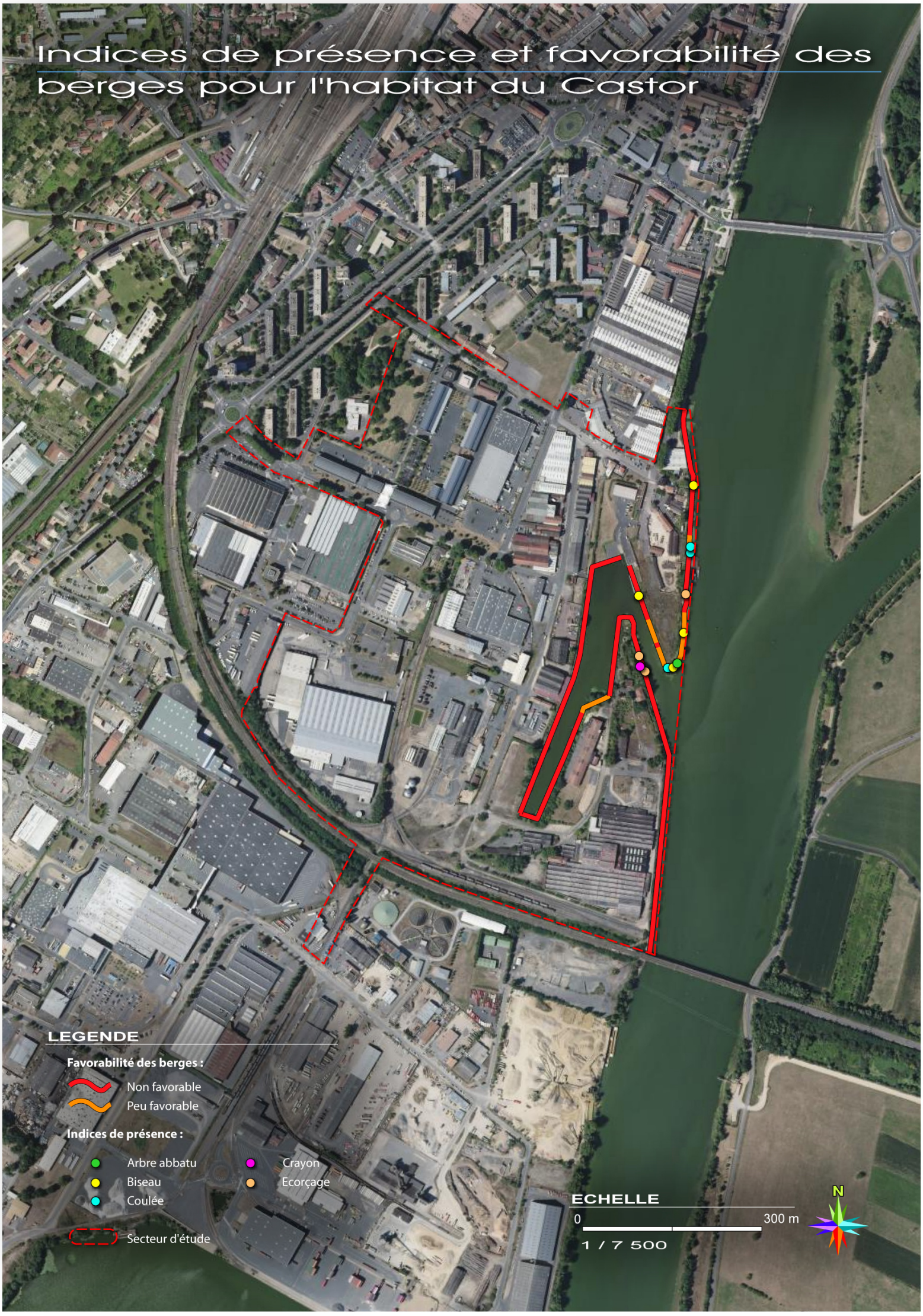




Figure 121 : Berge pouvant être intéressante pour le castor durant les hautes-eaux

C. Fiche espèce : le castor d'Europe (*Castor fiber*)

Le castor d'Europe (*Castor fiber*)[20]



Phénologie de l'espèce

Le castor d'Europe est actif toute l'année et ne sort de son terrier (ou terrier-hutte dans quelques secteurs tranquilles) qu'au crépuscule.

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Reproduction	■	■	■	■	■	■	■					
Aire de repos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Alimentation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Période d'activité principale ■ *Période d'activité secondaire* ■

Statuts réglementaires

Directive Habitats (JOCE du 22 juillet 1992) : annexes II, IV et V

Protection nationale de l'espèce et de son habitat (arrêté du 23 avril 2007 publié le 10 mai 2007) Article L.411-1 du Code de l'Environnement.

Arrêté du 9 avril 2010 « interdisant sur le territoire métropolitain l'introduction dans le milieu naturel de spécimens vivants de certaines espèces d'animaux vertébrés protégées ».

Statuts de conservation

Liste rouge européenne de l'UICN (2007) : LC

Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : LC

Liste rouge des mammifères hors Chiroptères de Bourgogne (2015) : NT

[20] *Source : http://www.oncfs.gouv.fr/Connaitre-les-especes-ru73/Le-Castor-dEurope-ar110*

Morphologie

Le castor est le plus gros rongeur d'Europe (longueur supérieure à 1 mètre chez l'adulte dont environ 30 cm pour la partie pseudo écailleuse de la queue ; poids moyen : 21 kg). La femelle dispose de deux paires de mamelles. Les orifices uro-anaux et génitaux débouchent dans la même cavité (pseudo cloaque). Les fèces de forme oblongue 2 x 3 cm, sont déposés dans l'eau.

Ecologie et comportement

L'activité du castor s'accomplit principalement à l'interface entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. L'eau lui permet d'assurer ses déplacements et joue le rôle d'élément tutélaire ; l'entrée d'un gîte occupé est toujours immergée. Le domaine terrestre lui procure l'essentiel de sa nourriture jusqu'à une distance de 20 à 30 mètres des berges.

Ses mœurs sont nocturnes, il est principalement actif en début et fin de nuit. Il consacre environ les 2/3 de son activité nocturne au milieu aquatique (déplacement, consommation de végétaux) et le reste sur terre pour la recherche de nourriture, l'abattage d'arbustes, le toilettage, le marquage du territoire.

Le castor est une espèce territoriale, avec un marquage olfactif du territoire. Il est sociable, les 2/3 des castors vivent en groupes familiaux. Les individus isolés peuvent constituer une population " flottante ". L'activité d'un groupe familial varie en fonction de la qualité du milieu et couvre un linéaire de cours d'eau d'environ 0,5 à 3 kilomètres, matérialisée par de nombreux indices :

- au sol : des chantiers de coupes d'arbres et d'arbustes pour satisfaire les besoins alimentaires ou la construction de barrages et terriers-huttes, ainsi que des coulées d'accès auxdits chantiers.
- sur la berge :
  - des gîtes qui peuvent, en fonction de la texture et de la hauteur de berge, se présenter soit sous la forme de terrier, soit sous la forme de hutte de branches avec des variantes intermédiaires comme le terrier-hutte qui est assez commun. Localement les gîtes peuvent être établis dans des embâcles (exemples sur la Drôme), dans les anfractuosités du réseau karstique (exemples dans les gorges du Gardon) et dans des ouvrages artificiels (exemples de vieux moulins en Ardèche),
  - des dépôts de castoréum sont placés généralement sur des monticules de terre ou de sable situés à moins de 50 cm de l'eau.
- dans l'eau :
  - des réfectoires (sites de consommation) situés sur des hauts fonds (10 à 20 cm d'eau) abrités du courant, où l'on retrouve des branches entièrement écorcées et reposant sur le fond.
  - des garde-mangers constitués d'amas de branches immergées à proximité du gîte,
  - en cas de nécessité et sur les petits cours d'eau, des barrages constitués de branchages mais aussi parfois de galets ou d'argile de structuration de l'édifice ou de colmatage. Leur fonction est de garantir l'immersion de l'entrée du gîte, de limiter les étiages et d'étendre le domaine vital en favorisant les déplacements en vue de rechercher de la nourriture par extension de la nappe d'eau,
  - d'autres indices plus rares peuvent être relevés, tels les canaux creusés par les castors pour relier deux points d'eau ou l'édification "d'échelle" de branches pour franchir un obstacle.

Tous ces indices témoignent de l'aptitude d'aménageur du castor pour satisfaire ses besoins alimentaires, de déplacements et de sécurité.

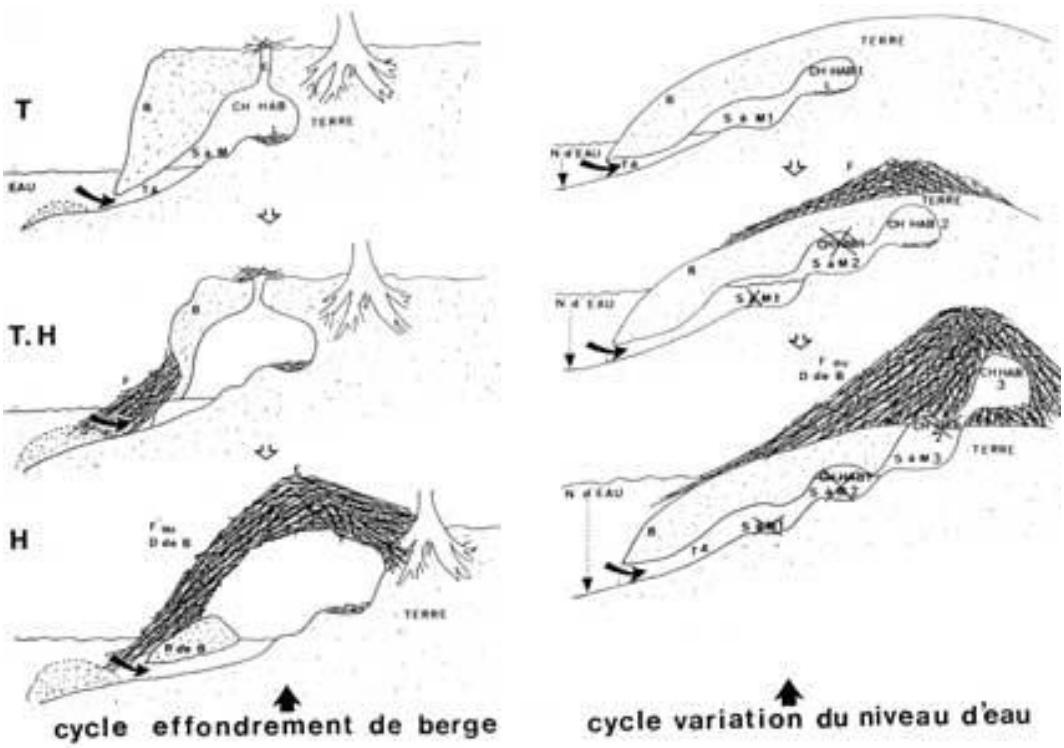


Figure 122 : Schéma d'évolution du terrier en terrier-hutte, source : H.Penel, site internet www.castorethomme.org

Habitats

Les conditions nécessaires à son implantation sont :

- la présence permanente de l'eau même si la surface de celle-ci est temporairement faible. La profondeur doit être par place au minimum de 50 à 60 cm,
- la présence significative de formations boisées ou arbustives rivulaires avec prédominance de jeunes salicacées,
- une faible pente du cours d'eau,
- une faible vitesse permanente du courant,
- l'absence d'ouvrages hydroélectriques infranchissables et incontournables.

En France, les habitats susceptibles d'accueillir l'espèce sont les lacs, étangs, fleuves et rivières des étages planitiaires à montagnardes longés par des rideaux ripicoles boisés et des forêts alluviales.

Reproduction

Le castor est monogame. La maturité sexuelle est atteinte à 2 ans pour la femelle et à 3 ans pour le mâle. Il y a plusieurs œstrus, le rut a lieu de janvier à mars. L'accouplement a lieu dans l'eau. La durée moyenne de la gestation est de 107 jours, avec une seule portée par an. Les naissances ont lieu entre le 15 mai et le 15 juin, jusqu'à 5 jeunes par portée, en moyenne moins de 2. Les jeunes, nidicoles, naissent les yeux ouverts et couverts d'un fin duvet. Le sevrage a lieu vers 6-8 semaines, l'émancipation au cours de leur deuxième hiver.

Répartition

Le milieu de vie type du castor est constitué par le réseau hydrographique de plaine et de l'étage collinéen voire au-delà. En effet, on trouve des familles de castors installées à plus de 1000 m.

Il peut s'installer aussi bien sur les fleuves que les ruisseaux. Les plans d'eau peuvent être colonisés lorsqu'ils sont reliés au réseau hydrographique ou bien lorsqu'ils sont très proches de celui-ci. L'occupation humaine et la pollution organique des eaux ne sont pas des facteurs limitants.

Actuellement, en France, le castor est présent à des degrés divers dans 50 départements métropolitains, essentiellement dans le sud-est, le centre et le nord-est.

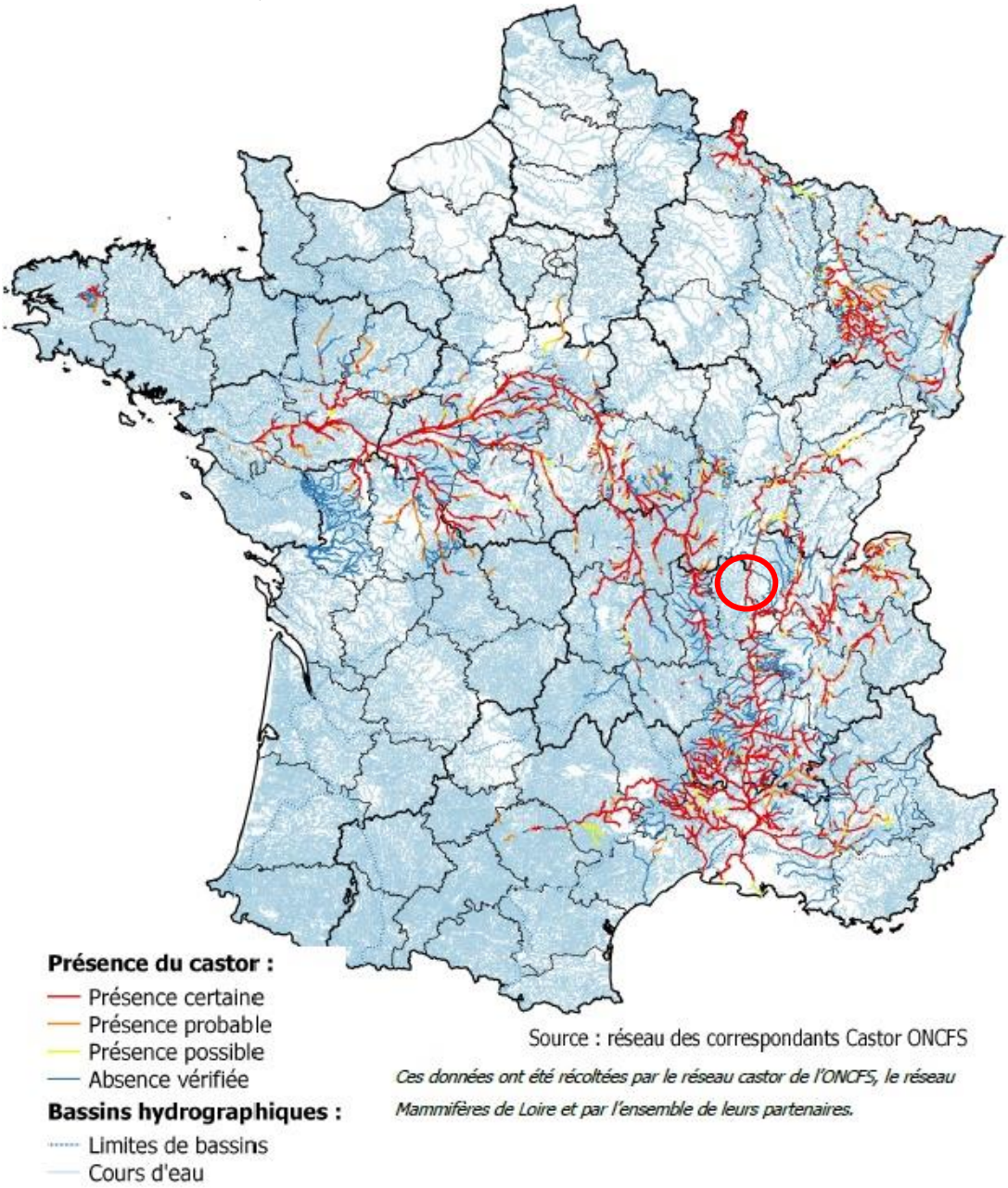


Figure 123 : Répartition du castor en France[21]

En Bourgogne, il est bien présent dans la Saône et ses affluents ainsi que dans la Loire et ses affluents.

L'espèce est en pleine recolonisation dans la région.

[21]. *Office national de la chasse et de la faune sauvage (2018). Synthèse nationale annuelle de l'activité du réseau Castor 2017. 38p.*

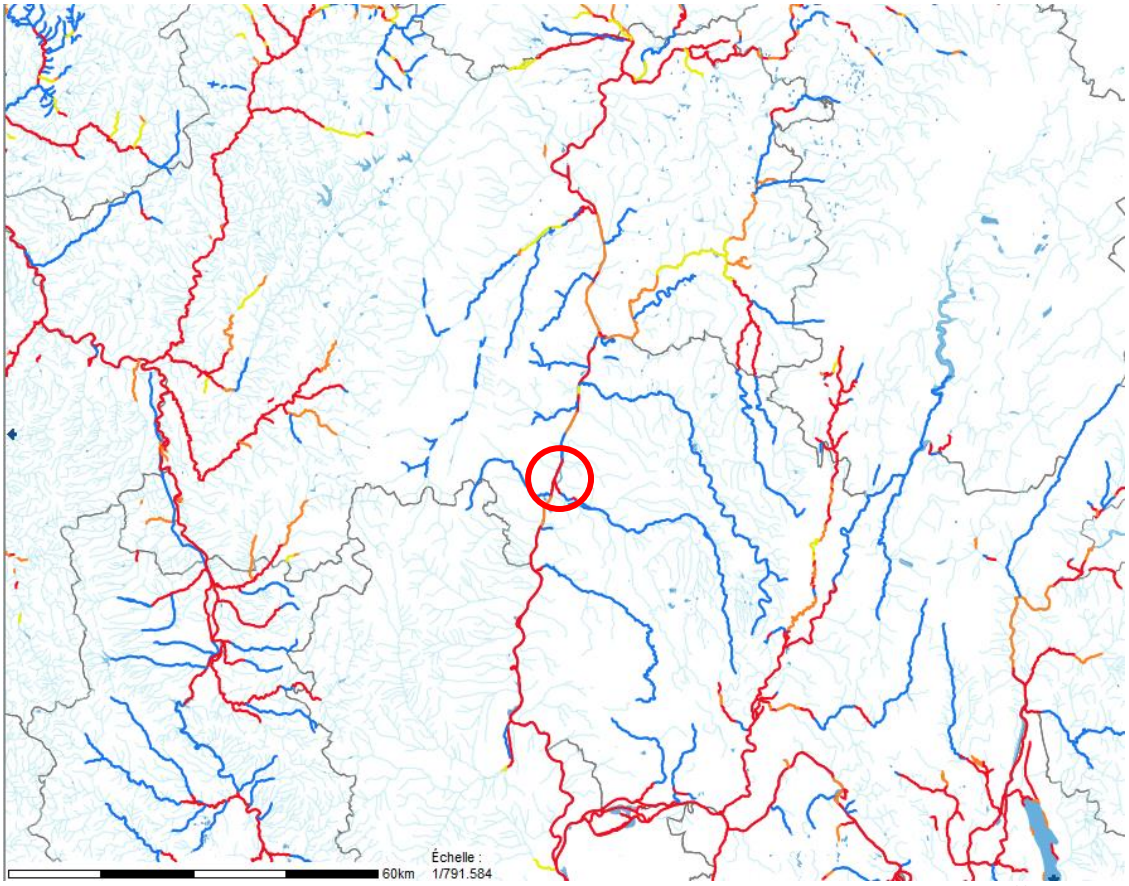


Figure 124 : La présence du castor est bien marquée dans la Saône et ses affluents [22]

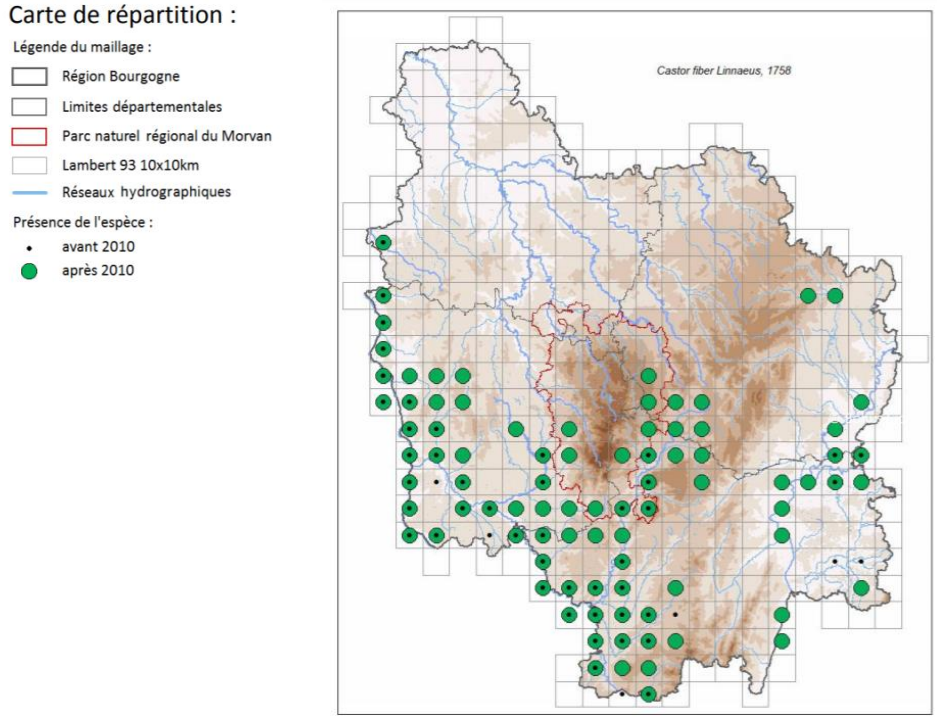


Figure 125 : Répartition de du castor d'Eurasie en Bourgogne[23]

[22] *http://carmen.carmencarto.fr/38/Castor.map#, consulté le 11/09/2020 à 17h00.*

[23] *Société d'histoire naturelle d'Autun (2018) Atlas préliminaire des Mammifères de Bourgogne (hors Chiroptères). 90p.*

Menaces

Du XVIIe à la fin du XIXe siècle, le castor a disparu de nombreuses régions de France (du fait de sa destruction directe par l'homme) : l'espèce ne subsistait plus que dans la basse vallée du Rhône où la population de castors du Rhône était estimée à quelques dizaines d'individus. Depuis plus de 50 ans, 26 opérations de réintroduction ou de renforcement se sont succédées dans 15 départements différents en provenance exclusive de castors de la vallée du Rhône. Ces projets ont permis un retour de l'espèce sur de nombreux bassins où elle avait disparu. On peut estimer aujourd'hui que l'ensemble de la population française compte plus de 14 000 individus sur une cinquantaine de départements ; elle est toujours en expansion, même si des différences existent dans la dynamique de la colonisation selon les bassins. La France a une responsabilité patrimoniale puisqu'elle est avec l'Allemagne le seul pays d'Europe de l'Ouest à avoir conservé sa population naturelle de castors.

Bien que l'espèce et la majorité des populations françaises ne soient plus menacées, des risques et problèmes peuvent localement hypothéquer le maintien et le développement du castor : existence de barrages et seuils infranchissables, urbanisation des berges, sectionnement des cours d'eau par des infrastructures routières, développement d'espèces exotiques envahissantes, pêches accidentelles ou destructions volontaires des habitats.

Propositions de gestion

Réhabilitation des cours d'eau dégradés favorisant le maintien d'un cordon minimal de 5 mètres de large au contact de l'eau pour préserver les gites et ressources alimentaires.

Rétablissement des connectivités écologiques sur les ouvrages hydrauliques.

Expérimentation de contractualisations pour la gestion (sites Natura 2000).

Proscrire toute introduction du Castor canadien.

a.2 Espèce à enjeu faible

A. L'écureuil roux

i. Description de l'espèce

L'écureuil roux est une espèce de mammifère protégée répandue en Europe et en France.

Ce rongeur fréquente les forêts de conifères (mélèze, pin, sapin), mixtes (feuillus-conifères) et feuillues. Les habitats mixtes sont plus favorables à l'espèce, en liaison avec leurs disponibilités trophiques. On la rencontre également au sein des petits bois, des bocages, des parcs et jardins urbains.

C'est un mammifère omnivore opportuniste. Il se nourrit de baies, de fruits, de champignons et de fruits d'arbres (graine de conifères, gland, faîne, noisette, noix, graine du charme).

ii. L'écureuil roux dans le site d'étude

L'écureuil roux est potentiellement présent dans tous les boisements que l'on trouve dans la zone d'étude :

- Peupleraie noire ;
- Saulaie blanche ;
- Forêt de robinier ;
- Arbres au Nord-ouest du secteur d'étude.

iii. Fiche espèce : l'écureuil roux (Sciurus vulgaris)

L'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*)



Phénologie de l'espèce

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Reproduction	■			■	■	■	▪	▪				■
Aire de repos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Alimentation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Période d'activité principale ■ *Période d'activité secondaire* ▪

Statuts réglementaires

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe III

Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection : Article 2

Vulnérabilité

Liste rouge européenne de l'UICN (2007) : LC

Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : LC

Liste rouge des Mammifères hors Chiroptères de Bourgogne (2015) : LC

Morphologie

Le pelage est généralement uniforme sur le dos, les flancs et la tête, de couleur variable suivant les régions, franchement roux, gris-brun, brun-roux... Les morphes sombres décroissent du Sud-ouest vers le Nord-est. Le ventre est blanc. Les oreilles se terminent par un pinceau de poils de 2 à 3 centimètres de long, proéminant en hiver et au printemps. La queue en panache est longue, bien fournie, de couleur uniforme. Les deux sexes sont semblables, de même que les jeunes.

Ecologie et comportement

L'espèce est diurne et active tout au long de l'année. Généralement, un pic d'activité est constaté en fin de matinée durant l'hiver et deux pics d'activité, 2 à 4 heures après le lever du soleil et avant le coucher du soleil, en été.

L'espèce n'hiberne pas mais peut rester plusieurs jours dans son nid lors de mauvaises conditions climatiques hivernales.

L'écureuil roux fréquente essentiellement la frondaison des arbres, mais est également observé au sol pour la recherche de nourriture. Très agile au cours de ses déplacements dans les arbres, il trouve refuge dans leurs cavités, mais plus généralement dans des nids d'environ 30 cm de diamètre, surmontés d'un toit. Adossés au tronc ou sur la fourche d'une branche, leur hauteur est variable selon les peuplements forestiers. Le nid est constitué de branches feuillées, avec une cavité de 12-16 cm de diamètre ; on y trouve à l'intérieur des mousses, des feuilles, et des herbes sèches qu'il transporte dans sa gueule. Chaque individu utilise en alternance plusieurs nids (2, 3, voire plus) au cours de l'année, seule la période d'élevage des jeunes se déroule dans un unique nid.

L'espèce est solitaire, excepté durant la période de reproduction. L'organisation sociale est fondée sur une hiérarchie de dominance pour chaque sexe et entre sexes. Les dominants sont généralement plus vieux et plus gros que les dominés et ont un domaine vital de plus grande superficie. La surface du domaine vital varie en fonction du type d'habitat et des disponibilités en nourriture et est comprise entre 2 et 20 ha pour les femelles et entre 5 et 31 ha pour les mâles. Les individus identifient leur domaine vital par des marquages olfactifs (urine, secrétions glandulaires, vaginales pour les femelles), renseignant notamment les mâles sur le stade de reproduction des femelles.

Les cris sont assez variés : cris d'alarme, caquetage, grognements ou lamentations. Lors de poursuites, ils poussent des ronflements aigus ou des sons flûtés.

Rongeur omnivore opportuniste. Se nourrit de baies, de fruits, de champignons et de fruits d'arbres (graine de conifères, gland, faîne, noisette, noix, graine du charme). En absence de fruits ou de graines, d'autres items sont consommés : bourgeons, écorces, fleurs, jeunes pousses, sève des arbres, mais aussi invertébrés (insectes et escargots), occasionnellement œufs et oisillons. En automne, fruits secs et champignons sont enterrés au hasard des déplacements, mais de préférence au pied des arbres ou entreposés dans des trous d'arbres. Il redécouvre ses réserves au cours de l'hiver, lors de sa recherche de nourriture. L'alimentation constitue 60 à 80 % de son activité (proportion supérieure en forêts de conifères qu'en forêts de feuillus).

Habitat

L'espèce fréquente les forêts de conifères (mélèze, pin, sapin), forêts mixtes (feuillus-conifères) et forêts de feuillus. Les habitats mixtes sont plus favorables à l'espèce, en liaison avec leurs disponibilités trophiques. On la rencontre également au sein des petits bois, des bocages, des parcs et jardins urbains.

Reproduction

Deux pics d'accouplement sont observés, l'un en hiver (décembre à janvier) et le second au printemps. Le mâle dominant assure l'accouplement dans un système de polygynie. Les mâles sont féconds durant toute la saison de reproduction. Les femelles ont plusieurs cycles œstraux ; elles sont fécondables seulement un jour durant chaque cycle. La gestation dure de 38 à 40 jours et le nombre de jeunes par portée est de 2 à 3 en moyenne ;

Le nombre de portées par an est de 1 à 2 pour les femelles adultes, selon les disponibilités alimentaires. Il y a deux pics de naissance, l'un au printemps (entre février et avril) et l'autre en été (entre mai et août). Les jeunes sont nus, aveugles et sourds à la naissance (10-15 g). Ils commencent à quitter le nid à 40-45 j, et sont sevrés à 8-10 ou 10-12 semaines selon les auteurs. Face à une menace, la femelle transporte ses petits dans un autre nid.

La maturité sexuelle est atteinte entre 10 et 12 mois, mais beaucoup de femelles ont leur 1ère portée durant leur 2ème année.

Longévité : en nature, l'espérance de vie à six mois est de 3 ans environ. Certains individus peuvent vivre jusqu'à 7 ans en liberté.

Répartition et menaces

L'écureuil roux est répandu dans toute l'Europe.

En France, il manque en Corse et sur les Iles atlantiques.

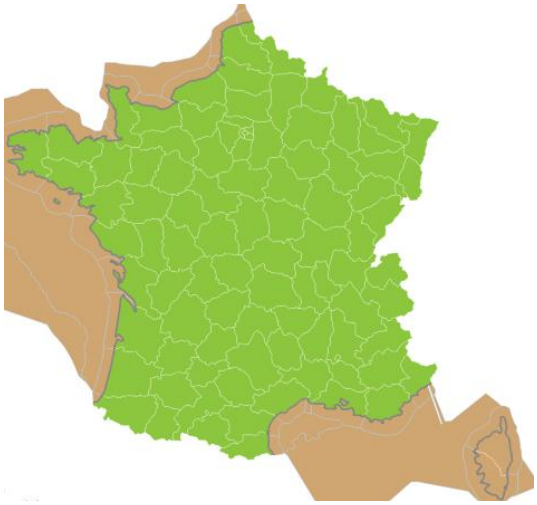


Figure 126 : Répartition de l'écureuil roux en France[24]

En Bourgogne, il est présent sur la totalité du territoire.

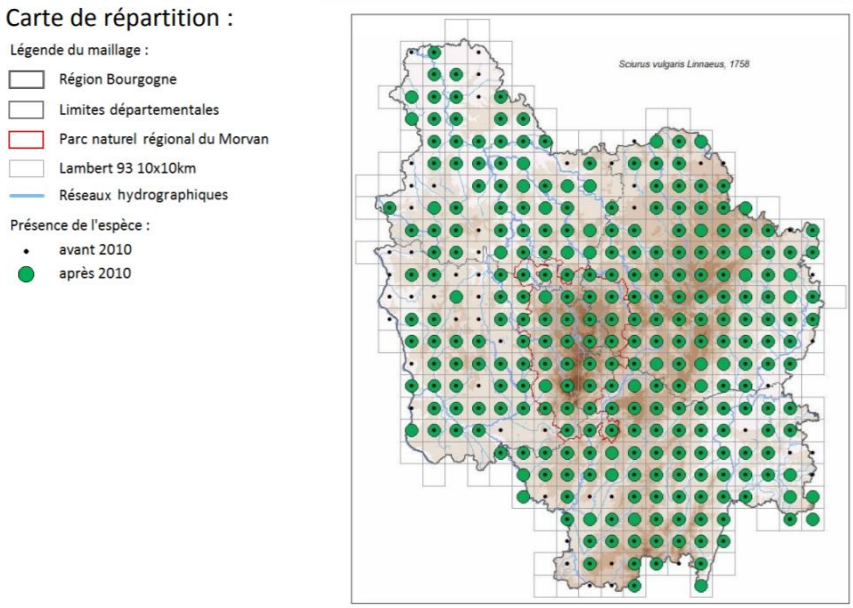


Figure 127 : Répartition de l'écureuil roux en Bourgogne[25]

Menaces

La fragmentation de ses habitats (routes, zones urbanisées) serait l'origine principale de la diminution de l'effectif des populations en Europe de l'ouest. Les principales causes de mortalité sont : restriction alimentaire, prédation, conditions climatiques et parasitisme.

On dénote également une nette régression des populations dans les zones où une autre espèce d'écureuil comme l'écureuil gris ou l'écureuil de Corée est présente, en raison des risques de parasitisme (transmission de maladies bénignes pour les espèces exogènes et fatales pour l'écureuil roux), et de la concurrence pour les niches écologiques.

La survie hivernale est plus ou moins bonne en fonction des disponibilités trophiques.

[24]Carte provenant de : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/61153, consulté le 15/09/2020
[25] *Société d'histoire naturelle d'Autun (2018) Atlas préliminaire des Mammifères de Bourgogne (hors Chiroptères). 90p.*

Seuls 15 à 25 % des individus atteignent leur 1ère année et par la suite, le taux de mortalité annuel serait d'environ 50 %.

Proposition de gestion

Maintien ou restauration des continuités écologiques pour l'espèce en favorisant les espèces végétales indigènes (arbres et arbustes à petits fruits, structures d'habitats complexes avec différentes strates de végétation).

Possibilité de mettre en place des ponts au-dessus des routes à l'aide de cordes.

B. Le hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)

i. Description du hérisson d'Europe

Le hérisson d'Europe est un insectivore nocturne que l'on peut trouver près des habitations. En effet, originaire des forêts et des bocages, il s'adapte aux milieux urbains en colonisant parcs et jardins.

En hiver, cet animal a besoin d'hiberner. Il recherche un habitat muni de cachettes (sous un tas de bois, un tas de feuille, sous un arbuste ou tout autre endroit à l'abri du froid et du vent).

ii. Le hérisson d'Europe dans le site d'étude

Cette espèce est potentiellement présente dans les secteurs pourvus de milieux arborés ou arbustifs (cachettes), ainsi que les prairies et jardins annexes comme :

- La prairie au Nord-ouest ;
- Dans les friches herbacées et arbustives au Sud de la darse.

iii. Fiche espèce : le hérisson d'Europe (Erinaceus europaeus)

Le hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)



Phénologie de l'espèce

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Reproduction												
Aire de repos												
Alimentation												

Période d'activité principale *Période d'activité secondaire*

Statuts réglementaires

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe III

Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection : Article 2

Vulnérabilité

Liste rouge européenne de l'UICN (2016) : LC

Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) : LC

Liste rouge des Mammifères hors Chiroptères de Bourgogne (2015) : LC

Morphologie

Ce petit mammifère d'environ 30 cm de long pour 15 cm de haut, a une silhouette assez ronde avec un museau pointu, 5000 à 7000 piquants bicolores (brun-noir avec la base et la pointe blanche) qui recouvrent son dos, et une petite queue peu visible. Les deux sexes sont semblables. A l'âge adulte, son poids oscille entre 0,8 et 1,4 kg mais les mâles restent légèrement plus gros que les femelles. Son pelage est brun clair à l'exception du centre de la poitrine qui est foncée. Sa tête mesure en moyenne 8 cm de long, et est dotée de petites oreilles rondes. Ses pattes possèdent 5 doigts munis de petites griffes. Le hérisson possède 36 dents dont 20 sur la partie supérieure de la mâchoire et 16 sur la partie inférieure.

Le hérisson possède 5 doigts munis d'assez longues griffes sur chacune des pattes. Les empreintes des pattes antérieures et postérieures ont à peu près les mêmes dimensions, c'est à dire 2,6 cm de long comme de large. La longueur du pas d'un hérisson est d'approximativement 22 cm et il se déplace assez lentement, pour une vitesse avoisinant les 3 mètres par minute.

Les excréments du hérisson ont une forme cylindrique et souvent effilés à l'une des extrémités. Ses crottes font environ 1 cm de diamètre pour 4 cm de long.

Ecologie et comportement

Le hérisson est un animal semi-nocturne. La nuit est consacrée à la chasse. Il passe la journée dans un gîte qu'il aménage avec des feuilles ou sous un buisson avec de rares sorties diurnes.

Son organe sensoriel le plus développé est l'odorat. Il possède également une ouïe très fine. On l'entend parfois caqueter lors des moments de grande excitation. Les jeunes hérissons à la recherche de leur mère émettent un sifflement.

A la fin de l'automne il commence à chercher un endroit pour hiberner. Ses sites d'hibernation favoris se situent généralement sous un tas de bois, de feuilles, sous un arbuste ou tout autre endroit à l'abri du froid et du vent. Une fois le site idéal trouvé, il s'aménage un petit nid capitonné de mousse et de feuilles. Dès que la température chute en dessous de 10° C, il entre en léthargie. Il se réveille brièvement de temps à autre lorsque la température devient trop basse. Mais, à chaque réveil, il épuise ses réserves énergétiques, ce qui peut lui être fatal pour passer le reste de l'hiver. Le réveil définitif se fait au printemps, vers le mois d'avril, quelles que soient les conditions climatiques.

Dès le crépuscule il cherche sa nourriture composée d'insectes, de vers, d'escargots, de limaces, d'œufs, de fruits et de baies. Le hérisson fouille méticuleusement le sol à la recherche d'invertébrés terrestres, en enfonçant son museau dans l'herbe. Occasionnellement il s'attaque aux serpents, lézards, jeunes rongeurs, batraciens et oiseaux nichant à terre.

Il fait beaucoup de bruit en s'alimentant : il mastique bruyamment, grogne, s'énerve, envoie de la terre à plusieurs mètres lorsqu'il gratte le sol, fouille parmi les feuilles, renifle bruyamment.

Habitat

On peut trouver le hérisson partout où il peut trouver gîte et nourriture. On le rencontrera ainsi en forêt feuillue ou lisière de forêt, dans les prés bordés de haies (paysage de bocage) ou dans les parcs et jardins. Dans les jardins on le dénichera plutôt sur le tas de compost où il trouvera les insectes nécessaires à son alimentation.

Il fréquente aussi bien les secteurs de plaines que les zones de montagne (jusqu'à 1400 m).

Reproduction

Peu après la fin de l'hibernation commence la saison du rut qui dure jusqu'au mois de septembre. Après une période de gestation de 5 à 6 semaines, les femelles mettent bas 4 à 7 jeunes. Il peut y avoir 2 mises bas dans l'année. Le jeune hérisson devient adulte au printemps suivant sa naissance.

Répartition et menaces

Le hérisson d'Europe est commun en Europe et en France. Les régions tempérées au climat atlantique (hiver doux et humide) semblent lui convenir particulièrement.

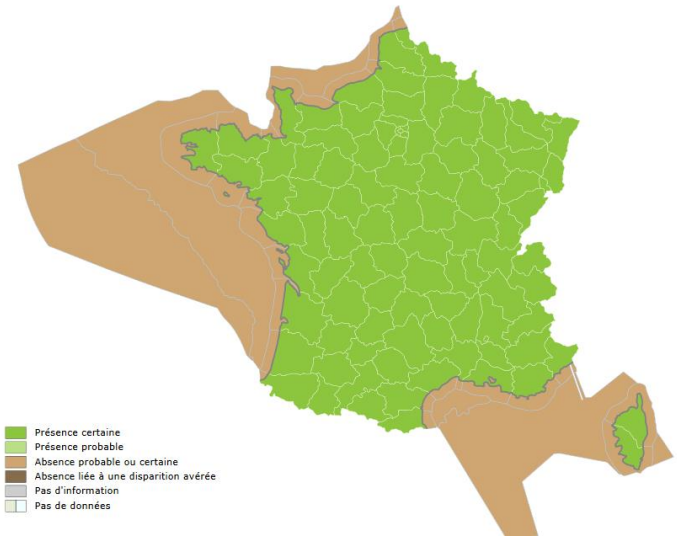


Figure 128 : Répartition du hérisson d'Europe en France[26]

En Bourgogne, le hérisson d'Europe est présent dans quasiment toutes les mailles de références de l'Atlas des mammifères de Bourgogne.

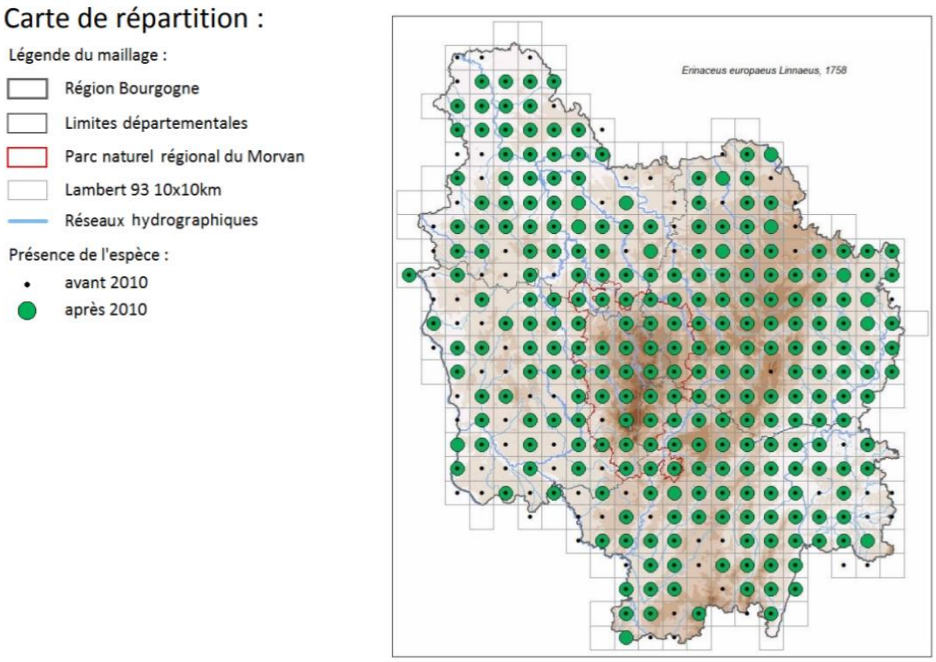


Figure 129 : Répartition du hérisson d'Europe en Bourgogne[27]

[26] https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/60015, *consulté le 15/09/2020*

[27] *Société d'histoire naturelle d'Autun (2018) Atlas préliminaire des Mammifères de Bourgogne (hors Chiroptères). 90p.*

Menaces

L'espèce est généralement bien répandue bien qu'elle semble payer un lourd tribut aux infrastructures routières du fait de nombreux écrasements. Les intoxications chimiques sont aussi nombreuses dans les secteurs anthropisés (ingestion d'invertébrés contaminés par des produits anti-limaces).

III.4.4.2.2 Mammifères volants

a.1 Résultats de la recherche de gîtes

N°	Niveau	Enjeu	Catégorie(s)	Qualité(s) / commentaires
1	2	Faible	Arbres groupés	Cavités.
2	2	Faible	4 arbres groupés	Cavités.
3	2	Faible	Arbre isolé	Cavités.
4	3	Faible à modéré	Arbres groupés, le long de la Saône	Cavités remarquables.
5	2	Faible	Arbre isolé	Cavités.
6	3	Faible à modéré	5 arbres groupés	Cavités remarquables.
7	2	Faible	Bâtiment	Abandonné et propice.
8	2	Faible	Bâtiment	Façade en brique avec trous.
9	3	Faible à modéré	3 arbres groupés	Cavités remarquables.
10	2	Faible	Pont	Quelques disjointements.

Tableau 43 : Résultats des campagnes gîtes à Chiroptères

A. Gîtes à enjeu faible

Les enjeux faibles le sont pour des cavités certes propices aux chiroptères mais également pour l'avifaune. Leur taille ne permet pas systématiquement une isolation suffisante (luminosité et humidité principalement) ni une sécurité satisfaisante (prédation des divers mammifères urbains).

B. Gîtes à enjeu faible à modéré

Les enjeux faibles à modérés le sont pour des cavités plus avantageuses pour les chiroptères (luminosité, humidité, protection).

Malgré les limites décrites en méthodologie, aucune trace directe et indirecte de colonie ou d'individus erratiques n'ont été trouvées.

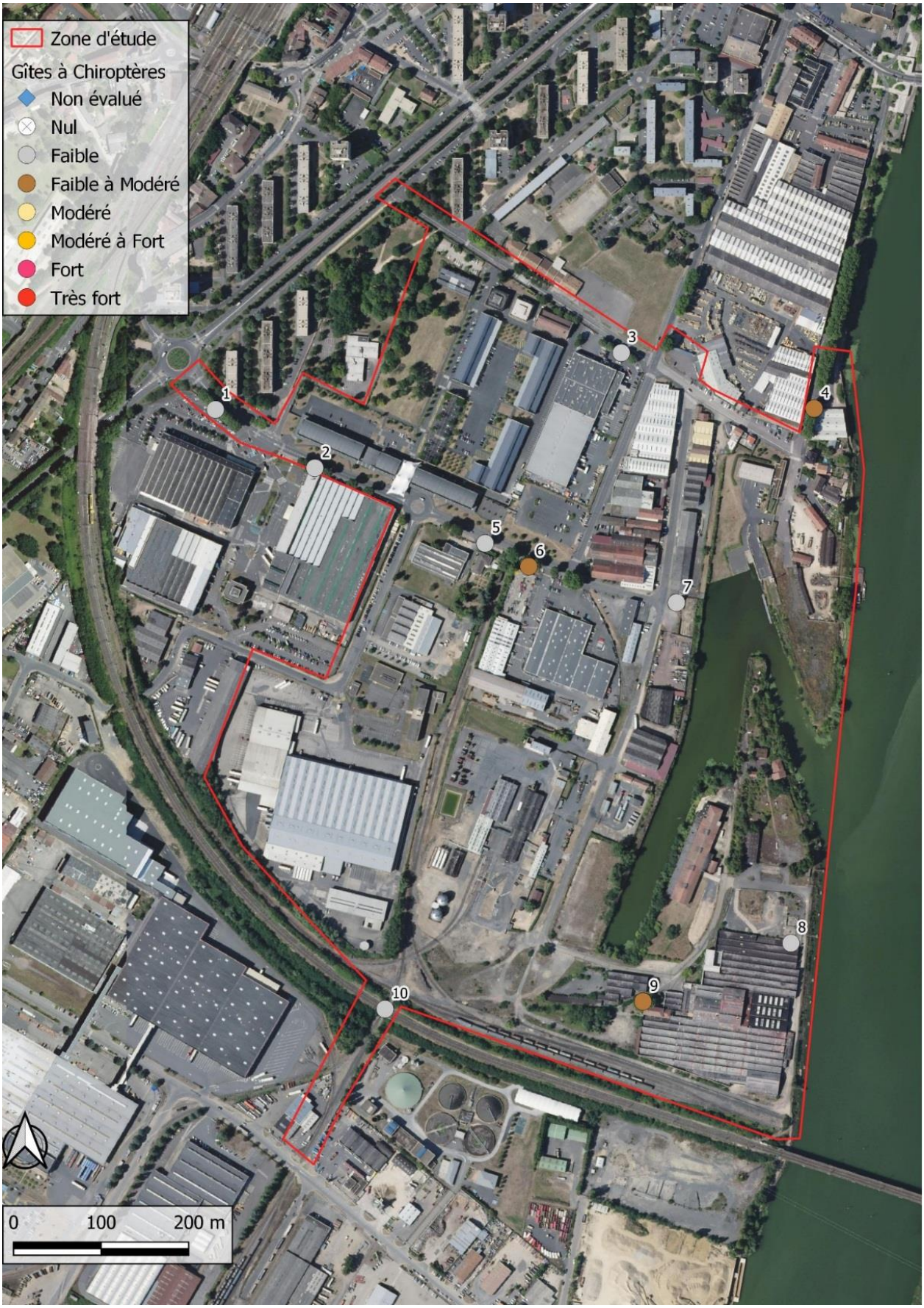


Figure 130 : Localisation et enjeux pour les gîtes à Chiroptères

a.2 Résultats de l'étude acoustique

Sur l'ensemble du site d'étude, dix espèces ont été contactées de façon certaine. S'ajoutent quatre contacts probables (notés en jaune dans le tableau suivant) à savoir :

- Murin sp : groupe du murin d'Alcathoé et du murin à oreilles échancrées.
- Sérotule : sérotine commune ou noctule de Leisler.
- Le murin d'Alcathoé est probable.
- La noctule de Leisler est également probable.

Les activités enregistrées concernent :

- La chasse et le transit dans les milieux les plus proches de la Saône, de surcroît quand il s'agit de milieux boisés avec une surface végétalisée.
- Des activités sociales enregistrées au niveau du secteur Sud-est pour la noctule commune.
- Du transit actif dans les secteurs plus urbains, notamment dans le parc au Nord-ouest du périmètre.
- La ligne de chemin de fer est également une zone de transit, soulignée par la présence du petit rhinolophe (connu dans la ZNIEFF 260120001 de type II S*aône aval et confluence avec la Seille*).

En résumé, la partie du périmètre en bordure de la Saône est la plus sollicitée.

La présence des noctules (principalement N. commune) avec des émissions de cris sociaux relève l'intérêt mentionné pour les gîtes et principalement, les platanes en bord de cours d'eau.

Espèces (probable en jaune)	31/06 +01/07/2020		Cumul avec Coef détectabilité	% avec coef détectabilité
	SM4	Batbox / AR		
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	786	37	683.09	48.21%
Pipistrelle commune	560	55	510.45	36.03%
Sérotine commune	57	2	41.89	2.96%
Murin de Daubenton	23	0	39.10	2.76%
Pipistrelle de Nathusius	34	0	28.22	1.99%
Noctule commune	112	18	32.50	2.29%
Murin sp	13	0	27.73	1.96%
Pipistrelle de Kuhl	21	0	17.43	1.23%
Sérotule	18	37	28.05	1.98%
Petit rhinolophe	1	0	5.00	0.35%
Murin d'Alcathoé	1	0	2.50	0.18%
Noctule de Leisler	3	0	0.93	0.07%

Tableau 44 : Résultats acoustiques cumulés (en jaune espèce probable)

	Arboricole opportuniste
	Principalement arboricole (au moins l'été)
	Exclusivement arboricole (été et probablement en hiver)
	Anthropophile et arboricole opportuniste

Tableau 45 : Biotopes sollicités pour le gîte des espèces

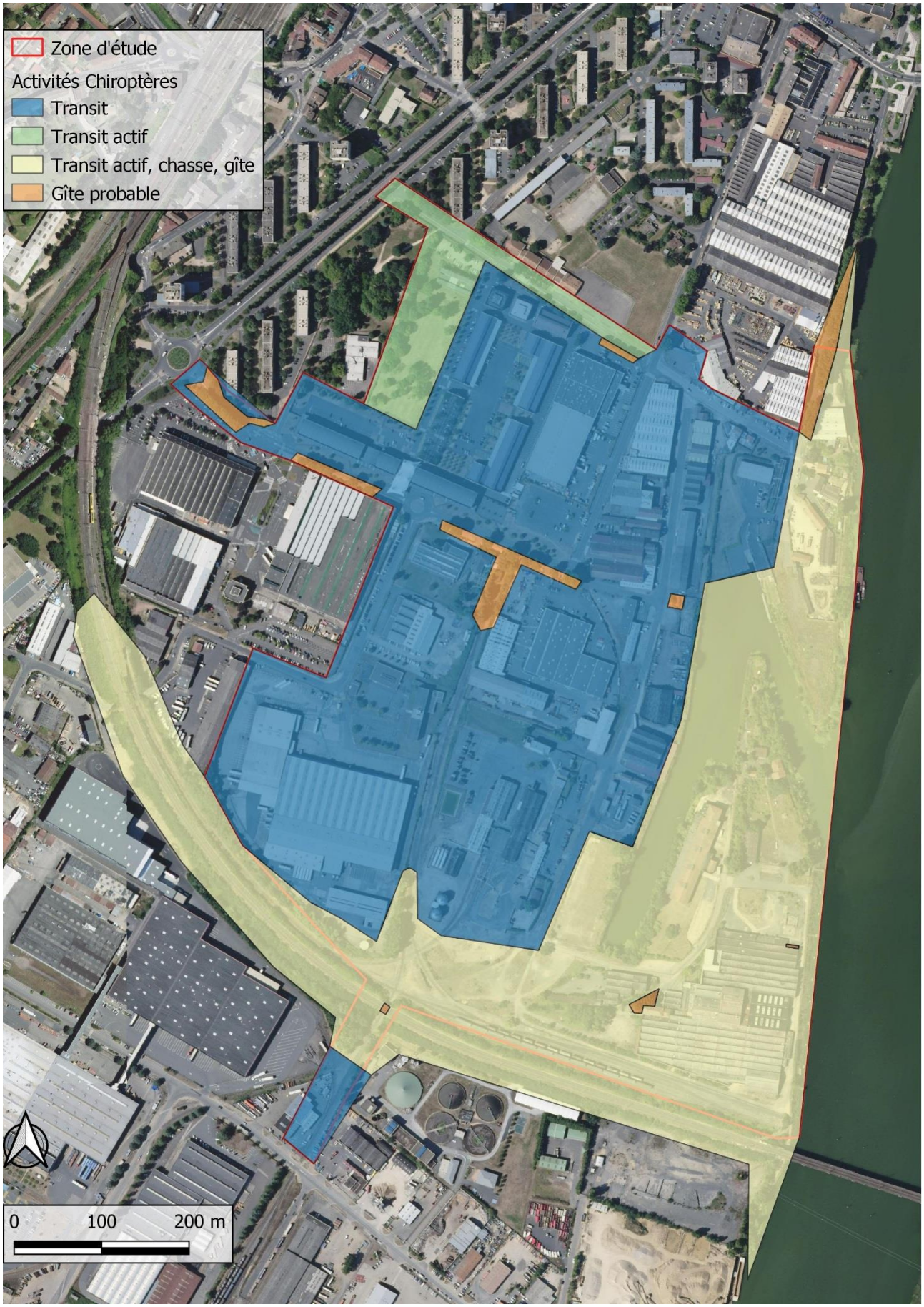


Figure 131 : Chiroptères, activités enregistrées

a.3 Enjeux chiroptères

A. Enjeu spécifique

Pour l'évaluation réglementaire et patrimoniale, toutes ces espèces sont protégées et le tableau suivant précise leurs statuts respectifs (liste rouge notamment).

Tableau 46 : Espèces de chauves-souris contactées sur le site (en jaune espèce probable).

Nomenclature		Protection		Liste rouge		
Latin	Français	Nationale	Directive Habitats-	Europe	France	Bourgogne Franche-Comté
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Article 2	Annexe IV	**LC**	**NT**	**LC**
Myotis alcathoe	Murin d'Alcathoé	Article 2	Annexe IV	**NT**	**LC**	**DD**
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Article 2	Annexe IV	**LC**	**LC**	**LC**
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Article 2	Annexe IV	**NT**	**NT**	**NT**
Nyctalus noctula	Noctule commune	Article 2	Annexe IV	**NT**	**VU**	**DD**
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Article 2	Annexe IV	**LC**	**LC**	**LC**
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Article 2	Annexe IV	**NT**	**NT**	**DD**
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Article 2	Annexe IV	**LC**	**NT**	**LC**
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	Article 2	Annexes II et IV	**NT**	**LC**	**NT**

	Arboricole opportuniste
	Principalement arboricole (au moins l'été)
	Exclusivement arboricole (été et probablement en hiver)
	Anthropophile et arboricole opportuniste

Tableau 47 : Biotopes sollicités pour le gîte des espèces

La noctule commune, le petit rhinolophe et la noctule de Leisler (probable) apparaissent comme étant les espèces au plus grand enjeu dans le secteur étudié. Les espèces arboricoles ont également un enjeu plus élevé et concernées par les lignes de platanes du site ainsi que par la ripisylve de la Saône (gîte et alimentation).

Les espèces anthropophiles sont concernées par l'ensemble du site et de son environnement mais sont d'un enjeu moindre compte tenu du tissu urbain.

Le transit le long de la voie ferrée est également à signaler au titre des enjeux (connexion avec la Saône et ses milieux riverains).

Tableau 48 : Evaluation des enjeux locaux (en jaune espèce probable)

Nom latin	Nom français	Enjeu local pour l'espèce
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	**Faible** : espèce relativement commune, concernée pour les gîtes et territoires de chasse.
Myotis alcathoe	Murin d'Alcathoé	**Faible à modéré** : espèce méconnue, peu concernée pour les gîtes, concernée pour les territoires de chasse et de transit.
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	**Faible** : espèce commune, concernée pour les gîtes et les territoires de chasse.
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	**Modéré** : espèce peu commune, concernée pour les gîtes et territoires de chasse.
Nyctalus noctula	Noctule commune	**Modéré à fort** : espèce peu commune et méconnue, particulièrement concernée pour les gîtes et territoires de chasse.
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	**Faible** : espèce commune, concernée pour les gîtes et les territoires de chasse.
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	**Faible à modéré** : espèce méconnue, concernée pour les gîtes et territoires de chasse.
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	**Faible** : espèce commune, concernée pour les gîtes et les territoires de chasse.
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	**Modéré** : espèce peu commune, peu concernée pour les gîtes, pour les territoires de chasse et de transit.

B. Enjeu territorial

Compte tenu du spectre écologique du peuplement contacté, l'ensemble du site est propice aux chiroptères. Néanmoins, les lignes arborées et la ripisylve de la Saône présentent davantage d'enjeux.

La disponibilité des gîtes arboricoles et le fleuve permettent aux espèces concernées de trouver les éléments suffisants pour accomplir leur cycle. Les gîtes évoqués sont d'abords ceux utilisés pendant la belle saison et à l'automne. Les gîtes d'hiver sont possibles mais moins probables compte tenu des problématiques liées aux variations de température, la plupart des cavités étant exposées aux vents.

Les enjeux cartographiés procèdent du niveau attribué par espèce et de l'intérêt du milieu dans le contexte d'étude :

- Un enjeu faible est attribué sur les parties du site utilisée au titre des transits.
- Un enjeu faible à modéré est attribué sur la partie du site utilisée comme territoire de chasse et de transit actif qui autorise la connexion avec des espaces à enjeux modérés.
- Un enjeu modéré est attribué sur la partie du site utilisée au titre des gîtes et des territoires de chasse et qui connecte le site avec un environnement de qualité.

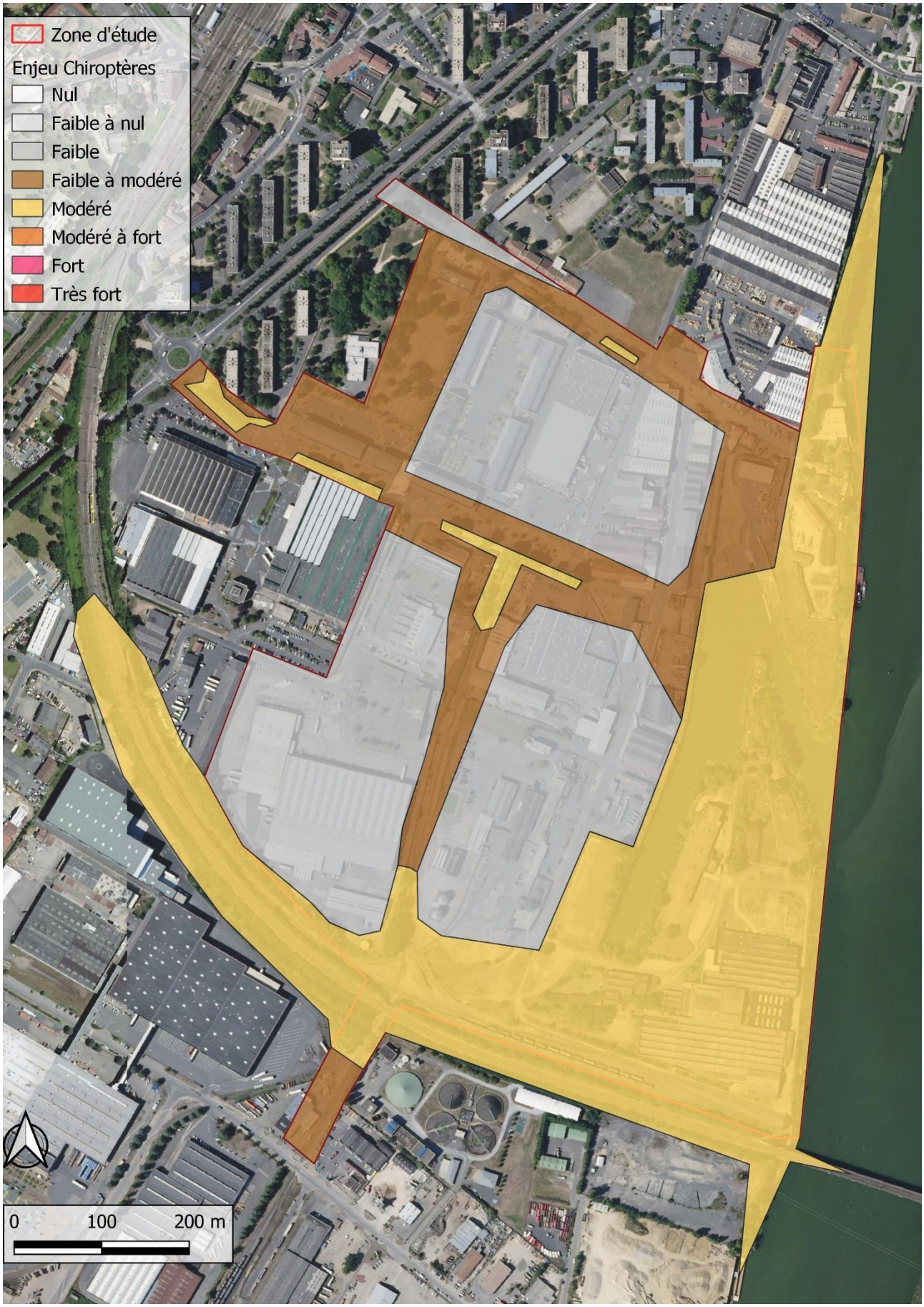


Figure 132 : Enjeux liés aux chiroptères

III.4.4.2.3 Avifaune

a.1 Avifaune nicheuse



Figure 133 : Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*) observé sur le site dans de la renouée du Japon

Un total de 40 espèces d'oiseaux a été observé dans la zone d'étude, dont 34 sont considérées comme nicheuses sur le site (cf. tableau en page suivante).

La liste complète des espèces observées sur le site est disponible en Annexe 4.

Parmi les oiseaux nicheurs observés sur le site, 26 sont protégés par l'Article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire.

Parmi ces espèces protégées, nous trouvons :

- Des oiseaux affiliés aux cours d'eau :
  - Le martin-pêcheur observé plusieurs fois, nicheur dans la berge de la darse ;
  - La bergeronnette des ruisseaux, potentiellement nicheuse dans les anfractuosités des murs et murets proches de l'eau.
- Des espèces nichant dans les bâtiments :
  - L'effraie des clochers nicheuse dans les bâtiments abandonnés au Sud-est.
  - L'hirondelle de fenêtre dans des bâtiments non abandonnés.
  - Potentiellement d'autres espèces (rougequeue noir, bergeronnette grise).
- Des oiseaux nichant dans des milieux arborés :
  - L'hypolaïs polyglotte, la fauvette babillarde, la fauvette à tête noire dans les haies et fruticées.
  - Une série d'espèces arboricoles nicheuses dans les arbres et arbustes du site.

La majorité des espèces nicheuses recensées sont communes et ne sont pas menacées (LC dans les listes rouges nationale et régionale) et ont des habitats de reproduction similaires disponibles tout autour du site. Elles sont donc jugées à enjeu faible.

Les espèces ayant un niveau d'enjeu supérieur à faible sont décrites dans les pages suivantes.

Potentialités

Aucune autre espèce d'oiseau nicheur à enjeu n'est potentiellement présente sur le site.

Tableau 49 : Oiseaux nicheurs (ou potentiellement nicheurs) observés sur le site

Nomenclature		Protections		Liste rouge		Lieu de nidification	Enjeu local
Nom latin	Nom français	Nationale	Directive Oiseaux	France	Bourgogne		
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	Article 3		LC	NT	Arboricole	Faible à modéré
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	Article 3	Annexe I	VU	DD	Berges meubles verticales	Fort
Anas platyrhynchos	Canard colvert			LC	LC	Berges herbacées	Très faible
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	Article 3		VU	VU	Arboricole	Modéré
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Chloris chloris	Verdier d'Europe	Article 3		VU	LC	Arboricole	Faible
Columba livia (féral)	Pigeon biset féral			NA	NA	Bâtiments et arboricole	Très faible
Columba palumbus	Pigeon ramier			LC	LC	Arboricole	Très faible
Corvus corone	Corneille noire			LC	LC	Arboricole	Très faible
Corvus frugilegus	Corbeau freux			LC	LC	Arboricole	Très faible
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	Article 3		NT	NT	Bâtiments	Faible à modéré
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	Article 3		LC	DD	Arboricole	Faible
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Motacilla alba	Bergeronnette grise	Article 3		LC	LC	Bâtiments	Faible
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	Article 3		LC	LC	Anfractuosités à proximité de l'eau	Faible
Parus major	Mésange charbonnière	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Passer domesticus	Moineau domestique	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	Article 3		LC	LC	Bâtiments	Faible
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Pica pica	Pie bavarde			LC	LC	Arboricole	Très faible
Picus viridis	Pic vert	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Serinus serinus	Serin cini	Article 3		VU	DD	Arboricole	Faible à modéré
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque			LC	LC	Arboricole	Faible
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet			LC	LC	Arboricole	Faible
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Sylvia curruca	Fauvette babillarde	Article 3		LC	DD	Arboricole	Faible
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	Article 3		LC	LC	Arboricole	Faible
Turdus merula	Merle noir			LC	LC	Arboricole	Faible
Tyto alba	Effraie des clochers	Article 3		LC	NT	Bâtiments abandonnés	Faible à modéré

Habitats de nidification et de repos de l'avifaune



A. Espèce à enjeu fort : le martin-pêcheur

i. Description de l'espèce

Le martin-pêcheur est un oiseau piscivore de l'Annexe I de la Directive européenne dite Directive Oiseaux. Il existe entre 10 000 et 18 000 couples sur le territoire métropolitain et la tendance de cette population est plutôt défavorable. Son statut de conservation est par ailleurs VU (Vulnérable) pour la France métropolitaine. Il n'y a pas d'estimation de l'état de la population en région Bourgogne. En effet, le statut de conservation de l'espèce y est DD (Données insuffisantes).

Le martin-pêcheur est un oiseau monogame dont la période de reproduction débute en mars. Un nid est creusé en couple dans une berge abrupte située généralement à proximité immédiate de l'eau. Le terrier peut être ensuite utilisé comme site de nidification pendant plusieurs années, mais pas toujours par les mêmes individus.

Le couple peut effectuer deux voire trois pontes dans la même année, entre mi-mars jusqu'à début août

En année normale, la densité des populations nicheuses atteint un à trois couples pour dix kilomètres de berge.

ii. Le martin-pêcheur dans le site d'étude

Le martin-pêcheur a été observé de nombreuses fois sur le site, au-dessus de la darse et de la Saône. Cet oiseau se nourrit très probablement des petits poissons en présence dans ces plans d'eau.

L'espèce a régulièrement été vue en couple, se posant dans la végétation de la berge Nord en entrée de la darse. Afin de vérifier le statut nicheur de ce couple dans la zone d'étude, des prospections en bateau ont été réalisées.



Figure 135 : Cavité de nidification du martin-pêcheur observée sur le site

Ces investigations ont permis de localiser un petit secteur favorable à l'implantation de cavités de nidification. En ce lieu, trois cavités ont été observées. L'espèce est donc bien nicheuse sur le site.

Certaines berges sont également favorables à la nidification du point de vue du substrat et de sa disposition (berges meubles et verticale), mais sont trop végétalisées. Elles sont donc considérées comme pouvant être rendues favorables au besoin.

Une cartographie de l'évaluation des berges est disponible en page suivante.

Favorabilité des berges pour la nidification du Martin-pêcheur



iii. Fiche espèce : le martin-pêcheur d'Europe (Alcedo atthis)

Le martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)



Phénologie de l'espèce

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Reproduction												

Période d'activité principale *Période d'activité secondaire*

Statuts réglementaires

Espèce CITES

Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux : Annexe I

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe II

Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (arrêté du 29 Octobre 2009) : Article 3

Statuts de conservation

Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : VU

Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : VU

Liste rouge des oiseaux non-nicheurs de France métropolitaine (2011, population européenne migratrice) : NA

Liste rouge des espèces menacées en Bourgogne – Oiseaux nicheurs (2015) : DD

Morphologie

C'est un petit oiseau de 16-18 cm de longueur, 25 cm d'envergure moyenne et pesant 35 à 45 grammes environ.

Il est aisément reconnaissable par son plumage éclatant (bleu turquoise sur le dos, pouvant tendre vers le vert selon la luminosité, et orange sur le ventre, avec taches blanches au niveau du cou), son long bec en poignard, et sa silhouette générale (corps trapu semblant petit par rapport à la tête prolongée du bec). La queue est courte, rudimentaire ; les pattes sont rougeâtres. Posé, il se tient droit.

Le mâle a le bec entièrement noir, tandis que la femelle présente une légère teinte rouge-orangée à la base de la mandibule inférieure. Le jeune a le plumage plus vert et les pattes grisâtres.

Son vol est rapide et droit, soutenu par de nombreux battements d'ailes.

Le chant est discret et rarement entendu, tandis que le cri est un sifflement aigu d'une ou deux syllabes, souvent émis en vol.

Ecologie et comportement

Diurne, solitaire et farouche, il passe une grande partie de son temps à surveiller son territoire.

Il chasse à l'affût depuis un perchoir ou un vol sur place d'où il scrute l'eau, puis plonge en étendant les ailes dans le prolongement du corps. Il a souvent des perchoirs d'affût favoris qu'il visite tous les jours.

Cette espèce se nourrit de petite faune aquatique – principalement de poissons de taille inférieure à 10 cm (parfois plus pour le nourrissage des jeunes) et d'insectes, mais aussi de crustacés, de mollusques, voire d'insectes terrestres, de lézards et d'amphibiens.

Ce qui n'est pas digéré est régurgité en pelote.

En France, c'est une espèce sédentaire – les déplacements ne couvrent que quelques kilomètres, à l'exception des jeunes dispersants, qui assurent un brassage génétique suffisant en parcourant une centaine de kilomètres ou plus.

Habitats

Cours d'eaux lotiques et lenthiques, dulçaquicoles, riches en petits poissons et ne gelant pas en hiver. Des perchoirs pour les affûts et des talus meubles (berges) pour creuser son nid lui sont également nécessaires.

En période inter-nuptiale, il lui arrive de fréquenter les côtes rocheuses du littoral maritime.

Il possède un territoire de nourrissage et un territoire de nidification ; pour ce dernier, il évite les eaux saumâtres ou salées et les cours d'eaux trop exigus. L'optimal semble être les secteurs de divagation car les berges meubles y sont entretenues.

Reproduction

Le martin-pêcheur est un oiseau monogame dont la période de reproduction débute en mars. Le couple effectue alors des vols nuptiaux bruyants accompagnés d'offrandes de poissons de la part du mâle. Lorsque la nidification commence, le couple adopte une grande discrétion.

Un nid est creusé en couple dans une berge abrupte située généralement à proximité immédiate de l'eau. Il peut aussi être artificiel (trous de pont, poteaux décomposés, tuyaux d'évacuation d'eau).

Selon la nature du substrat (terre ou sable), la profondeur du terrier varie de 15 cm à plus de 130 cm (moyenne : 60 cm). Si le substrat est dur ou caillouteux, la profondeur de la cavité peut être plus faible. Le terrier peut être ensuite utilisé comme site de nidification pendant plusieurs années, mais pas toujours par les mêmes individus.

Le couple peut effectuer deux voire trois pontes dans la même année, entre mi-mars jusqu'à début août. Les pontes sont composées d'une moyenne de 6 à 7 œufs qui sont disposés au fond de la cavité. Les œufs sont couvés pendant 24 à 27 jours. Après éclosion, les jeunes grandissent pendant trois à quatre semaines avant de quitter leur nid. Ils doivent ensuite quitter le domaine familial et trouver un nouveau territoire, parfois à plusieurs centaines de kilomètres de leur lieu de naissance.

Les couples sont monogames, souvent fidèles d'une année à l'autre, mais un individu peut parfois changer de territoire de reproduction et donc de partenaire.

En année normale, la densité des populations nicheuses atteint un à trois couples pour dix kilomètres de berge.

Répartition et menaces

L'espèce est présente toute l'année sur l'ensemble du territoire métropolitain, et ce jusqu'à 1500 m d'altitude. Il semble rare, voire absent dans une partie des Pyrénées, des Alpes, en Beauce et en Brie.

En hiver, la population française est renforcée par des individus migrateurs provenant de latitudes supérieures – Angleterre, Belgique, Pays-Bas, Europe centrale.

En Saône et Loire, l'espèce est peu commune, mais il est nicheur connu le long des grands cours d'eau comme la Loire et la Saône et ses affluents.

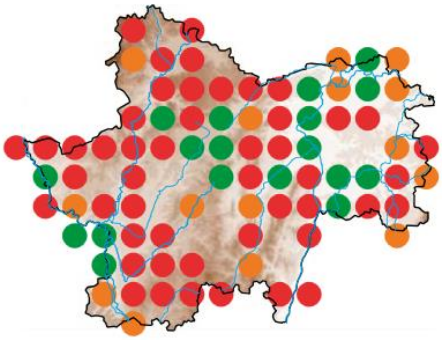


Figure 137: Répartition du martin-pêcheur d'Europe en Saône-et-Loire 28

Menaces

Son statut de conservation en Europe est actuellement défavorable en raison d'une chute des effectifs au cours de décennies récentes, semblant s'être stabilisés après 1990 mais restant relativement faibles et donc à surveiller. La France est le premier réservoir européen de l'espèce, où elle semble progresser vers le sud du territoire et les zones aménagées.

Naturellement, la dynamique des populations de Martin-pêcheur est régie par le climat ; l'espèce, sensible au froid, est régulée d'une année à l'autre par les rigueurs hivernales. La pluviométrie, influant sur la disponibilité et l'accessibilité de la nourriture, est un autre facteur à considérer.

A cela s'ajoute la dégradation, la destruction et la fragmentation de l'habitat causé par l'Homme : renforcement des berges, pollution et eutrophisation des cours d'eau altérant le cortège piscicole, étiages estivaux exposants les nids aux prédateurs, déboisement des berges, dérangement par aménagements de loisir le long des cours d'eau, destruction des sites de reproduction par pâturage du bétail.

Propositions de gestion

Toute mesure visant la restauration d'eaux claires et poissonneuses, d'une part. D'autre part, la gestion réfléchie d'un tronçon de rivière, avec conservation d'un linéaire de berge meuble, d'une morphologie de lit variée adaptée à l'accueil d'un cortège piscicole adapté, de bras morts en connexion avec le lit mineur, et de la ripisylve.

Les zones de nidifications doivent être isolées et protégées des activités humaines fréquentes (sports nautiques, pêche) et du bétail.

Les menaces sur le Martin-pêcheur sont cumulatives, aussi faut-il prendre en compte l'impact de tout aménagement hydraulique, d'aussi faible ampleur soit-il.

[28] *Michon A, FROLET J-M (2012). Revue Scientifique Bourgogne Nature. Hors-série 10.*

B. Espèce à enjeu modéré : le chardonneret élégant

i. Description de l'espèce

C'est une espèce commune des milieux peu densément boisés, haies, bosquets d'arbres, parcs et jardins.

Son cycle biologique nécessite d'une part des arbres ou hauts arbustes pour la nidification et d'autre part une strate herbacée riche en graines diverses pour l'alimentation.

L'espèce se nourrit principalement de graines prélevées au sol, dans la végétation herbacée et arborée ; elle ingère de petits cailloux pour faciliter le broyage les graines dans son gésier. Durant la saison estivale, les insectes complètent son régime.

En dehors de la saison de reproduction, les individus se rassemblent parfois en grandes troupes mixtes avec d'autres passereaux pour s'alimenter, notamment dans les friches.

ii. Le chardonneret élégant dans le site d'étude

Cette espèce peut être trouvée dans l'ensemble des milieux arborés et friches de la zone d'étude. Cependant, seules certains secteurs sont composés à la fois de friches herbacées avec de milieux arborés/arbustifs à proximité :

- La prairie mésophile au Nord-ouest entourée d'arbres et d'arbustes.
- L'ensemble des friches et zones arborées autour de la darse.

iii. Fiche espèce : le chardonneret élégant (Carduelis carduelis)

Le chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)



Phénologie de l'espèce

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Reproduction												

Période d'activité principale *Période d'activité secondaire*

Statuts réglementaires

Espèce CITES

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe II

Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (arrêté du 29 Octobre 2009) : Article 3

Statuts de conservation

Liste rouge européenne de l'UICN (2015) : LC

Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) : VU

Liste rouge des oiseaux non-nicheurs de France métropolitaine (2011, population de passage ou hivernante) : NA

Liste rouge des espèces menacées en Bourgogne – Oiseaux nicheurs (2015) : VU

Morphologie

C'est un passereau d'une quinzaine de centimètres pour une envergure de 25 cm maximum et d'un poids ne dépassant pas les 20 grammes.

Il est facilement reconnaissable à sa face rouge et à ses rectrices jaunes. Le reste du plumage est brun (dos, plus clair sur le ventre), ainsi que noir et blanc (tête, ailes et queue). Le rouge couvre légèrement plus la face du mâle que celle de la femelle (prendre l'œil en point de repère). Les pattes et le bec sont rosés, ce dernier est court, conique et pointu.

Les jeunes ont la tête brune et le haut du corps strié.

Le chant est un babil mélodieux alternant des notes roulées et accélérées, incorporant également les divers cris de l'espèce, tels que son *sticlitt* caractéristique. Le vol est rapide et ondulant, ponctué de cris.

Ecologie et comportement

Granivore commun diurne, le chardonneret élégant se nourrit de graines prélevées au sol ou en végétation (arborée ou herbacée, particulièrement composées), parfois complétées par des insectes en été.

Il est grégaire en période internuptiale et se rassemble souvent en groupes de plusieurs dizaines pour se nourrir, se liant même parfois à d'autres espèces de passereaux. Des groupes se forment également pour les déplacements migratoires ou erratiques en hiver.

Même avec l'arrivée du printemps et de la période nuptiale, l'espèce reste peu territoriale et les couples peuvent nidifier proches les uns des autres. L'oiseau en lui-même a toutefois un caractère quelque peu irritable et agressif.

Il se nourrit en voletant d'une plante à l'autre, utilisant son bec pour extirper les graines des fructifications. On peut le voir s'abreuver en bord d'eau, se baignant à l'occasion.

En France, l'espèce est sédentaire ou migratrice partielle.

Habitats

Tous types de milieux boisés ouverts, naturels ou anthropisés ; lisières, haies, ripisylves, garrigues, maquis, bocages, parcs, vergers, jardins, etc.

Son cycle biologique nécessite d'une part des arbres ou hauts arbustes pour la nidification et d'autre part une strate herbacée riche en graines diverses pour l'alimentation.

Reproduction

La parade nuptiale a lieu à la fin de l'hiver ; le mâle se tourne, ouvre les ailes, déploie la queue, de sorte à exhiber ses couleurs à la femelle ; il lui offre également de la nourriture. Le couple peut également prendre part à de bruyantes courses poursuites aériennes.

La femelle construit un nid compact et soigné, arboricole, à 2 à 10 mètres du sol où elle couve pendant 12 à 15 jours 4-6 œufs en étant nourrie par le mâle. Les jeunes quittent le nid après deux semaines environ et continuent à être nourris pendant une semaine de plus.

Les premières pontes de l'année ont lieu en mai ; il peut y avoir jusqu'à trois couvées par an.

Répartition et menaces

Le chardonneret élégant est présent sur l'ensemble du territoire métropolitain et ce généralement jusqu'à 1400 mètres d'altitude (les contacts à altitude supérieure existent mais restent rares, sauf pour les populations migratrices). Il est abondant en plaine méditerranéenne car plutôt xérophile.

En hiver, la population française est renforcée par des individus migrateurs provenant du nord-est européen, tandis que les populations locales se raréfient en montagne et dans le nord-est. Certains individus français rejoignent la péninsule ibérique pendant la mauvaise saison.

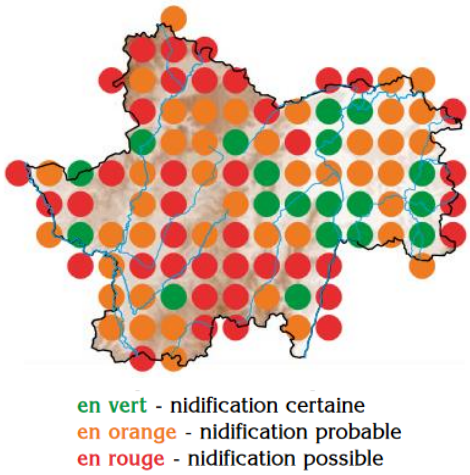


Figure 138 : Répartition du chardonneret élégant en Saône-et-Loire de 2000 à 2010[29]

En restant une espèce commune, le chardonneret élégant a connu une chute d'effectifs importante (estimée de 46 % en Bourgogne entre 2001 et 2008). Il est menacé par la détérioration et la banalisation de ses habitats par l'urbanisation et l'agriculture intensive.

Qui plus est, il a longtemps été convoité comme oiseau de cage par la beauté de son chant et de son plumage, ainsi que sa possibilité d'hybridation avec le Canari.

Propositions de gestion

Conserver ou planter des arbres et arbustes susceptibles d'accueillir des nids, éviter les interventions en période de nidification.

C. Espèces à enjeu faible à modéré

i. Le serin cini

Description de l'espèce

Le serin cini est une espèce que l'on trouve régulièrement en milieux urbains. En effet, les habitats qu'il préfère sont les endroits semi-ouverts dotés à la fois d'arbres et d'arbustes (alignements d'arbres, haies) et de secteurs herbacés (friches, prairies, jardins). Il n'est donc ni affilié aux forêts denses, ni aux étendues agricoles.

Cet oiseau cousin du canari a une répartition plutôt méridionale. Ainsi, cette espèce est un migrateur partiel en Bourgogne et quitte son secteur de nidification en septembre-octobre. En hiver, elle fréquente principalement des secteurs riches en plantes herbacées porteuses de graines.

[29] *Michon A, FROLET J-M (2012). Revue Scientifique Bourgogne Nature. Hors-série 10.*

L'espèce se reproduit entre février à août, surtout d'avril à juillet. La femelle construit un nid dans la fourche d'un arbre ou d'un arbuste au feuillage dense. Le nid, compact, est composé d'éléments végétaux fins bien tressés, de mousse, et l'intérieur est tapissé de poils et de plumes. Les jeunes s'envolent une quinzaine de jours après l'éclosion.

- Le serin cini dans la zone d'étude

L'espèce est potentiellement nicheuse dans tous les arbres et arbustes du site étudié, en particulier à proximité de zones en friches riches en graminées, comme le chardonneret élégant.

ii. L'hirondelle de fenêtre

- Description de l'espèce

L'hirondelle des fenêtres est un oiseau insectivore migrateur.

Originellement une espèce fréquentant les falaises, l'hirondelle de fenêtre s'est largement adaptée à l'humain et peut nicher au cœur des villes. Le nid, en forme de coupe, est formé par le couple, en utilisant de la boue. Il est situé en hauteur, contre un support (face externe d'un mur ou pierre) et directement sous un surplomb, et s'ouvre immédiatement sur le milieu aérien. Il peut aussi être en intérieur spacieux (hangar, étable, grange). Il peut être réutilisé sur plusieurs années de suite, et son accessibilité (un orifice unique, aigu) est pensée pour en éviter l'appropriation par d'autres passereaux.

Puisqu'elle chasse en hauteur, elle peut être retrouvée n'importe où pour se nourrir – agglomérations, forêts, pâturages, plans d'eau. Elle affectionne particulièrement ces derniers puisque riches en proies, notamment en cas de pluviométrie prononcée et de températures basses au printemps.

Les pontes ont lieu à partir de mai. Les deux parents participent à la couvaison des 4-5 œufs pendant 13-19 jours, puis au nourrissage des jeunes. Ces derniers s'envolent au bout de 3 semaines environ. Les couples sont monogames, mais se forment uniquement pour la saison nuptiale.

Migratrice transsaharienne, elle hiverne en Afrique et arrive en France en début de printemps où elle nidifie tout l'été. Elle repart au début de l'automne. Des données d'hivernage en France existent, mais restent rares.

- L'hirondelle de fenêtre dans le site d'étude



Figure 139 : Nids d'hirondelle de fenêtre

L'hirondelle de fenêtre est présente dans la zone d'activité en tant qu'espèce nicheuse sous les toits de certains bâtiments. Les nids observés durant les prospections 2019-2020 ont été géolocalisés et cartographiés (cf. carte en page 267). De nouveaux nids peuvent cependant être construits à l'avenir et de nouveaux secteurs pourront être occupés par l'espèce.

Tout bâtiment en présence dans la zone d'étude peut donc être potentiellement habités par l'hirondelle de fenêtre.

iii. La mésange à longue queue

Description de l'espèce

La mésange à longue queue (ou orite à longue queue) est une espèce grégaire et arboricole qui affectionne les forêts de feuillus et les boisements mixtes de feuillus et de conifères, mais aussi les parcs et les jardins, les fourrés, les buissons et les haies.

C'est une espèce sédentaire qui garde le même territoire pendant des années sans jamais s'en éloigner.

Le régime alimentaire de cet oiseau est principalement constitué d'insectes et de petits invertébrés trouvés dans l'écorce des arbres ou sur la végétation.

Le nid de la mésange à longue queue est très particulier : c'est une boule construite à partir de mousse et de lichens camouflés dans un arbre ou arbuste. La reproduction débute en mars et se termine en août. Les œufs sont couvés par la femelle seule pendant 12 ou 13 jours. Après éclosion, les jeunes restent pendant 15 à 18 jours avant de prendre leur envol.

La mésange à longue queue sur le site d'étude

L'espèce est potentiellement nicheuse dans tous les arbres et arbustes de la zone d'étude.

iv. La chouette effraie

Description de l'espèce

La chouette effraie (ou effraie des clochers) est un rapace nocturne. C'est une espèce sédentaire fidèle à son territoire. L'oiseau est solitaire et territorial : il évite ses congénères, sauf en période de reproduction.

Celle-ci débute en février ou mars, quand le couple s'installe sur le site de nidification et qu'il commence sa parade nuptiale. Ce site de reproduction sera gardé pendant plusieurs années. Cette espèce est capable de pondre deux à trois fois par année. Les pontes peuvent être accomplies entre les mois de mars à août, et parfois même plus tard. Les jeunes quant à eux ont besoin de 8 à 10 semaines avant d'être capables de voler, et quittent le domaine familial un mois plus tard.

Le nid de l'effraie des clochers consiste en une cuvette creusée sur un tas d'anciennes pelotes de réjection. Peu de matériaux sont rapportés pour la construction du nid : c'est surtout la structure de base qui importe et son emplacement à l'abri des intempéries. Elle choisit donc habituellement de nicher dans des cavités rocheuses, trous d'arbres ou bâtiments (notamment les clochers d'église, combles ou granges).

En termes d'habitats, l'effraie des clochers affectionne plutôt les bocages, les zones de cultures avec bosquets (friches et vergers) et les petits villages. Elle a besoin de la présence de zones ouvertes pour chasser. Son domaine vital (territoire) peut varier entre 90 ha et 136 ha pendant la période de reproduction, et entre 363 ha et 465 ha après l'élevage des jeunes jusqu'à la fin novembre.

La chouette effraie sur le site d'étude

Des monticules de pelotes de réjections (restes de repas) ont été observés dans un des bâtiments abandonnés au bord de la darse (localisation disponible sur carte en page 267). De plus, une plume a été trouvée dans ce même bâti.

Le bâtiment dans lequel ces indices de présence ont été trouvés est, d'une façon quasiment certaine, le lieu de reproduction de l'espèce sur notre site d'étude.



Figure 140 : Plume de chouette effraie trouvée dans un des bâtiments abandonnés au bord de la darse

Les pelotes de réjection trouvées ont été disséquées afin d'identifier les espèces consommées par la chouette effraie vivant dans notre zone d'étude. Cette détermination a été effectuée afin de s'assurer que l'effraie nichant sur notre site utilise n'utilise pas la zone d'étude comme territoire de chasse, mais bien la zone Natura 2000 se trouvant de l'autre côté de la Saône.

Les espèces déterminées dans les trois pelotes de réjection recueillies étaient :

- Le campagnol agreste (3 crânes) ;
- Le campagnol des champs (2 crânes) ;
- Le mulot sylvestre (1 crâne).

Les deux campagnols identifiés ne sont pas des espèces que l'on trouve en milieux anthropisés. Au contraire, ce sont des rongeurs qui fréquentent les champs et les grandes étendues herbacées. Notre chouette effraie est donc bien nicheuse sur le site, mais traverse la Saône pour chasser.

a.2 Avifaune hivernante

Durant les passages hivernaux (en novembre et en février), quinze espèces d'oiseaux ont été rencontrées.

La Bourgogne ne possède pas de liste rouge pour les oiseaux hivernants. Ainsi il est difficile d'évaluer un niveau d'enjeu pour ces espèces.

Afin d'avoir une idée de leur enjeu, nous avons utilisé la liste rouge française, qui souvent ne peut appliquer la règle pour une même espèce dans un ordre de grandeur aussi grand. Ces espèces obtiennent un statut NA (non applicable). Par exemple, une même espèce peut être migratrice au nord de la France mais être hivernante au sud.

Nous avons aussi également utilisé la liste rouge de la région Rhône-Alpes, limicole à la commune de Mâcon (de l'autre côté de la Saône).

Tableau 50 : Oiseaux hivernants observés dans la zone d'étude

Nom Latin	Nom français	Protections	Liste rouge France (hivernants)	Liste rouge Rhône-Alpes (hivernants)	Enjeu local
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	Article 3			Indéterminé
Chloris chloris	Verdier d'Europe	Article 3	**NA**	**LC**	Très faible
Columba livia	Pigeon biset féral				Indéterminé
Columba palumbus	Pigeon ramier		**LC**	**DD**	Très faible
Corvus corone	Corneille noire		**NA**	**LC**	Très faible
Corvus frugilegus	Corbeau freux		**LC**	**LC**	Très faible
Corvus monedula	Choucas des tours	Article 3	**NA**	**LC**	Faible
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	Article 3		**LC**	Faible
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	Article 3	**NA**	**LC**	Faible
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	Article 3	**NA**	**LC**	Faible
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	Article 3	**NA**	**LC**	Faible
Parus major	Mésange charbonnière	Article 3	**NA**	**LC**	Faible
Passer domesticus	Moineau domestique	Article 3			Indéterminé
Pica pica	Pie bavarde				Indéterminé
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet		**LC**		Très faible
Turdus merula	Merle noir	Article 3	**NA**	**LC**	Faible

Potentialités

Aucune autre espèce d'oiseau hivernante à enjeu supérieur à faible n'est potentiellement présente sur le site.

III.4.4.2.4 Amphibiens

Seules des grenouilles rieuses ont été contactées sur le site durant les écoutes nocturnes.

C'est une espèce répandue et non menacée.

Nomenclature		Protection		Liste Rouge		Enjeu local
Nom Latin	Nom Français	Nationale	Directive Habitats	France	Bourgogne	
Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse	Article 3	Annexe V	**LC**	**NA**	Faible

Potentialités

Aucune autre espèce d'amphibien à enjeu n'est potentiellement présente sur le site.

Espèce à enjeu faible : la grenouille rieuse

a.1 Description de l'espèce

La grenouille rieuse est un amphibien difficile à distinguer morphologiquement des autres grenouilles de type « vertes ». Elle est cependant facile à reconnaître par son chant typique faisant penser à un rire.

La grenouille rieuse préfère les milieux aquatiques bien oxygénés, comme les bords des rivières et les grandes étendues d'eau.

a.2 La grenouille rieuse dans le site d'étude

La grenouille rieuse a été entendue à deux endroits dans la zone d'étude : dans la darse, ainsi que dans une mare privée. Ces deux habitats sont les seuls milieux favorables au développement de l'espèce. Sa répartition coïncide donc avec les bordures de la darse et cette petite mare privée.

a.3 Fiche espèce : la grenouille rieuse (*Pelophylax ridibndus*)

Il semblerait que les grenouilles rieuses au sens large présentes en France soient issues d'individus commercialisés vivants principalement pour la consommation des cuisses, puis échappés de captivité (ou relâchés volontairement ?). Si ces taxons sont répartis sur l'ensemble de la France continentale, la vallée du Rhône a probablement été un épicentre d'introductions multiples à cause de la forte demande des restaurateurs dans cette région.

Morphologie et détermination

A cause des hybridations entre taxons, l'identification des 3 espèces de grenouilles « vertes » au sens large et des 2 hybrides ou « kleptons », représente un défi pour de nombreux observateurs.

L'analyse des chants nuptiaux peut être « croisée » avec l'examen de caractères morphologiques, comme la forme du museau, la longueur relative des pattes postérieures, la forme du tubercule métatarsien (tubercule plus ou moins dur à la base des pattes postérieures), la forme et la disposition des bourrelets de dents vomériennes (denticules situés sur le palais), enfin la coloration du dos, des flancs, du ventre, de la face postérieure des cuisses, de l'iris ou des sacs vocaux.

Les individus métamorphosés présentent une forme hydrodynamique typique des grenouilles, avec un corps fuselé, des yeux situés haut sur la tête et des pattes postérieures puissantes terminées par une palmure développée. La coloration de la face supérieure du corps varie entre le vert et le brun et la face postérieure des cuisses présente un aspect marbré. Ainsi, il est possible de distinguer ces grenouilles des grenouilles « brunes » (grenouille agile et grenouille rousse) qui ne présentent jamais de teinte tirant sur le vert.

Les chants des mâles en période de reproduction sont faciles à entendre. Ils évoquent selon les espèces, un trille liquide, d'uniforme à modulé, un rire saccadé (typique de la grenouille rieuse au sens large) ou un intermédiaire.

Les têtards sont reconnaissables à leur aspect élancé, avec des yeux en position dorso-latérale, une teinte générale tirant vers le vert et un ventre blanchâtre.

Les pontes, disposées dans la végétation aquatique (si présente), forment un film transparent et inconsistant. Les œufs sont clairs, ce qui les distingue de ceux de la plupart des autres espèces d'amphibiens.

Ecologie et comportement

Les besoins en oxygène de la grenouille rieuse lui font préférer les bords de rivières aux marais. Leurs voies de progression ont suivi par conséquent le réseau hydrographique. Cela pourrait expliquer la relative rareté de ce taxon sur des secteurs d'altitude relativement déconnectés en tête de bassin, comme par exemple sur le plateau ardéchois, mais la distance au réseau hydrographique n'a pas limité l'expansion de la grenouille rieuse sur le causse du Larzac dans la région Languedoc-Roussillon.

Les records d'altitude sont pour la Drôme de 963 m (Jonchères), pour l'Ardèche de 1 200 m (Coucouron). Dans le nord de la région, ce taxon est signalé jusqu'à 1 282 m (Les Houches) et à 1 273 m (Passy) en Haute-Savoie.

Répartition

Selon les évaluations d'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire en France (2013), la grenouille rieuse est dans un état « favorable » dans le domaine biogéographique continental.

En effet, cette espèce est considérée par certains auteurs comme indigène dans la plaine du Rhin. Ailleurs en France, la grenouille rieuse est considérée comme une espèce exotique à caractère envahissant.

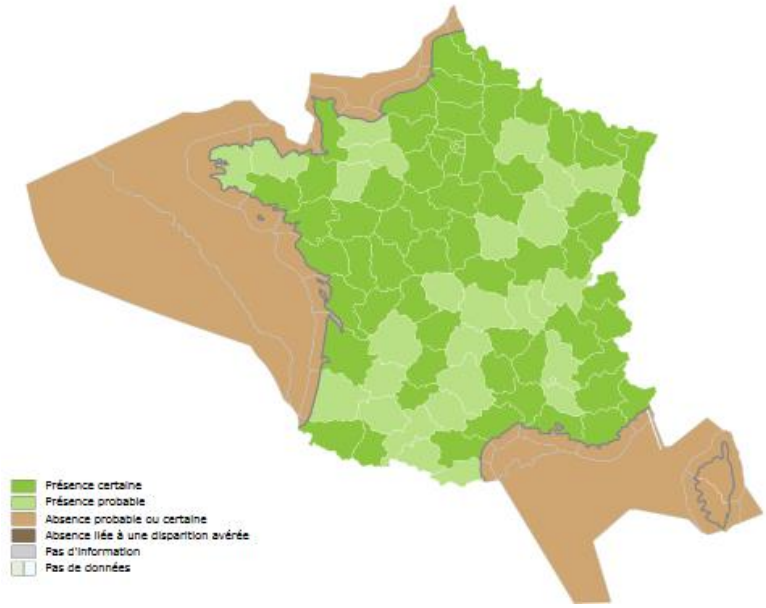


Figure 141 : Répartition nationale de la grenouille rieuse[30]

En région Bourgogne, la basse vallée du Doubs est colonisée par l'espèce. Elle est considérée comme fréquente dans le val de Saône et la plaine de Saône (21 et 71), jusqu'au sud du Châtillonnais, où elle pénètre via les petites rivières telles que la Tille, ou encore l'Ignon.

En résumé, l'espèce est peu commune en Bourgogne, mais n'est pas rare dans les environs de Mâcon.

[30] *https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/444443, consulté le 15/09/2020*

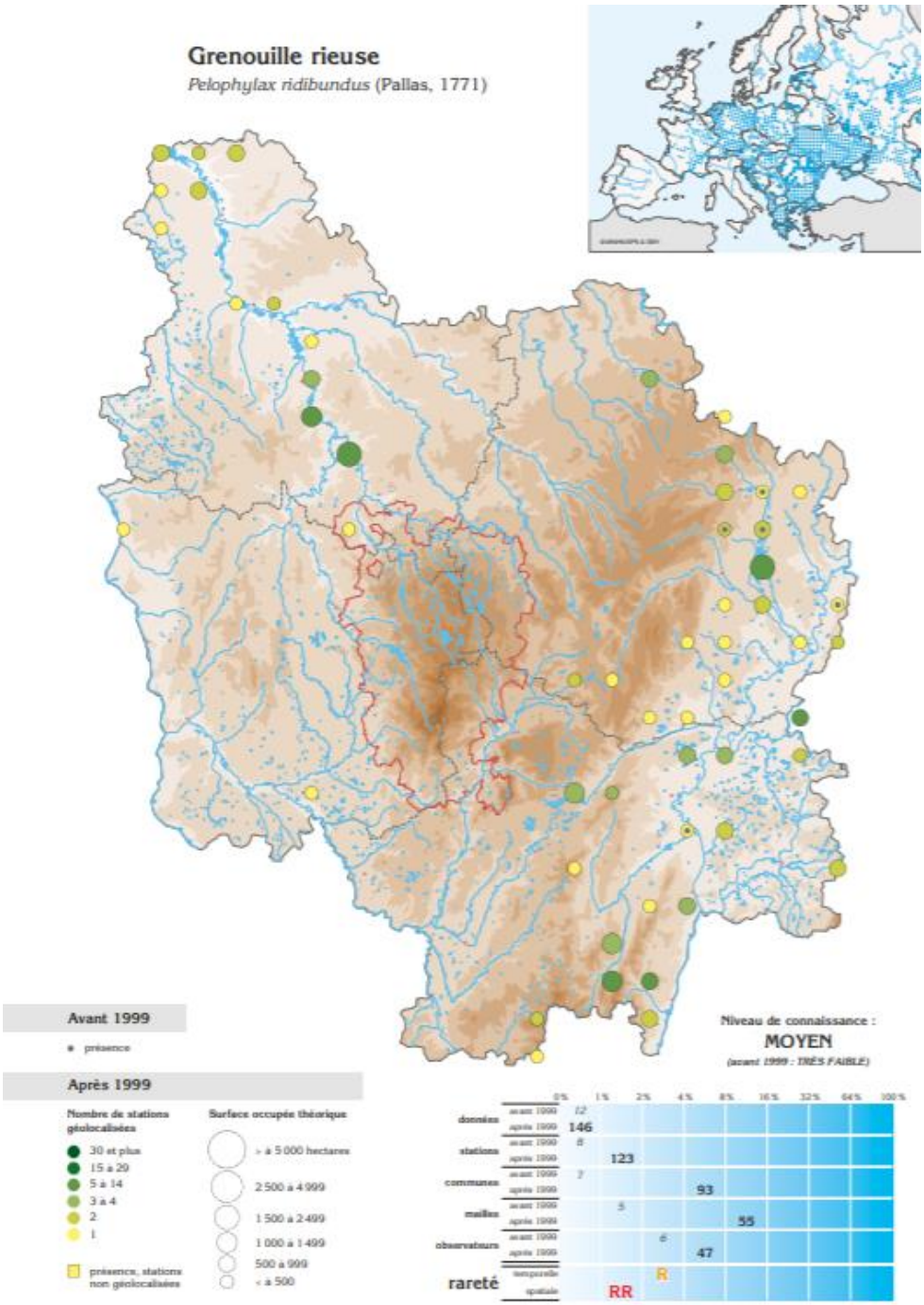


Figure 142 : Répartition de la grenouille rieuse en Bourgogne[31]

[31] *Rev. sci. Bourgogne-Nature - Hors-série 12-2012*

III.4.4.2.5 Reptiles



Figure 143 : Lézard des murailles observé contre le mur d'un bâtiment

Deux espèces de reptiles ont été observées dans la zone d'étude : le lézard des murailles et la couleuvre verte et jaune (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 51 : Reptiles recensés dans la zone d'étude

Nomenclature		Protections		Liste Rouge		Enjeu sur le site
Nom Latin	Nom Français	Nationale	Directive Habitats	France	Bourgogne	
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Article 2	Annexe IV	**LC**	**LC**	Faible
Hierophis viridiflavus	Couleuvre verte et jaune	Article 2	Annexe IV	**LC**	**LC**	Faible à modéré

Ce sont des animaux protégés par l'Article 2 de l'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire. Cela signifie que les individus et leur habitats (sites d'hivernation, de nourrissage, de reproduction) sont protégés.

De plus, ils figurent tous deux dans l'Annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Une carte de répartition de ces deux espèces est disponible en page 290.

Potentialités

Aucune autre espèce protégée ou remarquable n'est potentiellement présente dans la zone d'étude.

a.1 Espèces à enjeu faible : le lézard des murailles

A. Description de l'espèce

Le lézard des murailles est une espèce ubiquiste (pouvant vivre dans de nombreux et divers habitats). Il n'est menacé ni en France ni en Bourgogne.

Il est souvent observé dans des contextes rocheux ou pierreux. C'est le lézard le plus fréquent en France et il fréquente même les habitations. Il évitera en revanche les zones en eau ou à végétation hygrophile dense, ainsi que les zones de labours.

Il se nourrit d'insectes (mouches, chenilles et papillons, orthoptères), d'araignées, de vers de terre, de criquets, de grillons, de teignes… L'eau indispensable provient non seulement de la rosée, mais aussi de certaines feuilles ou fruits charnus.

B. Le lézard des murailles dans le site d'étude

L'espèce est potentiellement présente dans l'ensemble de la zone d'étude, à l'exception des milieux hygrophiles et en eau.

C. Fiche espèce : le lézard des murailles (*Podarcis muralis*)

Le lézard des murailles (*Podarcis muralis*)



Phénologie

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Reproduction			■	■	■	■						
Aire de repos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Alimentation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Période d'activité principale ■ *Période d'activité*

Statuts réglementaires

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe III

Directive Habitats (JOCE du 22 juillet 1992) : annexes IV

Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection : Article 2.

Statuts de conservation

Liste rouge européenne de l'UICN (2009) : LC

Liste rouge des reptiles de France métropolitaine (2015) : LC

Liste rouge des Reptiles de Bourgogne (2015) : LC

Morphologie

C'est un lézard de forme élancée, très polymorphe, avec une grande variabilité de l'écaillure, une coloration assez variable, brun, gris voire verdâtre. La face ventrale est claire, avec parfois des colorations jaunes, voire bleues sur les flancs de certains mâles. La gorge est mouchetée de noir. Le mâle mesure 20 cm, la femelle 18 cm. On ne peut pas déterminer son sexe tant qu'il n'a pas atteint la maturité.

La queue de ce lézard casse facilement (autotomie), lui permettant ainsi d'échapper à des prédateurs. En effet, l'extrémité « perdue » continue à s'agiter ce qui constitue un leurre vis-à-vis de l'attaquant. Une queue de remplacement repousse progressivement mais elle est dépourvue d'écailles, et elle est uniformément gris sombre. Parfois elle peut repousser double.

Ecologie et comportement

Observable toute l'année par temps ensoleillé, il effectue une période de repos hivernal lorsque les températures sont trop basses, mais ressort au cours de la saison dès que les températures remontent. Le pic d'observations est situé entre les mois de mars et de juin.

Il se nourrit d'insectes (mouches, chenilles et papillons, orthoptères), d'araignées, de vers de terre, de criquets, de grillons, de teignes… L'eau indispensable provient non seulement de la rosée, mais aussi de certaines feuilles ou fruits charnus.

Habitats

Généralement bon grimpeur, il est souvent observé dans les contextes rocheux ou pierreux. En général, cette espèce ubiquiste est très active, alerte et généralement plus aventureuse et opportuniste que les autres lézards. C'est le lézard le plus fréquent en France et il fréquente même les habitations. Il évitera en revanche les zones en eau, à végétation hygrophile dense, ou de labours.

Le territoire d'un individu est situé dans un endroit pierreux bien ensoleillé. Il doit lui fournir des ressources alimentaires en quantité suffisante, ce qui implique la présence d'une couverture végétale suffisante pour héberger de nombreuses proies, ainsi que des abris utilisés en cas de danger ou de trop forte chaleur pendant la journée. Il s'agit principalement de fissures et cavités entre des pierres, mais aussi de cavités entre des blocs de béton, des trous de micromammifères ou des fentes dans le sol servant comme abris pour la nuit, les périodes de mauvais temps et l'hivernage, et comme sites de ponte adéquats.

Reproduction

Son système reproductif est du type ovipare. L'accouplement a lieu au printemps. Les femelles produisent 2 à 3 pontes par an mais souvent une seule en montagne, et éventuellement jusqu'à six pontes dans les parties les plus chaudes de son aire de répartition. La ponte est constituée de deux à dix œufs (souvent environ 6), déposés dans un trou creusé dans le sol meuble ou sous une pierre, là où la couverture végétale est faible ou nulle. L'éclosion a lieu au bout de 6 à 11 semaines. Les nouveaux nés mesurent 2,5-3 cm.

Répartition

Le lézard des murailles est répandu dans la plus grande partie de son aire de répartition, mais il est localisé sur des sites à la fois abrités et ensoleillés dans le nord, et souvent aux régions montagneuses dans le sud (où il atteint 2500 m). Il n'est pas présent en Corse.

Cette espèce est très commune sur le territoire métropolitain, mais sa présence est plus disséminée dans le Nord de la France.

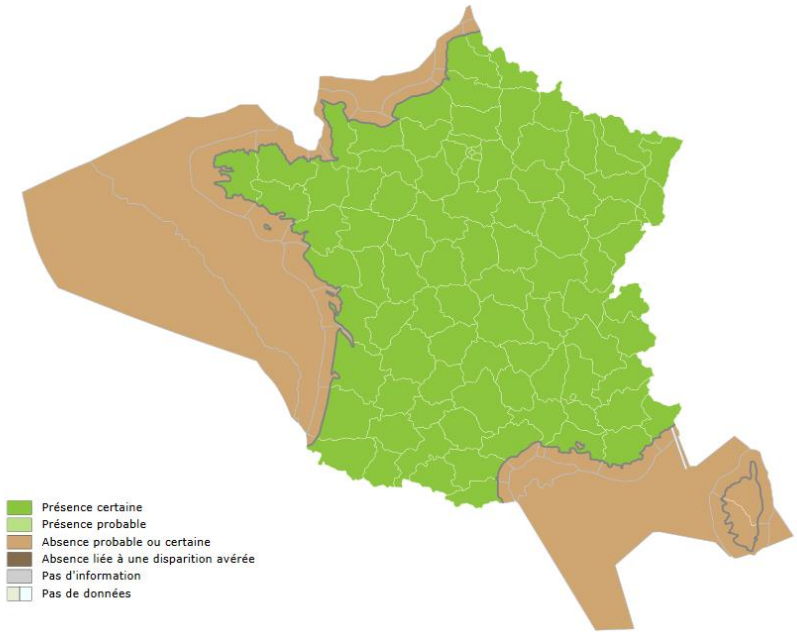


Figure 144 : Répartition du lézard des murailles en France[32]

[32] *https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/77756*

En Bourgogne, le lézard des murailles est présent sur tout le territoire. Il est cependant moins fréquent dans les grandes étendues forestières ou dans les secteurs avec beaucoup de cultures intensives. Les constructions anthropiques modernes sont également peu appréciées par cette espèce.

Ainsi, le lézard des murailles est légèrement moins fréquent dans la plaine de Saône, mais reste commun dans le val de Saône.

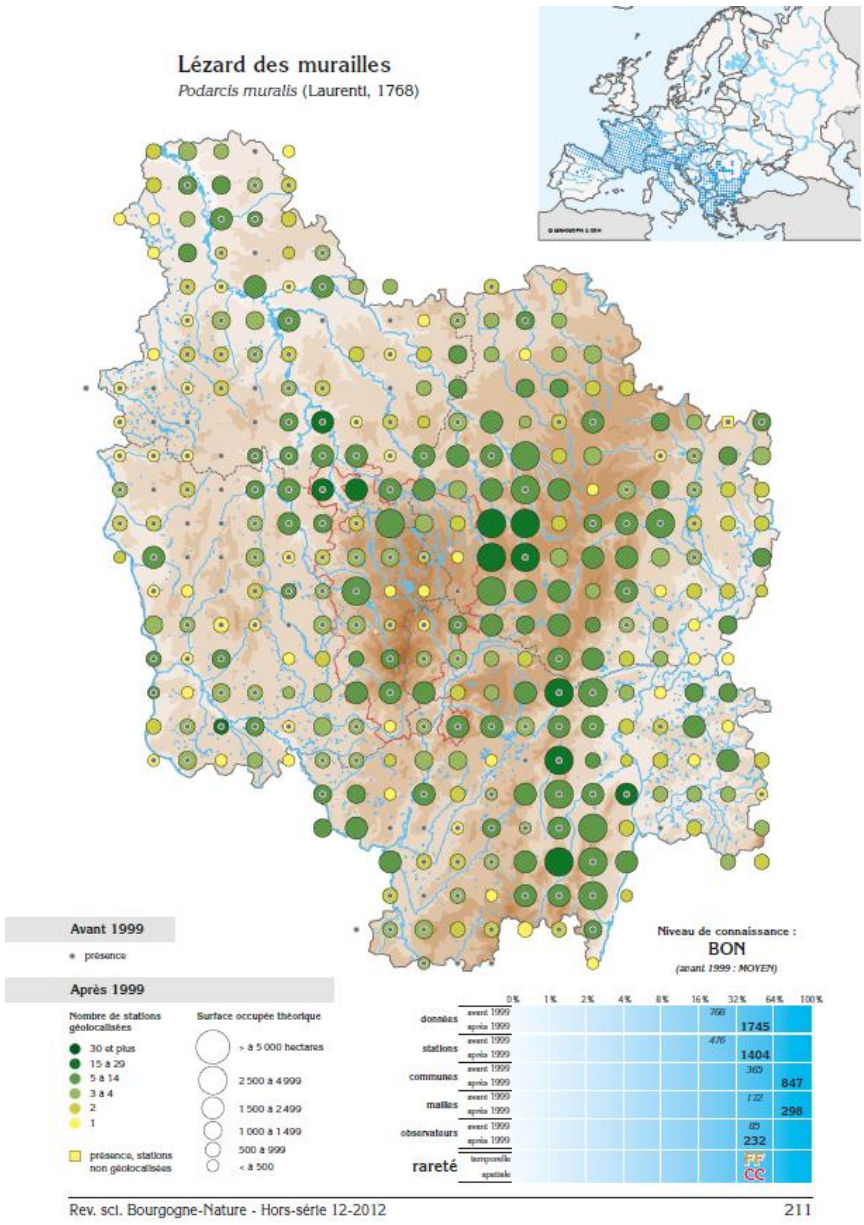


Figure 145 : Répartition du lézard des murailles en Bourgogne[33]

Menaces

Son observation régulière en milieux très artificialisés laisse présager de bonnes capacités d'adaptations aux pressions anthropiques et l'espèce semble globalement se maintenir voire se développer.

L'espèce est sujette à des risques d'écrasement, de disparition des gites (rénovations de murs et imperméabilisation des sols), ainsi qu'à des risques élevés de prédation par les animaux domestiques (chats). L'utilisation de produits phytosanitaires peut également lui être fatale, soit directement soit via un empoisonnement par l'ingestion de proies contaminées.

[33] *Rev. sci. Bourgogne-Nature - Hors-série 12-2012*

a.2 Espèce à enjeu faible : la couleuvre verte et jaune

A. Description de l'espèce

La couleuvre verte et jaune est une espèce commune qui n'est menacée ni en France, ni en Bourgogne. Elle est probablement le serpent indigène pouvant se rencontrer dans les milieux les plus divers ; de la plaine à 1 400 m d'altitude, il peut coloniser les sites rocheux partiellement embroussaillés, les forêts de feuillus, les prairies, les berges des rivières, les talus ferroviaires, les ruines, les zones cultivées et les jardins de tout type, ainsi que les zones humides.

C'est un serpent diurne et thermophile que l'on peut donc rencontrer facilement en pleine journée sur des secteurs bien exposés.

B. La couleuvre verte et jaune dans le site d'étude

Cette espèce peut être trouvée dans la majorité des milieux naturels de la zone d'étude, en particulier :

- Dans les berges en friches (là où elle a été observée) ;
- Dans les milieux végétalisés autour de la darse ;
- Dans les zones en friche ;
- Dans la prairie au Nord-ouest.

C. Fiche espèce : la couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*)

La couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*)



Phénologie de l'espèce

L'espèce peut s'observer la majeure partie de l'année entre le mois de mars et octobre.

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Reproduction												
Aire de repos												
Alimentation												

Période d'activité principale *Période d'activité secondaire*

Statuts réglementaires

Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) : Annexe IV

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe II

Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection : Article 2

Statuts de conservation

Liste rouge européenne de l'UICN (2009) : LC

Liste rouge des reptiles de France métropolitaine (2015) : LC

Liste rouge des reptiles de Bourgogne (2015) : LC

Morphologie

La couleuvre verte et jaune mesure en moyenne entre 1m10 et 1m30, mais certains spécimens atteignent 1m50 voire 2 mètres. Adulte, sa livrée est jaune-verdâtre et noire tachetée de jaune. Certains spécimens peuvent être presque totalement noirs (livrée mélanique). Son ventre est uniformément blanc, jaune ou gris. Sa tête est noire ou marron tachetée de blanc jaunâtre, caractère permettant de la distinguer d'autres couleuvres, même chez les juvéniles dont le corps gris-marron est plus uniformément coloré. La tête est plutôt longue et fine, avec des pupilles noires bien rondes cerclées de jaune-orangé et un museau arrondi.

Ecologie et comportement

Serpent diurne, thermophile, il est solitaire sauf pendant les accouplements et la période hivernale. Les mois de mai et juin coïncident avec les premières sorties et les accouplements. Les femelles pondent de six à douze œufs entre fin juin et mi-juillet, sous des pierres, dans le sol. Les petits naissent vers la mi-août et mesurent entre 20 et 25 cm.

La couleuvre verte et jaune a un caractère très batailleur, et n'hésite pas à s'élancer gueule ouverte sur son agresseur, se débat et tente de mordre si elle se sent menacée, bien qu'elle soit en générale très craintive. La morsure est totalement inoffensive pour l'homme. Bien que nettement terrestre, elle peut fréquemment être observée se déplaçant avec agilité dans des haies, buissons ou certains arbres, en chasse ou en fuite.

L'espérance de vie de l'espèce est d'environ 20 ans et la maturité sexuelle arrive au bout de la troisième année de vie.

Habitats

La couleuvre verte et jaune est probablement le serpent indigène pouvant se rencontrer dans les milieux les plus divers ; de la plaine à 1 400 m d'altitude, il peut coloniser les sites rocheux, partiellement embroussaillés, les forêts de feuillus et les prairies, les berges des rivières et les talus ferroviaires, les ruines, les zones cultivées et les jardins de tout type, ainsi que les zones humides.

On la voit cependant le plus fréquemment dans les terrains rocheux, secs et bien ensoleillés. Cette couleuvre s'abrite volontiers dans les endroits chauds, tels que les murs de pierres sèches, les cabanes de jardin, les toits d'un bâtiment abandonné ou d'une résidence secondaire, ou encore les tas de bois recouverts d'un plastique. Il n'est pas rare de pouvoir observer l'espèce en bordure de zone humide jusqu'à l'intérieur de certaines roselières.

Reproduction

Les couleuvres vertes et jaunes s'accouplent en mai. Cette couleuvre est fidèle à son espace vital (dans lequel d'autres serpents sont d'ailleurs rares), mais plusieurs individus peuvent se rassembler à l'occasion de l'accouplement, de la mue ou de l'hibernation. Après avoir été fécondée, la femelle pond sur le sol, entre des rochers et des pierres, là où l'humidité et la température sont optimales, de 5 à 15 œufs à la coquille parcheminée et élastique. Six à huit semaines plus tard, éclosent des serpenteaux longs de 20 à 25 cm, au corps parsemé de mouchetures jaunes, grises et brunes, et à la tête jaune et noire.

Répartition

La couleuvre verte et jaune présente une aire de répartition restreinte à la France, l'Italie, la Corse et la Sardaigne.

L'espèce ne semble pas menacée en France et paraît même en expansion vers le nord du pays, où elle trouve actuellement sa limite septentrionale de répartition. Elle semble profiter d'une fermeture des milieux entraînée par la déprise agricole pour progresser vers le Sud au détriment de la couleuvre de Montpellier.

Le val de Saône apparaît défavorable à sa présence du fait des inondations régulières et importantes qui s'y produisent.

L'espèce est donc peu fréquente dans les environs de Mâcon.

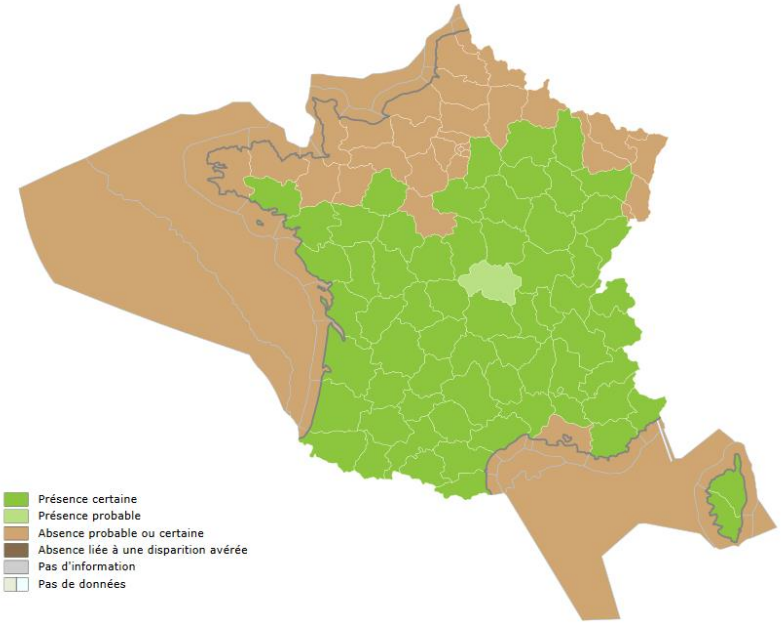


Figure 146 : Répartition de la couleuvre verte et jaune en France[34]

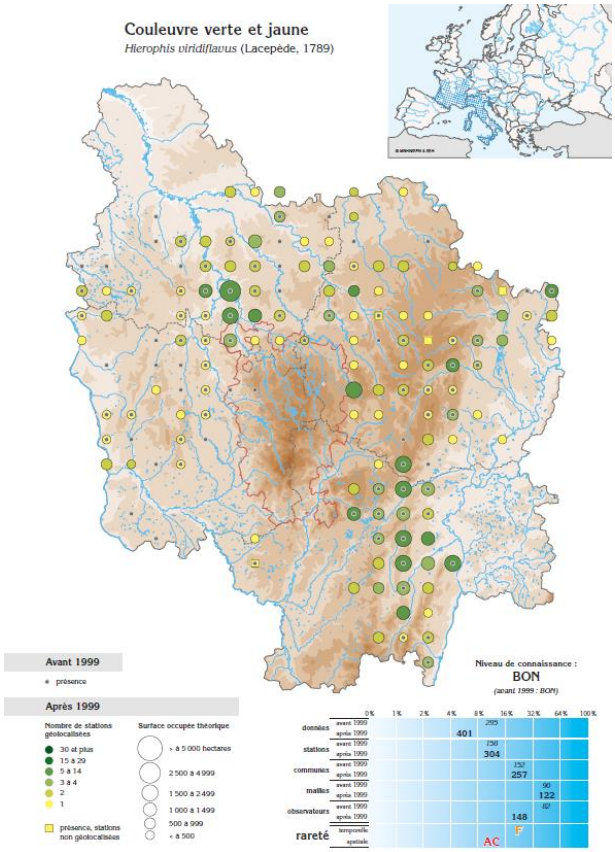


Figure 147 : Répartition de la couleuvre verte et jaune en Bourgogne[35]

[34] *https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/77949, consulté le 15/09/2020*

[35] *Rev.scl. Bourgogne-Nature- Hors série 12-2012*

Habitats de repos, de reproduction et d'hivernation des reptiles et amphibiens



III.4.4.2.6 Insectes

a.1 Odonates



Figure 149 : Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*)

Seules des espèces communes non protégées et non remarquables d'odonates ont été identifiées dans la zone d'étude. Elles ont été observées dans la friche au Nord de la darse. Elles obtiennent toutes un enjeu faible.

Tableau 52 : Odonates observés sur le site d'étude

Nomenclature		Protections		Listes rouges		Enjeu sur le site
Nom Latin	Nom Français	Protection Nationale	Directive Habitat	France	Bourgogne	
Platycnemis pennipes	Agrion à larges pattes			**LC**	**LC**	Faible
Calopteryx splendens	Caloptéryx éclatant			**LC**	**LC**	Faible

a.2 Lépidoptères



Figure 150 : Azuré des nerpruns (*Aphantopus hyperantus*)

Seules des espèces communes non protégées ont été identifiées dans la zone d'étude. Toutes obtiennent un enjeu faible sur le site. La majorité des espèces ont été observées dans la prairie au Nord-ouest ainsi que près des friches.

Tableau 53 : Papillons observés sur le site d'étude

Nomenclature		Protections		Listes rouges		Enjeu sur le site
Nom Latin	Nom Français	Nationale	Directive Habitats	France	Bourgogne	
Celastrina argiolus	Azuré des nerpruns			LC	LC	Faible
Coenonympha pamphilus	Procris			LC	LC	Faible
Iphiclides podalirius	Flambé			LC	LC	Faible
Lycaena phlaeas	Cuivré commun			LC	LC	Faible
Maniola jurtina	Myrtil			LC	LC	Faible
Melanargia galathea	Demi-deuil			LC	LC	Faible
Papilio machaon	Machaon			LC	LC	Faible
Pieris rapae	Pieris de la rave			LC	LC	Faible
Polyommatus icarus	Azuré commun			LC	LC	Faible
Pyronia tithonus	Amaryllis			LC	LC	Faible
Vanessa atalanta	Vulcain			LC	LC	Faible

a.3 Coléoptères xylophages



Figure 151 : Aromie musquée (*Adoxa moschata*).

Une espèce de coléoptère xylophage, l'aromie musquée, a été observée sur le site. C'est une espèce non protégée ayant un enjeu faible.

Tableau 54 : Coléoptères xylophages déterminés sur le site d'étude

Nomenclature		Protections		Listes rouges		Enjeu
Nom Latin	Nom Français	Nationale	Directive Habitat	France	Bourgogne	
Aromia moschata	Aromie musquée					Faible

Potentialités

Aucune espèce d'insecte potentielle protégée ou remarquable n'est à signaler dans la zone d'étude.

III.4.4.2.7 Synthèse des enjeux faunistiques

En résumé, les investigations écologiques ont démontré la présence :

- De trois mammifères protégés ;
- De nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs protégés communs ;
- D'une espèce d'oiseau nicheur figurant à l'Annexe I de la directive Oiseaux ;
- De quatre espèces d'oiseaux nicheurs menacées (Vulnérable) en France et/ou en Bourgogne ;
- De deux espèces de reptiles protégés ;
- D'un amphibien protégé (mais exogène en Bourgogne) ;

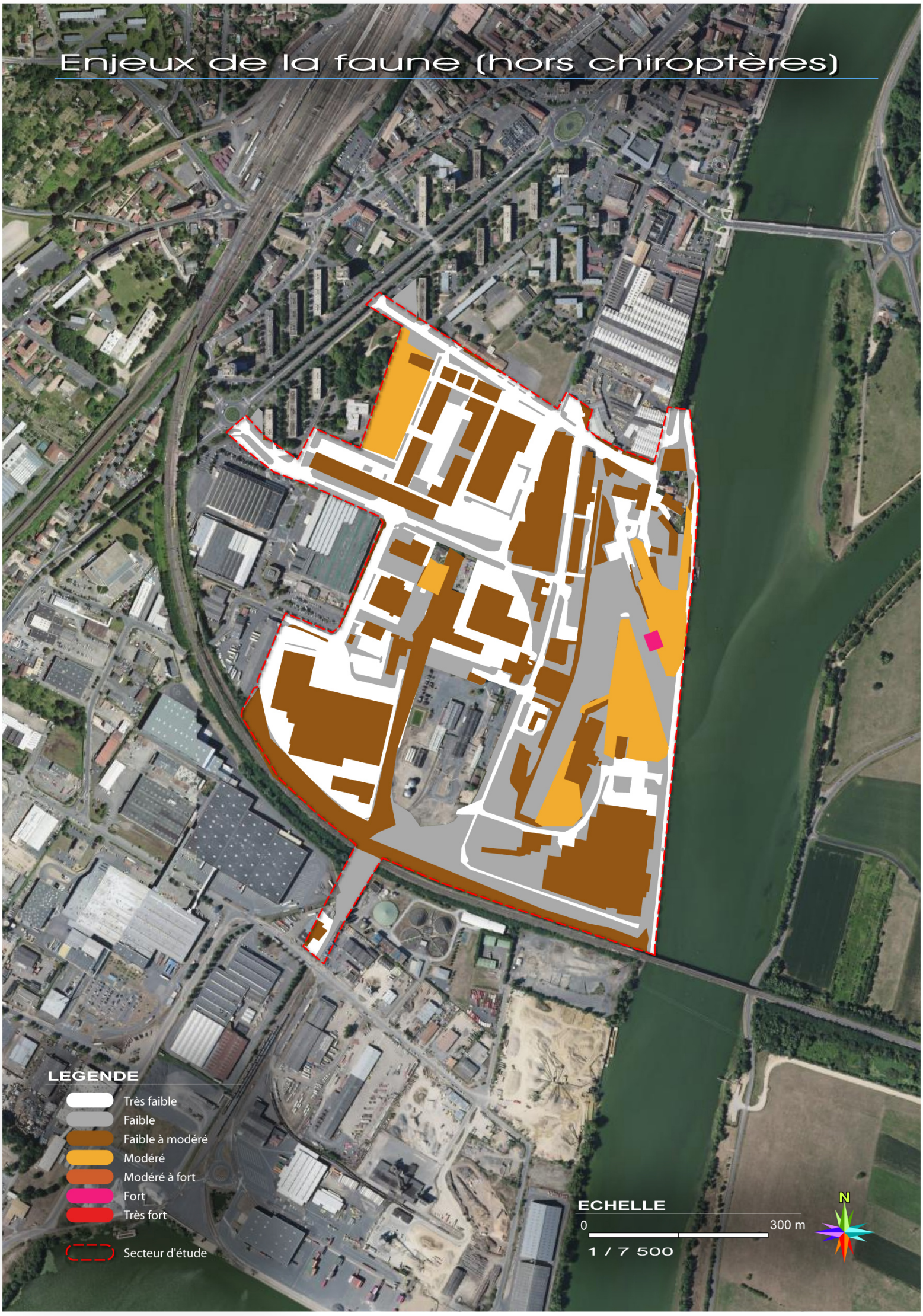
et l'absence d'insecte protégé, rare ou patrimonial.

Une carte de répartition des enjeux liés à la faune est disponible en page suivante.

Tableau 55 : Tableau de synthèse résumant les enjeux liés à la faune

Groupe	Commentaire	Enjeu local
Mammifères terrestres	L'écureuil roux et le hérisson d'Europe, deux espèces protégées communes (enjeux faible). Le castor d'Eurasie, espèce protégée en Annexes II et IV de la directive Habitats-Faune-Flore (enjeu modéré).	Modéré
Mammifères volants	La sérotine commune, le murin de Daubenton, la pipistrelle de Kuhl et la pipistrelle commune, quatre espèces communes concernées par les gîtes et territoires de chasse (enjeu faible). Le murin d'Alcathoé et la pipistrelle de Nathusius, espèces méconnues à enjeu faible à modéré. La noctule de Leisler et le petit Rhinolophe, espèces peu communes à enjeu modéré. La Noctule commune, espèce peu commune particulièrement concernée par les gîtes et territoires de chasse (enjeu modéré à fort).	Modéré à fort
Avifaune	Une vingtaine d'espèces nicheuses protégées non menacées (enjeu faible). La mésange à longue queue, l'hirondelle de fenêtre et l'effraie des clochers, espèces nicheuses quasi-menacées en Bourgogne (enjeu faible à modéré). Le serin cini, espèce nicheuse protégée vulnérable en France et non évaluée en Bourgogne (enjeu faible à modéré). Le chardonneret élégant, espèce nicheuse protégée vulnérable en France et en Bourgogne (enjeu modéré). Le martin-pêcheur d'Europe, espèce de l'Annexe I de la Directive Oiseaux, vulnérable en France et non évalué en Bourgogne (enjeu fort). Des espèces hivernantes communes (enjeu faible).	Fort
Amphibiens	Grenouille rieuse : individus protégé et LC en France (enjeu faible), peu commune en Bourgogne, mais fréquente dans le val de Saône et la plaine de Saône (enjeu faible à modéré).	Faible
Reptiles	Lézard des murailles : Habitats et individus protégés (enjeu faible). Couleuvre verte et jaune : Habitats et individus protégés (enjeu faible à modéré).	Faible à modéré
Insectes	Aucune espèce à enjeu présent ou potentiellement présent (enjeu faible).	Faible

Enjeux de la faune (hors chiroptères)



III.4.4.3 Zones humides

Rappelons qu'il suffit que l'un des critères (pédologique ou floristique) révèle une zone humide afin de considérer un secteur comme humide.

III.4.4.3.1 Critères pédologiques

Un total de 14 sondages pédologiques a été effectué dans la zone d'étude. La majorité du site n'a pu être investiguée pédologiquement car elle présentait une surface artificialisée (bitume) ou un sol composé de trop de matières solides (gravats, pierres, etc.).

La localisation des sondages est représentée sur la carte ci-dessous. Le détail des résultats est disponible en Annexe 8.

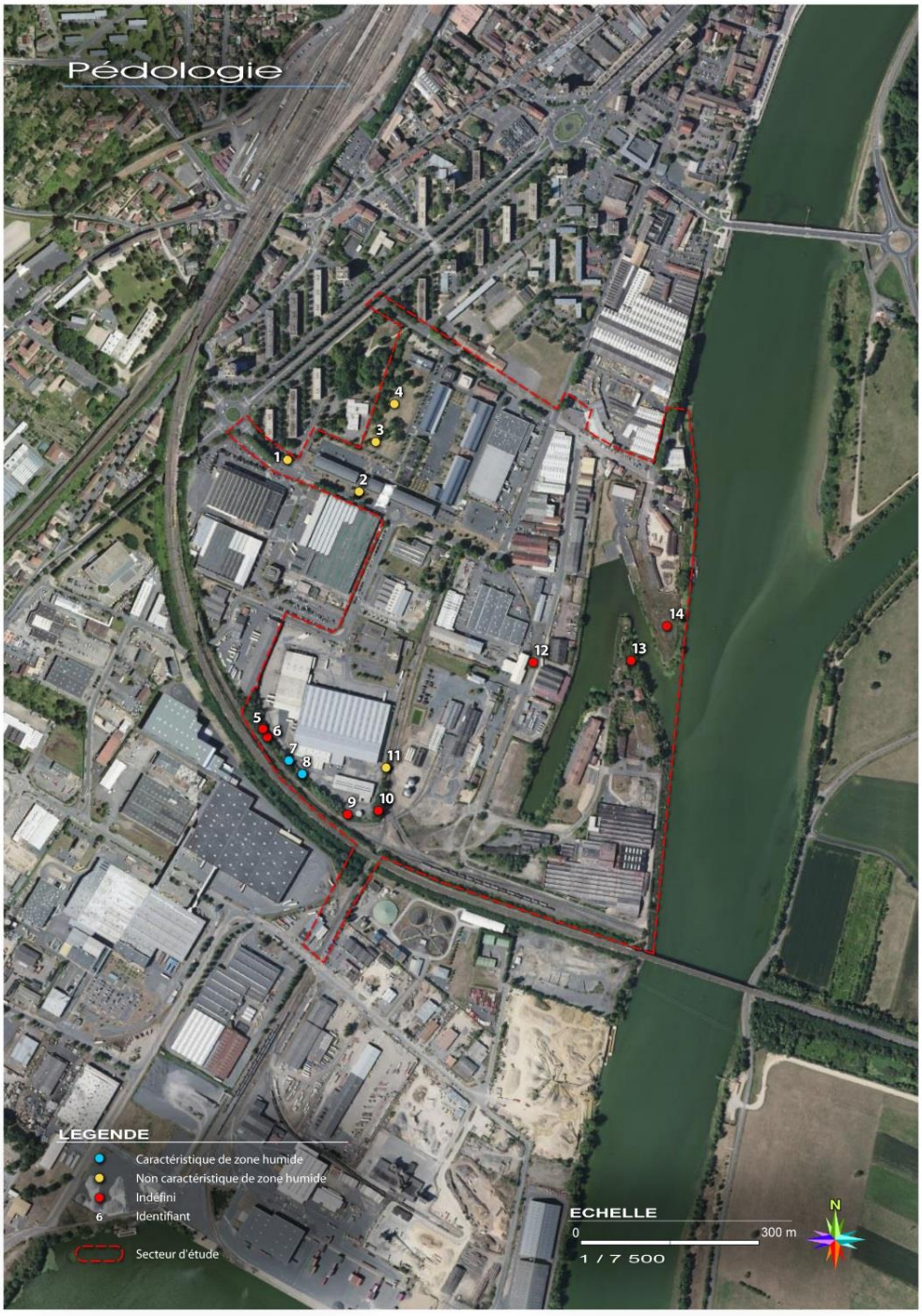


Figure 153 : Répartition des sondages pédologiques

III.4.4.3.2 Critères floristiques

a.1 Relevés floristiques

Un total de dix relevés floristiques a été effectué dans la zone d'étude. Trois ont révélé une composition floristique caractéristique de zone humide.

Les détails des relevés sont disponibles en Annexe 6.

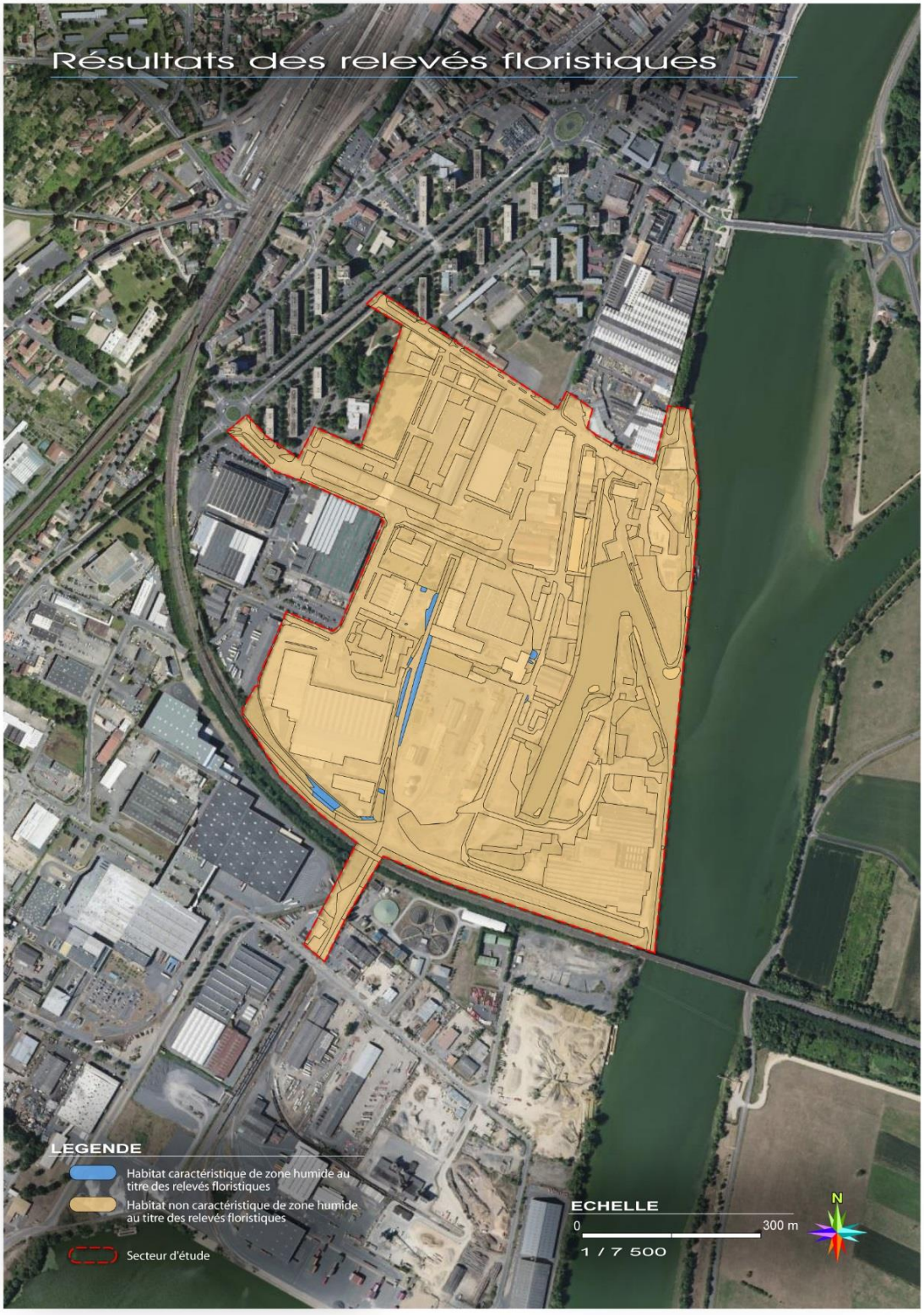


Figure 154 : Résultats des différents relevés floristiques effectués dans la zone d'étude

a.2 Relevés d'habitats

Parmi les 19 habitats définis dans la zone d'étude, quatre sont caractéristiques de zone humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement (cf. tableau ci-dessous).

Ces habitats sont cartographiés en page suivante.





Figure 155 : Typhaie (à gauche) ; roselière (à droite)

Tableau 56 : Habitats caractéristiques de zone humide

Habitat	Code Corine-Biotope	Intitulé Corine biotope	Caractéristique de zone humide ?
Eau libre	22.1	*Eaux douces*	Non
Fruticée	31.811	*Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus*	Non
Prairie mésophile	38.22	*Prairies des plaines médio-européennes à fourrage*	Non
Roselière	53.111	*Phragmitaie sèche*	Oui
Typhaie	53.13	*Typhaies*	Oui
Berge en friche	53.16 x 87.1	*Végétation à Phalaris arundinacea x Terrains en friche*	Non
Saulaie blanche	44.13	*Forêts galeries de Saules blancs*	Oui
Peupleraie noire	44.42	*Forêts fluviales médio-européennes résiduelles*	Oui
Forêt de robiniers	83.324	*Plantations de robiniers*	Non
Bordure de voie ferrée	84.43	*Voies de chemins de fer, gares de triage et autres espaces ouverts*	Non
Pelouse de parc	85.12	*Pelouses de parcs*	Non
Ornement	85.14	*Parterre de fleurs, avec arbres et avec bosquets en parc*	Non
Zones asphaltées	86.1	*Villes*	Non
Bâtiment	86.3	*Sites industriels en activité*	Non
Bâtiment abandonné	86.4	*Sites industriels anciens*	Non
Friche herbacée	87.1	*Terrains en friche*	Non
Friche arbustive	87.1	*Terrains en friche*	Non

Habitat	Code Corine-Biotope	Intitulé Corine biotope	Caractéristique de zone humide ?
Chantier	87.2	*Zones rudérales*	Non
Zones rudérales	87.2	*Zones rudérales*	Non

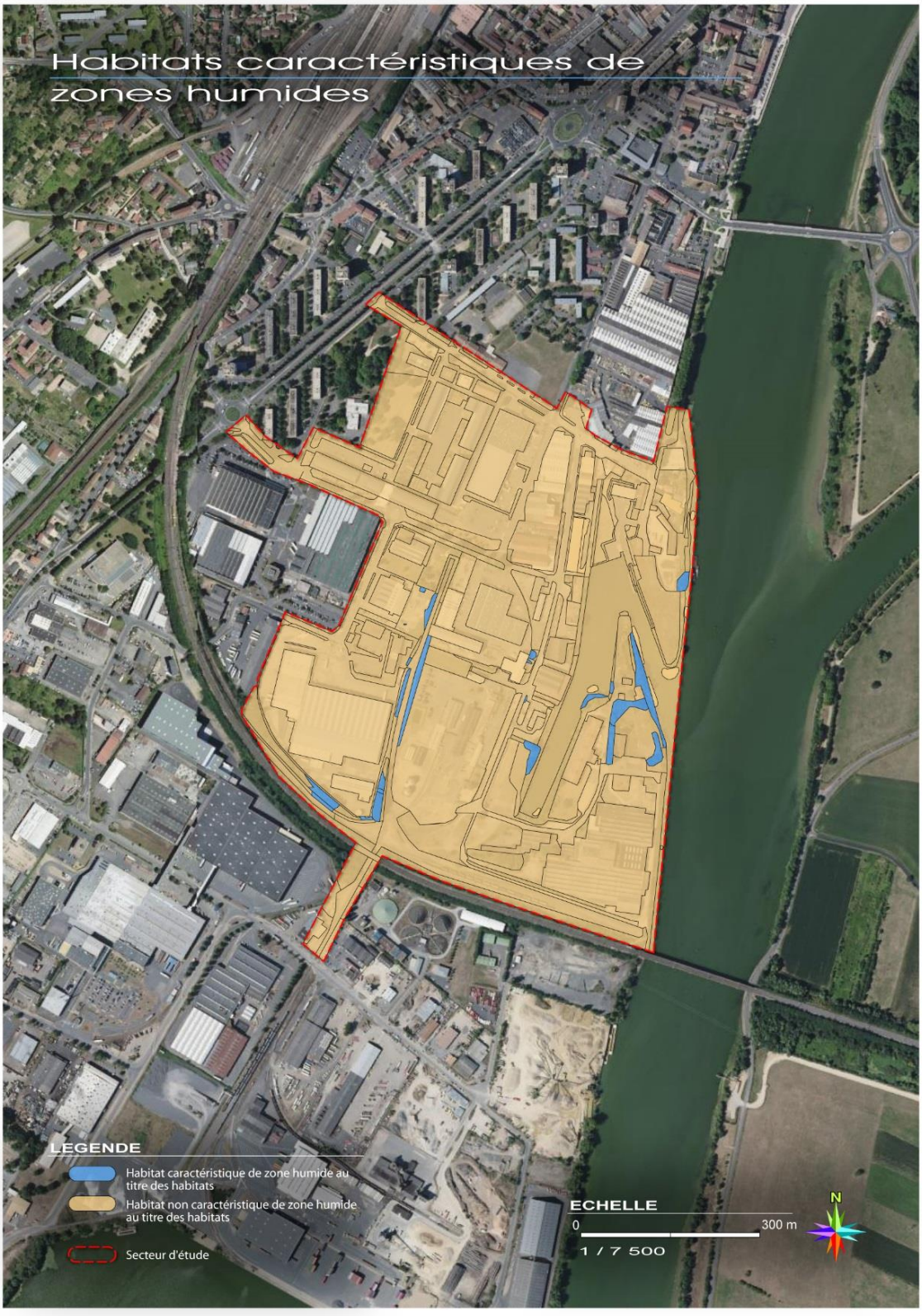


Figure 156 : Localisation des habitats caractéristiques de zone humide

III.4.4.3.3 Synthèse des critères

La synthèse des différents critères de délimitation de zones humides a permis de définir une surface totale de 11 889 m^2. La cartographie de ces zones humides, accompagnée de leur surface, est disponible ci-dessous.

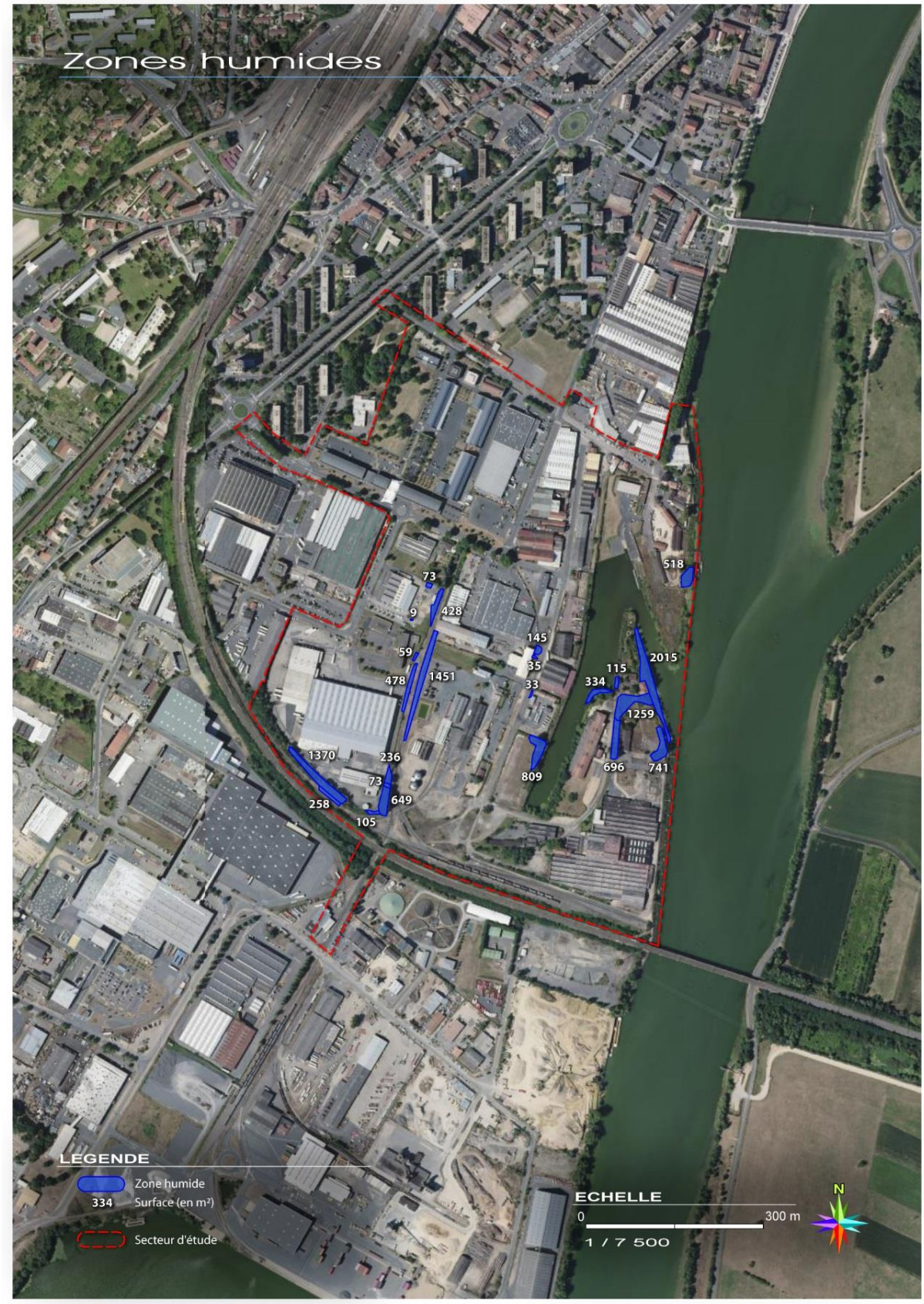


Figure 157 : Cartographie et surface des zones humides en combinant les critères pédologiques et floristiques

III.5 CADRE SOCIOECONOMIQUE ET HUMAIN

La ville de Mâcon fait partie de Mâconnais-Beaujolais Agglomération (MBA) qui compte 39 communes et qui a été créée le 1er janvier 2017, de la fusion de la Communauté d'Agglomération du Mâconnais-Val de Saône (CAMVAL) et de la Communauté de Communes du Mâconnais-Beaujolais (CCMB).

Le secteur d'étude est localisé au Sud de Mâcon, au niveau de la zone industrielle du Stand.

III.5.1 Cadre humain et démographique

III.5.1.1 Evolution démographique générale

Les évolutions démographiques de la commune de Mâcon sont consignées dans le tableau ci-dessous (source INSEE) :

	Population			Taux de variation annuelle
Année	**2006**	**2011**	**2016**	**2011-2016**
Mâcon	34 171	33 730	33 427	-0,2% *dont 0,4 dus au solde naturel et -0,6 dus au solde apparent des entrées sorties.*
MBA	73 625	75 595	77 129	0,4% *dont 0,3 dus au solde naturel et 0,1 dus au solde apparent des entrées sorties.*
Département de Saône et Loire	549 361	555 999	555 023	-0.0% *dont -0,1 dus au solde naturel et -0,1 dus au solde apparent des entrées sorties.*

Tableau 57 : Evolution démographique entre 2006 et 2016

Depuis 2006, le territoire de MBA connaît une croissance démographique modérée, avec une augmentation de l'ordre de +0,4% par an entre 2011 et 2016. La croissance démographique du territoire est plus largement liée à son solde naturel. Cette croissance est supérieure à celle du département de la Saône et Loire (0%/an entre 2011 et 2016). Cependant, l'agglomération connaît un dynamisme démographique variable selon ses secteurs.

La commune de Mâcon comptait 38 404 habitants au recensement en 1982. Elle a perdu plus de 2800 habitants au cours des années 1990. Cette décroissance démographique (-0,2% entre 2011 et 2016) est liée à un déficit d'attractivité car son solde migratoire est négatif. Pourtant, près de de quatre personnes sur dix de la communauté d'agglomération résident à Mâcon en 2014.

Au sein même de la ville, des disparités existent entre quartiers. Ainsi, les quartiers de « Sennecé-Saint Jean Le Priche » et de « La Chanaye-Fontenailles » connaissent une croissance démographique importante (+4,2%/an et +3,6%/an) tandis que celui des Saugeraies, Blanchettes et Parc Nord ont vu leur population se stabiliser (+0,4 à +0,7%/an). Le reste des quartiers de Mâcon est marqué par une déprise démographique générale.

III.5.1.2 Pyramide des âges

Les graphiques suivant (source INSEE, 2019) regroupent les informations disponibles sur la pyramide des âges de la population communale de Mâcon et son évolution :

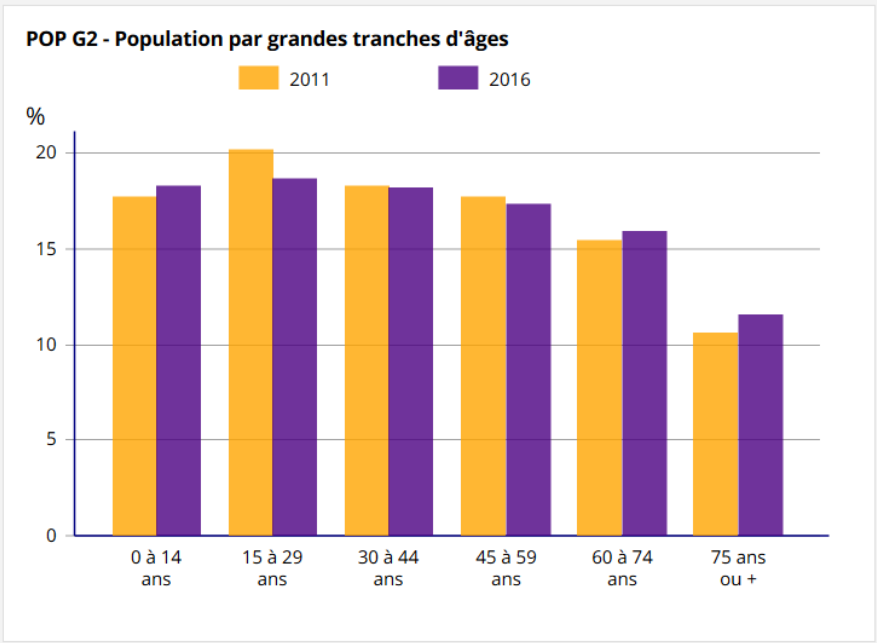


Figure 158 : Evolution de la répartition de la population par classe d'âge entre 2011 et 2016 sur la commune de Mâcon

En 2011, les jeunes âgés de 15-29 ans sont surreprésentés à Mâcon (20,2% de la population). Les jeunes ménages, au début de leur parcours résidentiel, trouvent dans le centre-ville une offre de logements adaptée (petits logements, logements locatifs sociaux). Cependant, sur la période 2011-2016, on constate une diminution des 15-59 ans, alors que la part des 0-14 ans et des plus de 60 ans est en progression.

III.5.1.3 Eléments liés à la population active

	Population active en 2011	Population active en 2016
Ensemble	**15 311**	**14 905**
Agriculteurs exploitants	36	41
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	678	729
Cadres et professions intellectuelles supérieures	1 495	1 718
Professions intermédiaires	3 460	3 466
Employés	4 454	4 298
Ouvriers	4 955	4 448

Tableau 58: Répartition des actifs par catégories socio-professionnelles en 2011 et 2016 à Mâcon (INSEE au 1er Janvier 2019)

Mâcon compte 14 905 actifs sur son territoire en 2016 soit 75% des 15-64 ans. Parmi ces actifs, la commune compte 12 026 actifs ayant un emploi et 2 877 chômeurs (soit 19% des actifs).

On remarque une augmentation du nombre d'agriculteurs exploitants sur la commune entre 2011 et 2016. Les deux catégories socio-professionnelles les plus représentées restent les ouvriers et les employés même si on note une diminution au profit des autres catégories.

La commune de Mâcon présente un indicateur de concentration d'emploi important : 213 en 2016, qui augmente depuis 2011. Cette évolution traduit une prise d'importance de la fonction économique de la commune sur sa fonction résidentielle. Elle joue un rôle primordial dans la fonctionnalité économique du territoire de la MBA en concentrant l'essentiel des emplois intercommunaux (65%).

III.5.1.4 Logements

Les résultats du recensement de 2016 sont rassemblés dans le tableau suivant :

Commune ou département	Nombre de logements	Résidences principales	Résidences secondaires et logements occasionnels	Logements vacants
Mâcon	18 727	87%	3,3%	9.7%
MBA	40 024	87,6%	3,7%	8,7%
Département de Saône et Loire	309 191	82,5%	7,5%	10,1%

Tableau 59 : Répartition des logements (INSEE)

76,9% du parc de logement à Mâcon est constitué de logements collectifs (appartements), alors que sur MBA et le département Saône-et-Loire, la part de ces logements est bien moins importante (respectivement 48% et 29,7%).

Sur la commune de Mâcon, 35,6% des occupants sont propriétaires de leur logement contre 54% sur la MBA et 63,7% dans tout le département Saône et Loire.

L'âge des résidences principales se décompose comme suit :

Résidences principales construites avant 2014	Mâcon en %
Avant 1919	*10,9*
De 1919 à 1945	*6,6*
De 1946 à 1970	*32,7*
De 1971 à 1990	*35,2*
De 1991 à 2005	*8,5*
De 2006 à 2013	*6,2*

Tableau 60 : Epoque d'achèvement des résidences principales

Plus de la moitié du parc de logement sur la commune de Mâcon a été achevé entre 1946 et 1990. Des OPAH (Orientation Programmée de l'Amélioration de l'Habitat) successives ont permis la mise aux normes de confort et l'amélioration d'un certain nombre de logements. Les logements les plus vétustes ont été répertoriés au centre-ville et nourrissent un parc social de fait qui abrite des personnes en grande difficulté. Le centre-ville également est habité par une population conséquente de personnes âgées qui résident dans des logements peu adaptés à leur condition (source : rapport de présentation du PLU de Mâcon).

Le taux de construction a considérablement ralenti dans les dernières décennies.

III.5.2 Aspects socioéconomiques

Sources : Etude de programmation économique ZAC Sennecé, Argo et Siloe / SEMA 71, novembre 2018, Elaboration du schéma stratégique pour le développement économique, commercial et d'accueil d'entreprises, MBA, AID et MODAAL conseil, diagnostic, avril 2021

III.5.2.1 Généralités

Globalement, le tissu économique est porté par les activités tertiaires. Les activités de services aux entreprises et commerces se sont développées contrairement aux activités de production (industrie et construction) qui sont sous représentées. Les TPE (1 à 9 salariés) et les PME (10 à 49 salariés) sont surreprésentés. Il faut également noter que 45% des entreprises sur MBA ont moins de 3 ans contre 31% en Saône-et-Loire.

	Total	Industrie	Construction	Services aux entreprises	Commerces	Services à la population
MBA	5 833	6,7%	11,2%	34,3%	26,5%	21,4%
Mâcon	3 001	5,9%	7,5%	37,3%	27,3%	22,0%
Saône-et-Loire	33 780	9,4%	12,8%	33,3%	22,8%	21,8%
Bourgogne Franche-Comté	171 310	9,4%	12,8%	32,3%	23,9%	21,5%

Tableau 61 : Répartition sectorielle des établissements 2015 (source : INSEE, Répertoire des entreprises et des établissements SIRENE 2015)

Il y a quatre spécialisations fortes sur le territoire qui représentent 27% des emplois salariés et 13% des établissements, liées essentiellement aux services aux entreprises :

- Activités financières et d'assurance
- Information et communication
- Activités immobilières
- Activités scientifiques et services de soutien

D'autres secteurs forts relevant de l'économie résidentielle, sont présents dans les mêmes proportions que dans l'économie départementale :

- Administration publique (38% des emplois salariés et 14% des établissements de la MBA)
- Commerce (19% des emplois salariés / 17% des établissements)
- Construction (9% des emplois salariés / 6% des établissements)

Les activités de production et de soutien à la production sont cependant sous-représentées au sein de l'agglomération :

- Transports et entreposage
- Fabrication de denrées alimentaires
- Fabrication d'autres produits industriels

En 2015, le nombre d'emplois sur le territoire de MBA est d'environ 39 000.

Ainsi, MBA constitue un pôle local d'emploi avec une concentration favorable ce qui occasionne des déplacements pendulaires en direction de Mâcon et son agglomération.

Le taux de chômage est néanmoins relativement élevé : 13% (au même niveau que les territoires d'appartenance).

On constate une répartition sectorielle fidèle à celle des établissements :

- Une surreprésentation des activités de services ;
- Une sous-représentation de l'industrie ;
- Un poids comparable de la construction aux territoires d'appartenance.

Enfin, la dynamique entrepreneuriale est à renforcer :

- 558 créations en 2016 ;
- Un taux de création limité bien qu'au-dessus des tendances départementales et régionales ;
- Une densité entrepreneuriale qui illustre une propension à entreprendre plus importante chez les habitants de MBA que sur les territoires d'appartenance.

Les créations sont concentrées dans les services aux entreprises et le commerce :

- Une propension à entreprendre moins importante dans l'industrie et les services à la population sur MBA que dans les territoires d'appartenance ;
- Une forte dynamique de création dans la construction sur la ville de Mâcon.

Suivant les premiers éléments du diagnostic réalisé (avril 2021) pour l'élaboration du schéma stratégique pour le développement économique, commercial et d'accueil d'entreprises de MBA, le territoire présente une polarité économique équilibrée avec près de 111 emplois pour environ 100 actifs (ratio stable ces dernières années – 39 710 emplois pour 77 130 habitants).77 % des actifs occupés résident et travaillent sur le territoire de MBA (soit plus de 24 000 actifs). On observe une augmentation de + 0,7 % des emplois salariés privés entre 2013 et 2018.

Structure de l'emploi : l'industrie & les SSO restent la principale spécificité de l'emploi salarié privé

- Les activités productives représentent 10 716 emplois salariés privés, soit près de 41 % du total. L'ensemble des activités productives sont surreprésentées sur le territoire par rapport au reste de la région Bourgogne-Franche-Comté. Pour les services supports opérationnels et les activités industrielles sont fortement représentés au sein de l'emploi productif avec 6 870 emplois salariés privés et un indice de spécificité de 1,3.
- L'économie présentielle (commerce, services à la personnes, construction, services collectifs et assimilés), deuxième moteur de l'économie du territoire, représente 12 317 emplois salariés privés, soit 47% de l'emploi salarié privé.
- Le secteur du tertiaire supérieur (3360 emplois salariés privés) est faiblement représenté sur le territoire (12% de l'emploi salarié privé soit un indice de spécificité de 0,80).

Les tendances : l'économie présentielle comme nouveau relais de croissance ?

- L'économie présentielle (commerce, services collectifs et assimilés…) s'affirme comme l'un des principaux relais de croissance de l'emploi sur le territoire avec une augmentation de +1% entre 2013 et 2018, soit un gain de 610 emplois. Seules les activités de la

construction sont en reculs, représentant une perte de 23 emplois salariés privés entre 2013 et 2018.

- On observe une hausse de +0,8% de l'emploi productif entre 2013 et 2018, soit un gain de 81 emplois salariés privés. Les gains d'emplois dans les services supports opérationnels (+610 emplois, soit +21% d'emplois entre 2013 et 2018) compensent d'importantes pertes d'emplois dans l'industrie (- 45 emplois, soit -16% d'emplois).
- L'emploi dans les activités tertiaires supérieures est stable.

III.5.2.2 Etat des lieux de l'offre foncière

27 zones d'activités économiques sont répertoriées sur l'agglomération (cf. Figure 159) pour près de 913 hectares, avec :

- 30 hectares de foncier économique disponible à court terme : 11 ha. sous maîtrise publique et 19 ha. en maîtrise privée ;
- 46,5 hectares de foncier économique disponible à moyen et long terme : 6,5 ha. en maîtrise publique et 40 ha. en maîtrise privée ;
- 17 hectares environ de foncier contraint (PPRi, zones enclavées, surfaces de petites tailles) ;
- 63,5 hectares de potentiel long terme (zones AU) dont 45,4 hectares en ZAE et 18,1 hectares hors ZAE.

MBA concentre aujourd'hui l'essentiel de ses zones d'activités sur le secteur Sud de Mâcon (cf. ci-dessous) et ne possède plus actuellement de disponibilité sur le secteur Nord de la Ville. Début 2021, avec les projets en cours, il ne reste que 11 hectares sous maîtrise publique à court terme (essentiellement sur Grand Sud et Europarc Sud Bourgogne). Suivant le rythme observé, le foncier sera consommé d'ici deux à trois ans sur ces zones. Ainsi, l'agglomération doit programmer d'ores et déjà ses futurs aménagements.

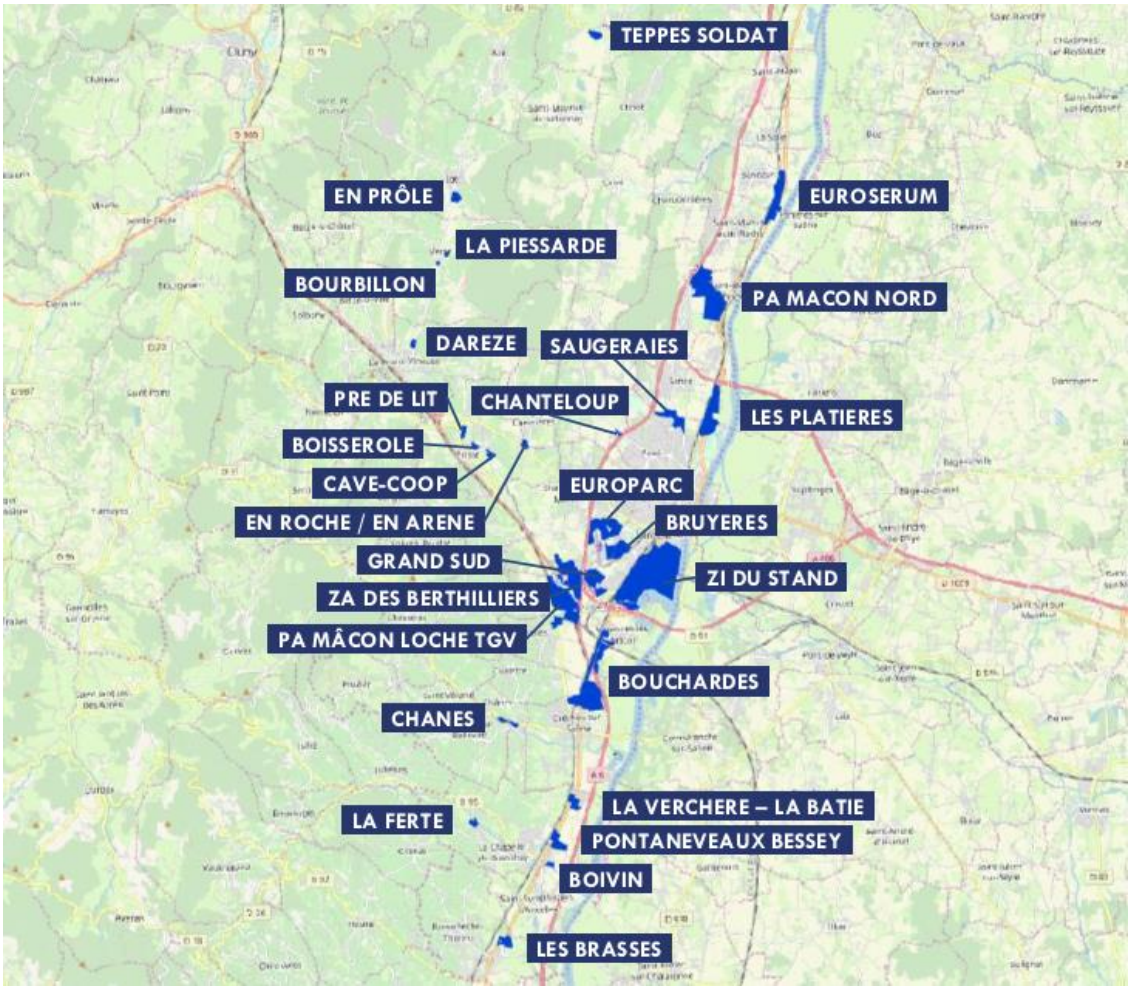


Figure 159 : Zones d'activités répertoriées sur l'agglomération MBA

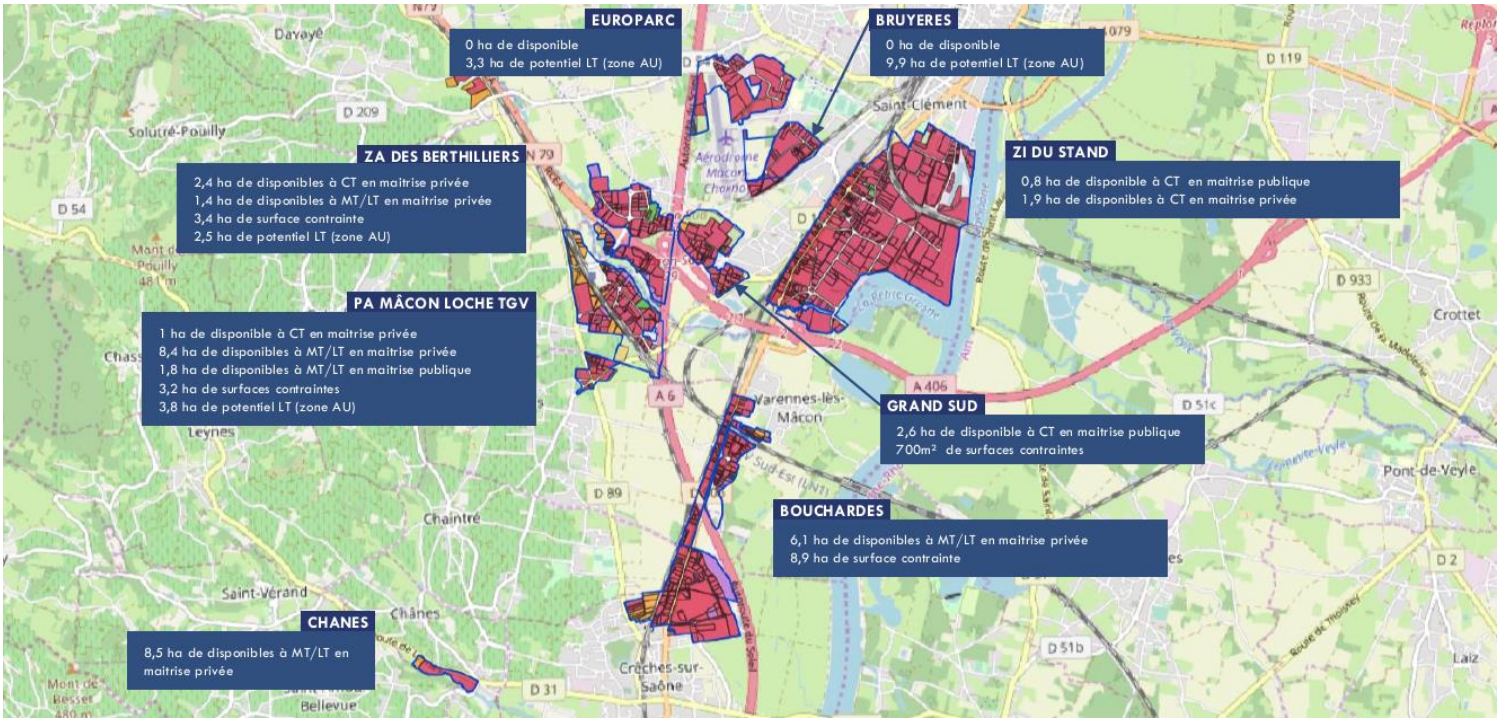


Figure 160 : Zoom sur les ZAE au Sud du territoire de l'agglomération

III.5.2.3 Le marché d'immobilier d'entreprises

Le rythme de construction est très variable d'une année à l'autre. On constate une montée en puissance du marché de l'immobilier d'entreprise depuis 2014.

Il est tiré par les locaux commerciaux et entrepôts avec des évolutions en dent de scie :

- Surface moyenne autorisée – entrepôts : 12 700 m²
- Surface moyenne autorisée – locaux commerciaux : 15 600 m²

Les marchés de bureaux et industriels sont plus constants entre 5 000 et 6 000 m² autorisés / an avec des pics ponctuels à 15 000 m²/an.

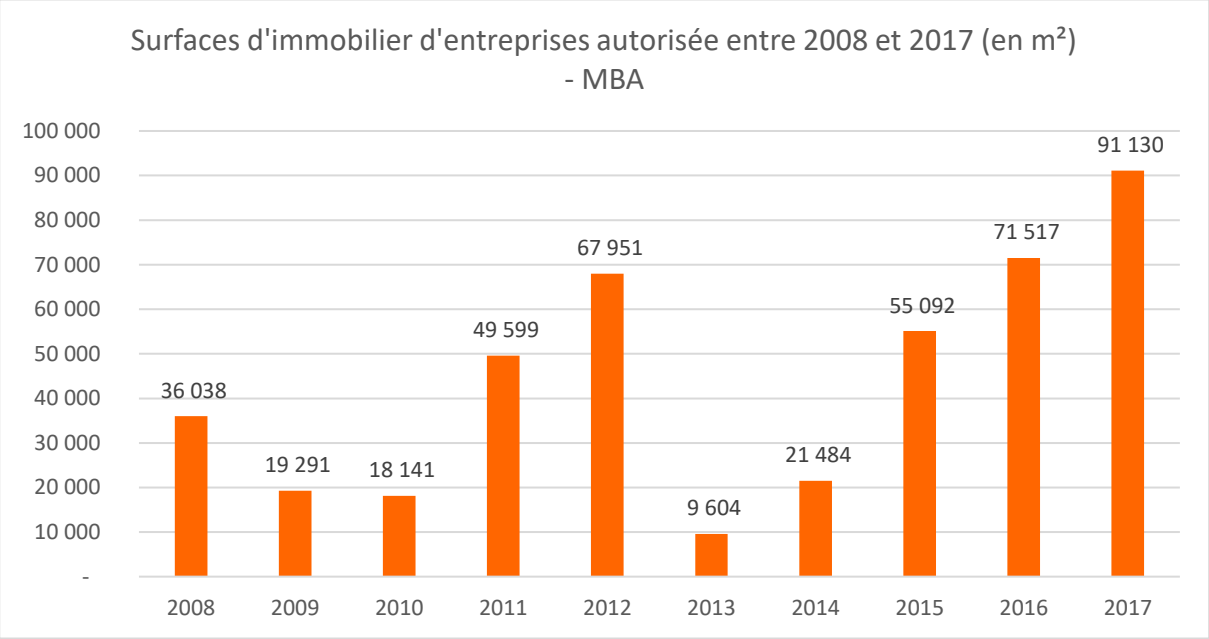


Figure 161 : Surfaces d'immobilier d'entreprises autorisées entre 2008 et 2017 (en m²) sur MBA

Il s'agit donc d'un marché immobilier dynamique induisant un rythme de consommation foncière en croissance.

Le marché est principalement tiré par deux types de lots :

- les petits lots de 1 500/2 000 m²,
- les grands tènements autour d'1 ha.

En ce qui concerne les demandes exogènes axées sur les macro-lot (données PETR, 2016-2018), elles concernent principalement les bâtiments en location (58% des demandes contre 28% pour le foncier à construire). Ces demandes foncières sont axées sur des lots intermédiaires et des macro-lots :

- 30% des recherches sont orientées vers des lots intermédiaires (1000 à 6000 m²) ;
- des recherches concentrées sur des macro-lots supérieurs à 1 ha.

III.5.2.4 Aspects sociaux-économiques sur Mâcon

Source : : présentation réunion publique pour la révision du PLU de Mâcon

Mâcon et son agglomération véhiculent une image au dynamisme grandissant, en particulier dans le Sud de l'agglomération, en raison de sa bonne desserte ferroviaire (trafic voyageurs) et autoroutière.

Sur la commune de Mâcon, au niveau économique, le ratio emploi/actif augmente, avec une diminution du nombre d'actifs et une part croissante des actifs travaillant à l'extérieur. L'activité économique est marquée par une tertiarisation des emplois. L'industrie se maintient, avec une perte d'emplois limitée, tournée notamment vers :

- L'alimentaire (22% des établissements),
- La fabrication, la réparation et l'installation d'équipements électriques, électroniques, informatiques, de machines (15% des établissements industriels).

Le secteur d'étude se trouve dans la zone industrielle du Stand, et comprend l'ancienne darse de Mâcon.

Il est occupé par des espaces en friche industrielle suite à la cessation d'activité d'entreprises (Bourgogne Alcool, Essex…) et d'autres encore en activités :

- Entrepôts divers et transport fluvial,
- Dépôts de liquides inflammables,
- Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasins spécialisés (station-service de toute capacité de stockage),
- Stockage de charbon,
- Fabrication d'autres fils et câbles électroniques ou électriques,
- Fabrication de boissons : distillations, dépôt d'alcool, combustion, stockage et épandage de marc.

Parmi les entreprises occupant le secteur d'étude, on peut citer :

- Dispano,
- Amazonia,
- Metso,
- La Foire aux affaires,
- Maringue Sagetat,
- Riffier,
- Schneider Electric,
- Sopafom,
- Stogaz,
- Restaurant des Tuileries,
- VNF.

III.5.2.5 Secteur secondaire

Mâcon s'affirme comme l'un des berceaux de l'industrie depuis la fin du XVIIIème siècle. Aujourd'hui, cette spécificité repose sur de nombreuses PME compétentes dans les domaines de la logistique, la construction mécanique, l'emballage, la carrosserie automobile, l'imprimerie. En 1999, 18% des actifs occupés de Mâcon travaillaient dans le secteur secondaire contre 13,8% en 2015.

III.5.2.6 Secteur tertiaire

Dans l'aire urbaine de Mâcon, ce secteur est plus développé que dans les autres aires urbaines de Bourgogne (Chalon-sur-Saône, Dijon, le Creusot…) puisqu'il occupe plus de 70% des actifs de l'aire mâconnaise. Le commerce, les transports et les services divers concentrent la majorité des établissements actifs du territoire.

III.5.2.7 Activités commerciales

La commune de Mâcon est caractérisée par une forte diversité et densité commerciale avec cependant un centre-ville commerçant fragilisé.

III.5.2.8 Services publics

Ils constituent la source de nombreux emplois :

- Le Conseil départemental de Saône et Loire : entre 2200 et 2299 salariés ;
- Centre hospitalier les Chanaux : entre 2500 et 2599 salariés ;
- Commune de Mâcon : de 1100 à 1199 salariés ;
- Les Services de l'Etat et des collectivités locales.

III.5.2.9 Le Tourisme

Mâcon bénéficie d'un cadre naturel de qualité, d'une riche histoire marquée par une diversité de son patrimoine et d'une gastronomie reconnue. L'ensemble de ces éléments contribue à la mise en valeur touristique de ce territoire et la diversification économique de la commune et de l'aire mâconnaise. Un tourisme d'affaire est également présent avec l'obtention du label « Ville Congrès » en 2008, la construction du « Spot » (salle d'évènementiels au niveau du parc des expositions), la présence de deux gares dont une TGV et un hébergement hôtelier haute gamme.

III.5.3 Documents d'urbanisme et d'orientation

III.5.3.1 Schéma de Cohérence Territoriale

Le SCOT est un document d'urbanisme qui fixe les orientations fondamentales de l'organisation du territoire et de l'évolution des zones urbaines, afin de préserver un équilibre entre zones urbaines, industrielles, touristiques, agricoles et naturelles. Instauré par la loi SRU du 13 décembre 2000, il fixe les objectifs de diverses politiques publiques en matière d'habitat, de développement économique, de déplacements. Le code de l'urbanisme fixe le régime des SCOT aux articles L.122-1 et suivants.

Le SCOT de la région mâconnaise concernant la commune de Mâcon est en cours d'élaboration depuis 2010.

III.5.3.2 Le Plan Local d'Urbanisme de Mâcon

Mâcon est dotée d'un PLU approuvé le 5 février 2007 et dont la dernière modification approuvée date du 21 septembre 2015. Le PLU est en cours de révision.

III.5.3.2.1 Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PADD a pour objet d'exposer le projet politique des élus de la ville de Mâcon, dans le sens d'un développement cohérent, équilibré et durable de leur territoire. Les fondements du PADD sont basés sur les grands enjeux identifiés lors de la phase de diagnostic du territoire de la commune. Le PADD repose sur les cinq orientations suivantes : une ville pour tous, une ville accessible, une ville attractive, une ville de caractère, une ville durable.

Rappel des principales conclusions du diagnostic du territoire :

Mâcon, ville centre d'agglomération de la CAMVAL (devenue MBA après fusion avec la CCMB en 2017), et Préfecture du département de la Saône et Loire, a connu d'importantes évolutions démographiques. Après avoir connu le dynamisme de la Reconstruction, une croissance soutenue et l'accueil de nombreuses familles et d'actifs dans les années 1950 à 1975, Mâcon connaît sur la période récente une baisse de sa population au profit des communes voisines. Avec 34 469 habitants au recensement de 1999, Mâcon a perdu plus de 2 800 habitants au cours des années 1990.

L'heure est aujourd'hui à la périurbanisation et le logement se diffuse dans une logique d'agglomération. En effet, la ville centre connaît un solde migratoire négatif entre 1975 et 1999 et un creusement de l'effectif des 30-55 ans. Ceci met bien en évidence que les nouveaux jeunes ménages et familles sont naturellement attirés vers les communes périphériques, qui offrent plus d'opportunités pour le logement de type individuel associé à un cadre de vie rural et naturel convoité.

Ce phénomène de desserrement périphérique et le desserrement naturel des ménages (décohabitation, modèle de la famille éclatée) accentuent le vieillissement de la population mâconnaise. Mâcon se caractérise comme beaucoup de grandes villes par une très faible taille des ménages (de l'ordre de 2,1 personnes par ménage quand la moyenne nationale atteint les 2,3 personnes par ménage en 2004).

Depuis 2000, la croissance démographique a repris, résultat d'une politique volontariste en matière d'habitat. De 2003 à 2007 la construction de 500 logements est prévue. Ceci représente une augmentation de 125 logements par an, en comparaison des 39 logements par an enregistrés entre 1990 et 1999. Cet engouement récent témoigne d'un phénomène d'attractivité résidentielle régional, lié notamment au desserrement de l'agglomération du Grand Lyon. Les moyens de déplacement évoluant, ils raccourciront à moyen terme les échanges entre les grandes villes du couloir Rhodanien. Ainsi, les conséquences de la politique communale en matière de logements, de déplacement et de développement économique sont à évaluer dans une logique d'agglomération. La ville-centre doit se positionner comme moteur de tout son bassin de vie.

Sur Mâcon même, au vu du creusement générationnel des jeunes ménages et afin de minimiser le vieillissement et le turn-over de population, l'enjeu majeur est aujourd'hui de retrouver une population jeune et dynamique à Mâcon, par une diversification des logements afin d'offrir un parcours résidentiel complet sur la commune.

Pour répondre à cet enjeu, les objectifs suivants seront à poursuivre :

- Développer une offre spécifique en logements afin de rendre Mâcon attractive pour les familles, par rapport aux communes voisines. Mâcon peut offrir des possibilités de construction résidentielle individuelle de qualité mais aussi faire profiter de ses atouts de commune centre puisque le potentiel foncier existe et que les équipements sont suffisamment dimensionnés.
- Engager une réflexion parallèle entre la localisation des secteurs de développement par rapport aux logiques de moyens de déplacements et la présence de pôles de proximité offrant services et équipements à la population. En effet, il est primordial de penser l'avenir en termes qualitatifs et non seulement quantitatifs. Il s'agit notamment de raisonner en termes de cohérence d'enveloppe urbaine, de qualité du cadre de vie ou encore de secteurs à développer préférentiellement pour leur proximité par rapport aux équipements d'infrastructure et de superstructure.

La commune compte plus de 41% de logements locatifs sociaux en 1999. Plus de 75% du parc de logement est composé d'immeubles collectifs. En comparaison, l'unité urbaine compte seulement 40% de logements collectifs. Son parc social est cependant concentré dans des quartiers spécifiques (les Saugeraies, Marbé, Bioux…). Ces logements arrivent en fin de vie (coût de plus en plus élevé pour l'entretien du parc) et ne sont pas adaptés aux normes actuelles (isolation thermique et acoustique, optimisation énergétique) car ils ont été majoritairement construits entre 1948 et 1974. Ils n'offrent plus les conditions que les habitants sont en droit d'attendre (amélioration du confort dans l'habitat). L'enjeu est ici l'amélioration du parc social locatif et aussi son rééquilibrage spatial sur l'ensemble de la commune.

<u>Le PADD</u>

La troisième orientation du PADD « une ville attractive » aborde les moyens d'agir sur l'accroissement du rayonnement extraterritorial de Mâcon. En effet, Mâcon est avant tout une ville attractive en raison de ses zones d'activités dynamiques génératrices d'emplois locaux qui participent à l'équilibre et au dynamisme général du bassin de vie. L'enjeu est donc d'entretenir un essor économique local en réservant des secteurs

de développement potentiels des activités mais aussi en agissant et en valorisant les forces en place. Par ailleurs, un autre atout de la commune réside en un potentiel non suffisamment exploité : le tourisme. En effet, la commune doit diffuser et faire reconnaître ses qualités intrinsèques.

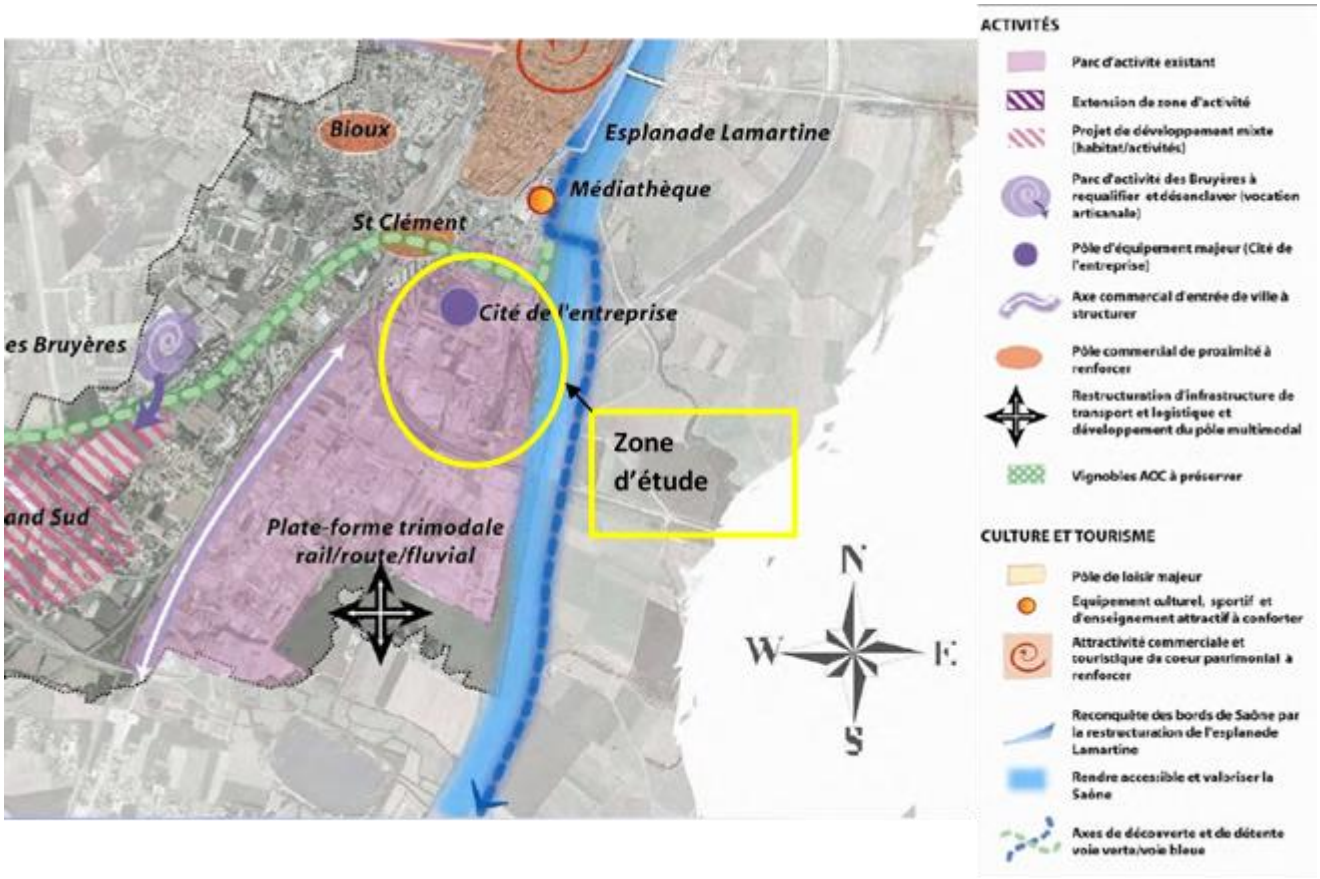


Figure 162 : Extrait du PADD de Mâcon - 3ème orientation : une ville attractive

La quatrième orientation du PLU « Une Ville de caractère » envisage le développement urbain dans le respect du patrimoine et des paysages permet de garantir la sauvegarde d'une identité propre à Mâcon et d'affirmer toute l'importance apportée à la valorisation du cadre de vie pour les années à venir. Tout d'abord, la Saône représente un atout majeur de reconnaissance, soulignant la ville d'une naturalité préservée. Ensuite, le cœur historique de Mâcon dispose d'un patrimoine remarquable à mieux connaître et faire reconnaître (ZPPAUP). De plus, le patrimoine ordinaire, les identités de quartier, la diversité des ambiances paysagères sont à préserver tout comme le patrimoine rural des villages et son terroir viticole associé. Enfin, les référents architecturaux et paysagers doivent servir de cadre et dicter les conditions d'urbanisation des opérations futures.

Les objectifs de cette quatrième orientation sont :

1. Affirmer la Saône comme vecteur identitaire,
2. Exprimer l'identité multiple de la ville de Mâcon,
3. Sauvegarder les villages et le terroir rural et viticole.

avec comme principales orientations :

- d'imposer la prise en compte de critères de qualité architecturale, paysagère et urbaine pour toutes les nouvelles opérations,
- d'imposer la réalisation d'espaces verts et de plantations de qualité dans les futures opérations,
- de protéger les entités et les éléments ponctuels qui constituent le patrimoine ordinaire et le paysage mâconnais (boisements, haies, arbres isolés, cônes de vue, murs anciens, corps de ferme, petit patrimoine bâti…).

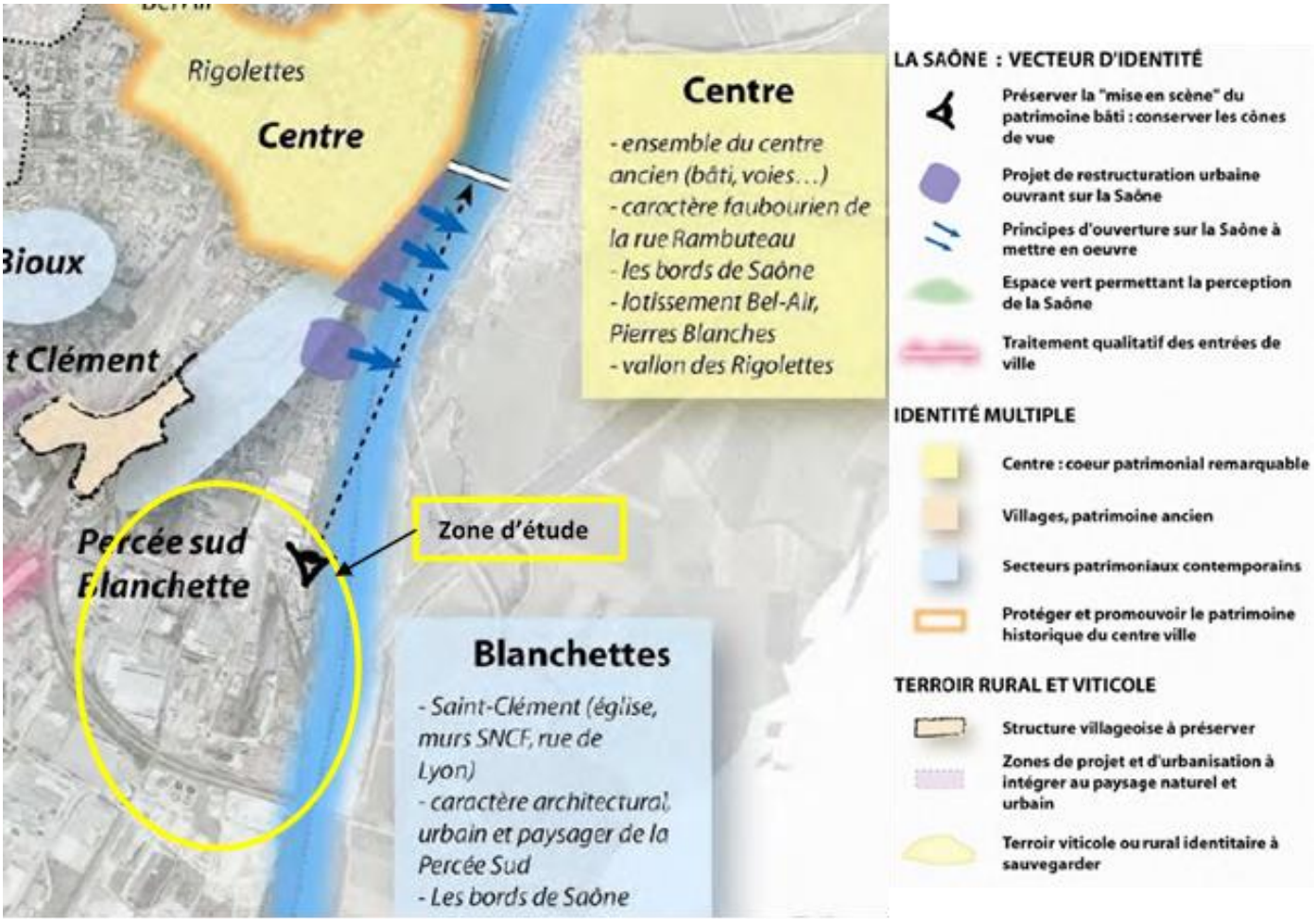


Figure 163 : Extrait du PADD de Mâcon - 4ème orientation : une ville de caractère

Concernant le développement durable, les orientations suivantes sont inscrites dans le PADD de Mâcon :

1. Protéger et valoriser les espaces naturels et ruraux

   - Protéger et reconquérir les espaces naturels remarquables (zones humides, ZNIEFF, boisements, zones vertes tampon…).
   - Protéger les systèmes écologiques traditionnels comme le maillage bocager, et autres corridors biologiques importants pour le fonctionnement des écosystèmes et la circulation des espèces.
   - Intégrer la forte protection à apporter aux vignobles classés AOC.

2. Exprimer la trame bleue et renouveler les ressources en eaux

   - Restaurer la trame bleue en retrouvant la trace (physique ou symbolique) des cours d'eau.
   - Reconquérir la qualité des cours d'eaux qui drainent l'agglomération en pensant le cycle de l'eau :
     - en améliorant les systèmes d'assainissement des eaux usées, en limitant les rejets directs dans les cours d'eau (Bioux, Abyme, Petite Grosne, Bonnetin) ;
     - en développant des techniques alternatives de récupération des eaux pluviales, comme l'utilisation d'aménagements végétaux tampons dans les zones de projet pour absorber et dépolluer les eaux pluviales (noues plantées, filtration végétale…) ;
   - Prendre en compte les contraintes liées à l'assainissement dans la localisation des secteurs urbanisables.

3. Concourir à un développement urbain respectueux de l'environnement et du cadre de vie

- Inciter la mise en œuvre d'une architecture à faible empreinte écologique (architecture HQE, matériaux naturels, énergies renouvelables…).
- Promouvoir une meilleure gestion des déchets (tri sélectif, compostage individuel, recyclage, valorisation énergétique…)
- Maintenir un cadre de vie de qualité dans tous les quartiers par l'aménagement et l'entretien d'une trame verte urbaine de qualité.
- Prendre en compte les risques naturels (inondations : nouvelle référence de la crue de 1840, ruissellements torrentiels) et technologiques (Seveso, transport de matières dangereuses…).
- Réduire les nuisances sonores (autoroute A6, RN6, voie ferrée).

III.5.3.2.2 Zonage et règlement

Les terrains situés dans le périmètre d'étude sur le territoire de Mâcon sont en quasi-totalité classés au PLU en zone Ue. Seule la pointe Nord au niveau de la société Metso est en zone Uf1.

L'ancien périmètre SEVESO de l'entreprise STOGAZ, devenue Antargaz Energies, est également représenté sur le plan de zonage du PLU (zones Z1 et Z2). A noter que l'arrêt d'une partie de ses activités a valu un reclassement de l'entreprise en seuil bas le libérant des contraintes associées au PPRT. Les zones d'effets des installations sont ainsi réduites de manière significative.

Le site est également grevé par des axes de transport de matière dangereuse (voie ferrée, routes…).

La zone Ue correspond à des terrains spécialement aménagés en vue de recevoir des constructions ou installations à usage d'activités industrielles, commerciales ou de services. Elle correspond aux zones d'activités du Stand, du Sud, des Bruyères, de Sennecé, et de Loché. En zone Ue sont interdites les occupations et utilisations du sol suivantes :

- Constructions : les constructions à usage d'habitation autres que celles autorisées (cf. ci-après), les bâtiments d'exploitation agricole,
- Carrières : l'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières ainsi que toute exploitation du sous-sol,
- Terrains de camping et stationnement des caravanes : les terrains de camping et de caravanage, les habitations légères de loisirs, les résidences mobiles, les Parcs Résidentiels de Loisirs (PRL), les villages de vacances.

En zone Ue, sont admis :

- Les constructions à usage d'habitation et leurs dépendances à condition qu'elles soient destinées au logement des personnes dont la présence permanente est nécessaire pour assurer la surveillance et le gardiennage des établissements et services de la zone,
- L'aménagement et l'extension mesurée des constructions existantes qui ne répondent pas à la vocation de la zone,
- Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, sous réserve qu'elles soient compatibles avec le caractère de la zone, notamment en termes de nuisances.

La zone Uf correspond aux faubourgs de la ville de Mâcon. Il s'agit d'une zone d'habitat, de services et d'activités où les bâtiments sont construits en ordre continu.

Le secteur Uf1 comprend les parcelles situées entre le quai de Saône, la rue de la République, la rue Marcel Paul et le chemin des Moulins. Accueillant principalement des activités industrielles, cet îlot pourrait à terme faire l'objet d'une mutation de sa vocation (diversification des activités).

En zone Uf sont interdites les occupations et utilisations du sol suivantes :

- Les constructions destinées à l'exploitation agricole et forestière et, sauf en secteur Uf1, celles destinées à l'industrie,
- Les dépôts de toute nature (ferraille, véhicules accidentés ou usagés…) notamment ceux susceptibles d'apporter des nuisances aux eaux souterraines,
- Les ICPE soumises à autorisation ou à déclaration sauf sous conditions (cf. paragraphe suivant),
- L'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières ainsi que toute exploitation du sous-sol,
- Les terrains de camping, les stationnements de caravanes et les parcs d'attractions.

En zone Uf sont admises sous conditions particulières (cf. règlement du PLU en zone Uf) :

- Les nouvelles occupations et utilisations du sol soumises à autorisation ou déclaration dans le cadre du régime des ICPE à condition qu'elles soient compatibles avec le caractère de la zone et répondent aux besoins des usagers et habitants,
- Les constructions à usage d'artisanat à conditions qu'elles soient compatibles avec le caractère de la zone et qu'elles n'entrainent pas de gènes ou de nuisances pour les habitations voisines,
- Les réhabilitations ou extensions d'entrepôts existants et la réalisation de nouvelles constructions à destination d'entrepôt.

Le règlement du PLU de Mâcon fixe les modalités à respecter (recul, emprise, hauteur, desserte des terrains, …).

III.5.3.2.3 Emplacements réservés

Aucun emplacement réservé n'est situé sur le secteur d'étude.



Figure 164 : Extrait du plan de zonage du PLU de Mâcon

III.5.3.2.4 Servitudes d'utilité publique

Outre les servitudes d'utilité publique liée au PPRi de la Saône (cf. extrait du plan de zonage en page 133), le secteur d'étude est grevé par :

- Les servitudes I3 relatives aux canalisations de distribution de gaz basse pression (pression inférieure à 50 mbar) et de gaz moyenne pression comprenant les canalisations MPC (pression comprise entre 4 et 19 ou 25 bars) et les canalisations MPB (pression comprise entre 0,4 et 4 bars),

- Les servitudes I4 relatives aux lignes Haute Tension (HTA, tension comprise entre 1000 et 50 000 volts) et aux lignes Basse Tension (BT, tension ne dépassant pas 1000 volts) non reportées sur le plan des servitudes pour des questions de lisibilité.

- Les servitudes T5 : La présence de l'aérodrome de Charnay-Lès-Mâcon, à moins de 2km à vol d'oiseau de la zone industrielle du Stand, induit la mise en place de servitudes T5 « servitudes aéronautiques et servitudes de dégagement ». Ces servitudes contraignent la hauteur des constructions à envisager en fonction d'un cône d'envol et d'atterrissage. Elles comportent :
  - L'interdiction de créer ou l'obligation de modifier, voire de supprimer, des obstacles susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne ou nuisibles au fonctionnement des dispositifs de sécurité (lumineux, radioélectrique ou météorologiques) établis dans l'intérêt de la navigation aérienne,
  - L'interdiction de réaliser sur les bâtiments et autres ouvrages frappés de servitude aéronautiques des travaux de grosses réparations ou d'amélioration exemptés du permis de construire sans autorisation de l'autorité administrative.
    Cette servitude T5 est représentée sur le plan des SUP (page suivante) par des courbes d'espacement indiquant une altitude que les obstacles peuvent atteindre sans occasionner de gène. Le secteur d'étude est concerné par les hauteurs suivantes :
    - 288m à l'Ouest,
    - 298 m sur le reste du secteur.

Ces servitudes au droit du secteur d'étude sont représentées sur la figure en page suivante.

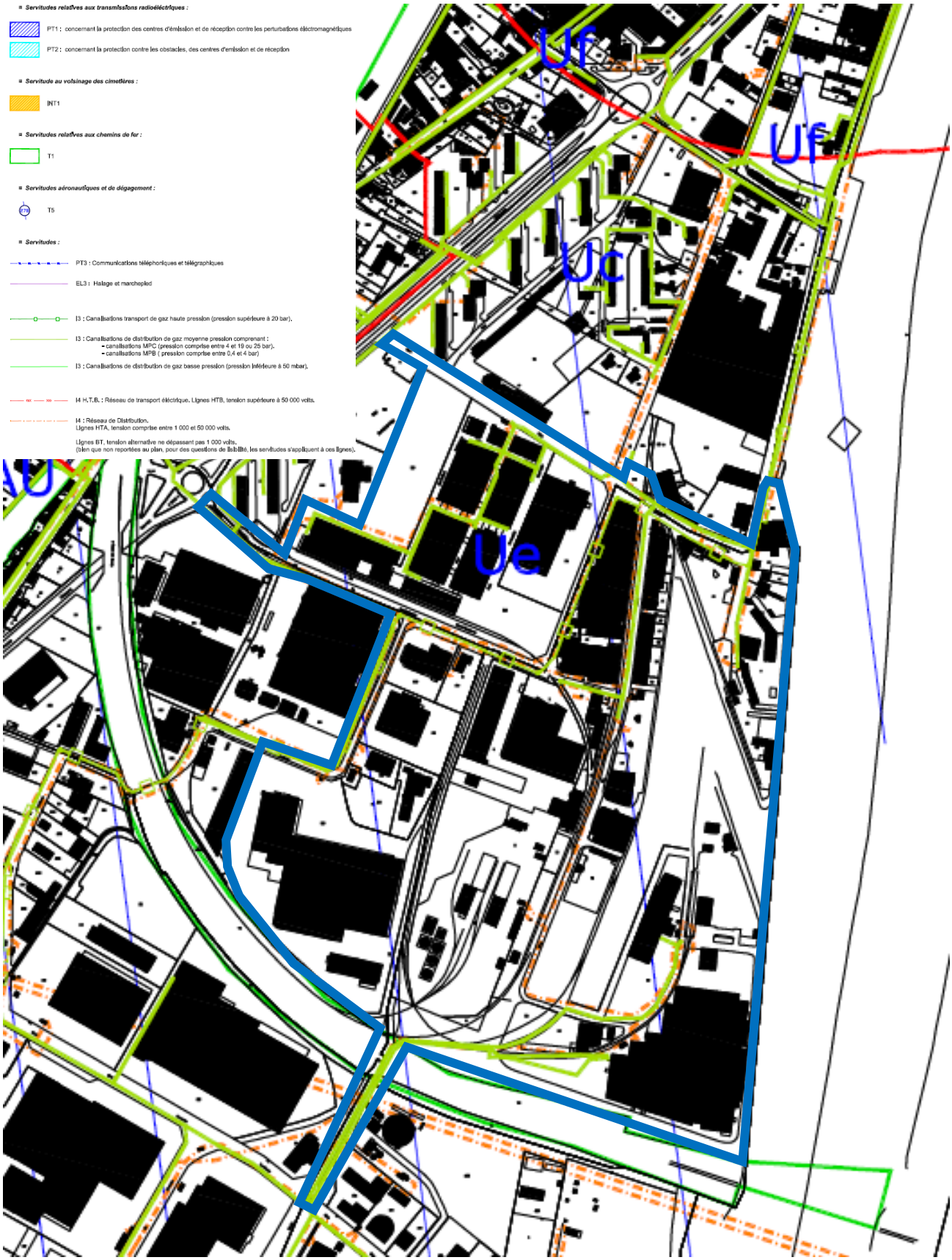


Figure 165 : Extrait du plan des servitudes d'utilité publique au droit du secteur d'étude (source : PLU de Mâcon)

III.5.4 Structure urbaine

Le secteur d'étude est situé sur la commune de Mâcon, en rive droite de la Saône, autour de l'ancienne darse de Mâcon.

Il s'agit d'un espace à dominante industrielle grevé par des infrastructures de transport terrestre (voie ferrée, RD906…) et fluviale (Saône).

Le caractère industriel se poursuit au Nord avec les entreprises Metso et Mâcon Quincaillerie, accolées au secteur d'étude. On notera la présence du café des Promenades sur l'angle du bâtiment Metso au droit du croisement du chemin des Moulins et du quai des Marans.

Plus à l'Ouest, le site est bordé par une zone d'habitat, le quartier des Blanchettes, et ses équipements publics (école, parc, MJC…).

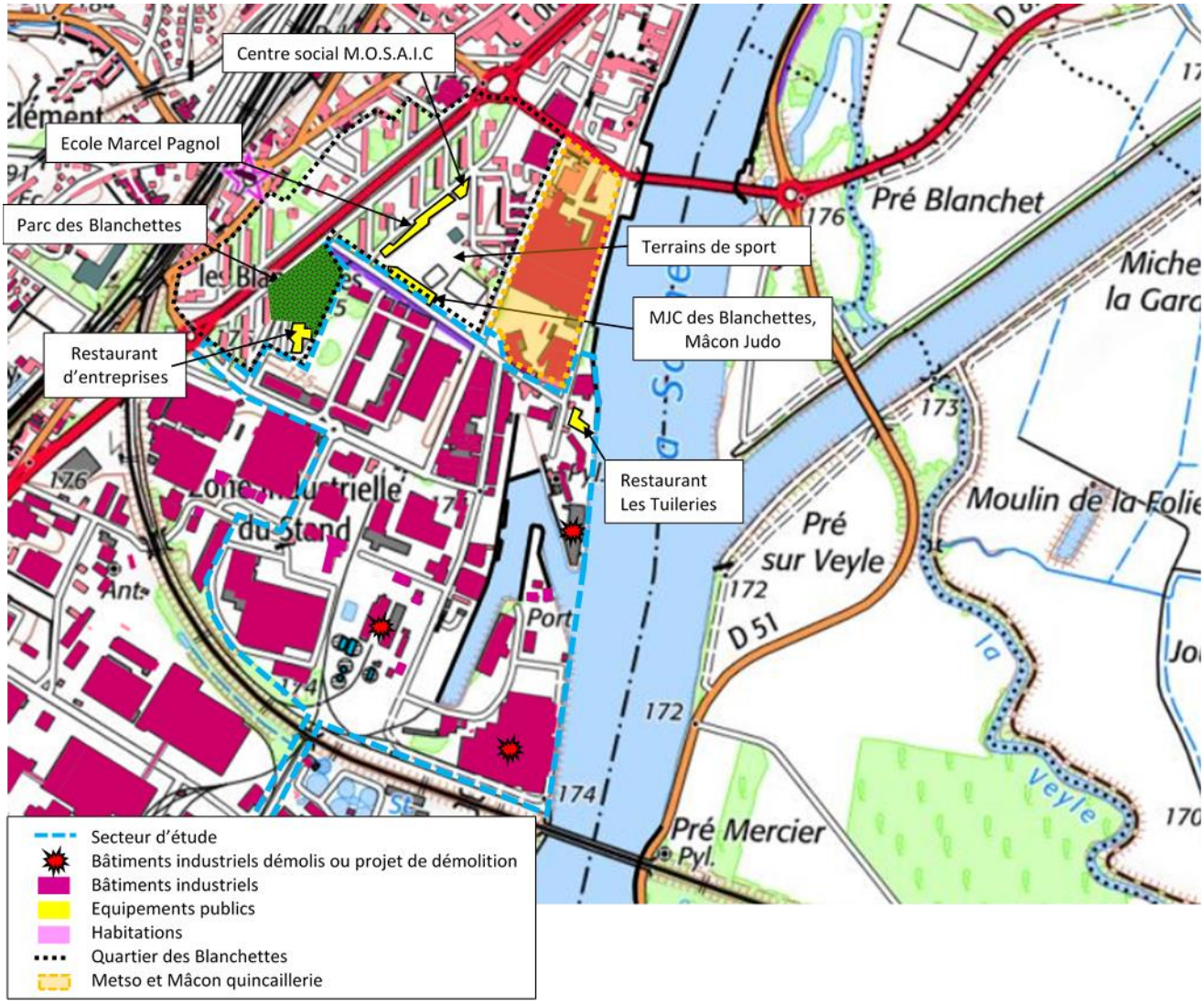


Figure 166 : Occupation des sols au niveau du secteur d'étude et de sa périphérie


Le dojo


Les Tuileries


Le parc des Blanchettes


Quartier des Blanchettes

Parc des Blanchettes



MJC



Ecole Marcel Pagnol



Terrains de sport



III.5.5 Equipements publics, infrastructures et réseaux

L'agglomération mâconnaise bénéficie de la présence d'axes de communication importants sur le plan national et régional, ce qui fait d'elle une véritable plateforme multimodale accueillant :

- les autoroutes A6, A406 et A40, la route nationale 1079 dite RCEA (Moulin-Mâcon-Bourg) et la route départementale 906 (Paris-Mâcon-Lyon-Chambéry-Italie),
- la ligne TGV et la voie ferrée Paris-Lyon-Genève/Marseille,
- la voie fluviale de la Saône (grands gabarits).

Soulignons que l'agglomération ne dispose pas encore de Plan de Déplacements Urbains (PDU).

III.5.5.1 Infrastructures de transport

Mâcon est situé au carrefour de voies de communications qui placent la commune dans une situation stratégique entre Lyon et Dijon, entre Bresse, Bourgogne et Beaujolais.

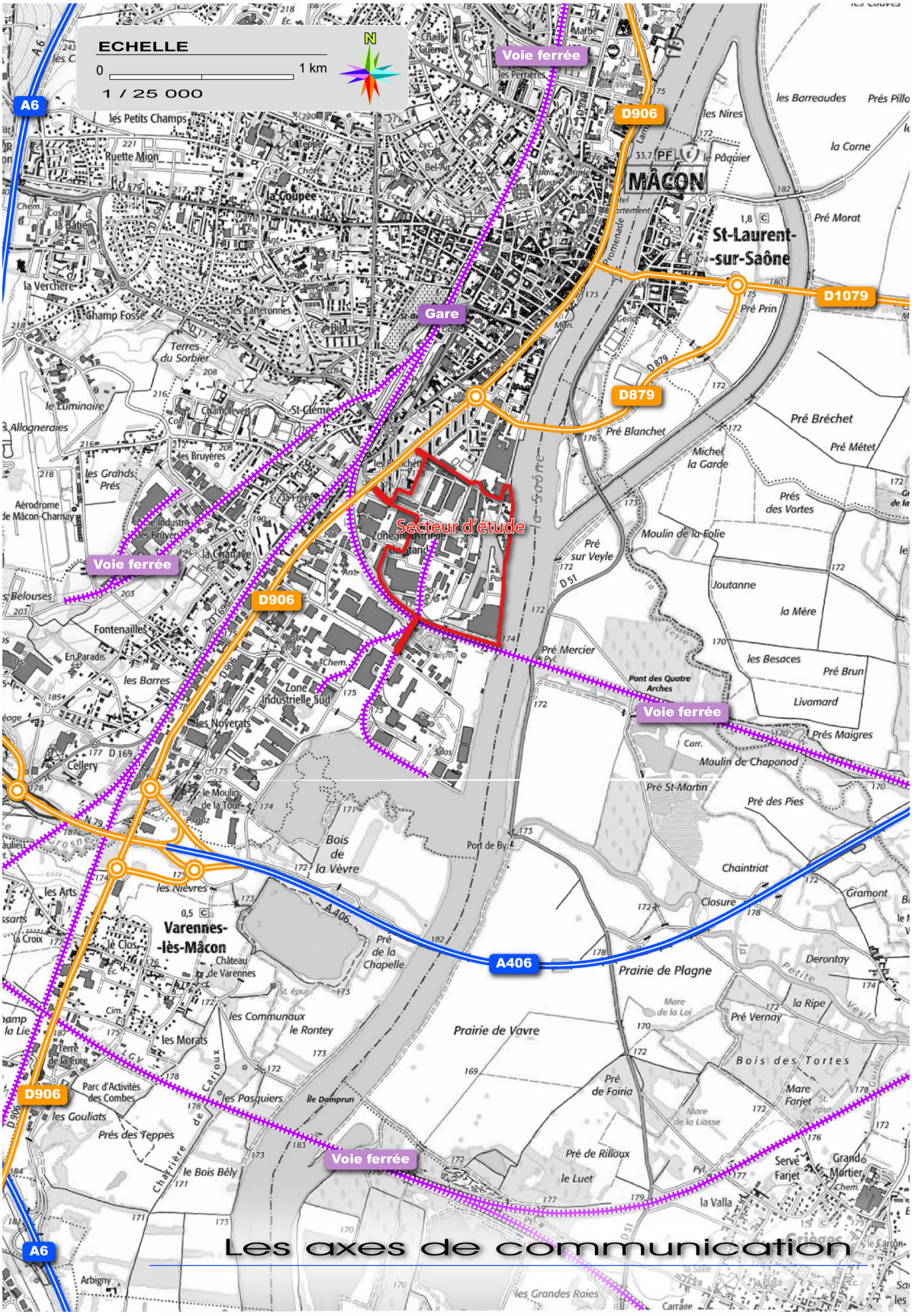
Les principaux axes routiers desservant Mâcon sont les autoroutes A40, A6 et A406 (contournement Sud de Mâcon), la RD906 et la RCEA (cf. figure suivante).

Le secteur d'étude est entouré par la RD906 (avenue Edouard Herriot) sur sa bordure Ouest, la RD879 (Rue Marcel Paul) et l'extrémité du quai des Marans au Nord et la voie ferrée au Sud. Sa limite Est est marquée par la Saône, axe de transport fluvial.

Le secteur d'étude est localisé en entrée de ville Sud de Mâcon, le long de l'avenue Edouard Herriot, principale pénétrante Sud de la ville en lien avec l'A406. Il est enclavé entre l'avenue Edouard Herriot, la Saône et la voie ferrée d'où des contraintes d'accessibilité.

La desserte et l'accessibilité du secteur sont avantagées par la présence du pont François Mitterrand, et du contournement Sud du centre-ville de Mâcon, en lien avec l'A40, mais c'est aussi un inconvénient car il y a convergence de flux et d'usages différents sur le secteur.

Le secteur d'étude est à l'interface entre zone d'activités et hypercentre.


ECHELLE
0
1 km
1 / 25 000
N
Voie ferrée
D906
A6
MÂCON
St-Laurent-
-sur-Saône
D1079
Gare
D879
Secteur d'étude
Voie ferrée
D906
Voie ferrée
A406
Varennes-
-lès-Mâcon
D906
Voie ferrée
A6
Les axes de communication

III.5.5.1.1 Diagnostic de déplacements, circulation et stationnement

Source : Etude de déplacements, circulation et stationnement du projet d'aménagement de la ZAC Saône Digitale, Ascode, avril 2020

Le bureau d'études Ascode a réalisé une étude de déplacements, circulation et stationnement au niveau du secteur d'étude. Celle-ci est présentée à la suite.

a) Hiérarchisation de la voirie

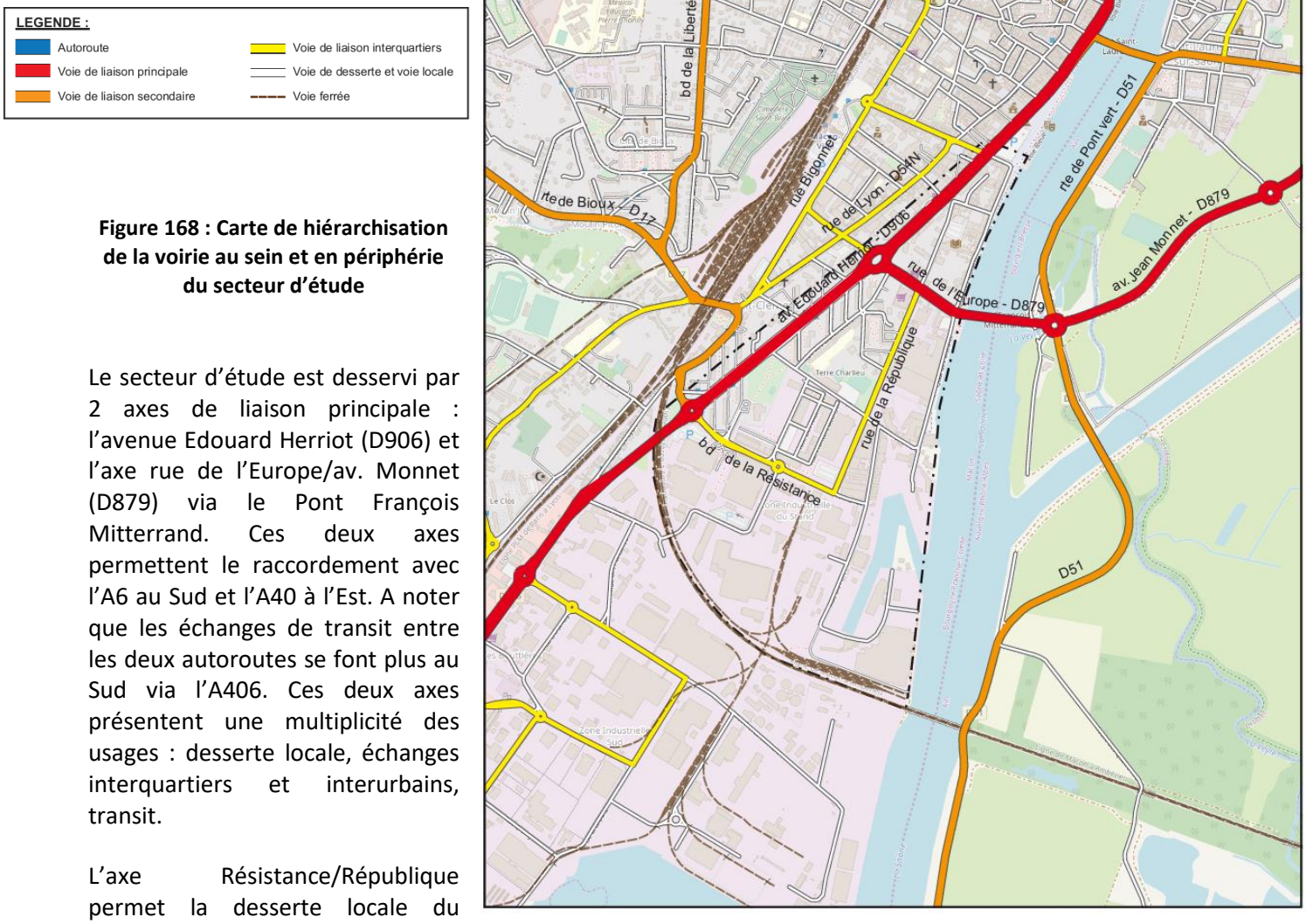


Figure 168 : Carte de hiérarchisation de la voirie au sein et en périphérie du secteur d'étude

Le secteur d'étude est desservi par 2 axes de liaison principale : l'avenue Edouard Herriot (D906) et l'axe rue de l'Europe/av. Monnet (D879) via le Pont François Mitterrand. Ces deux axes permettent le raccordement avec l'A6 au Sud et l'A40 à l'Est. A noter que les échanges de transit entre les deux autoroutes se font plus au Sud via l'A406. Ces deux axes présentent une multiplicité des usages : desserte locale, échanges interquartiers et interurbains, transit.

L'axe Résistance/République permet la desserte locale du secteur d'étude, et ses accès depuis :

- le Sud et l'Ouest, via le giratoire Herriot/Résistance,
- le Nord et l'Est, via le carrefour à feux République/Europe.

Il y a un risque de shunt en cas de saturation de l'avenue Edouard Herriot, en particulier du giratoire Herriot/Europe.

Les autres voies du secteur d'étude sont des voies de desserte très locale. On note la forte présence d'infrastructures ferrées sur le périmètre d'étude, en service ou non.

b) Plan de circulation et points d'échanges

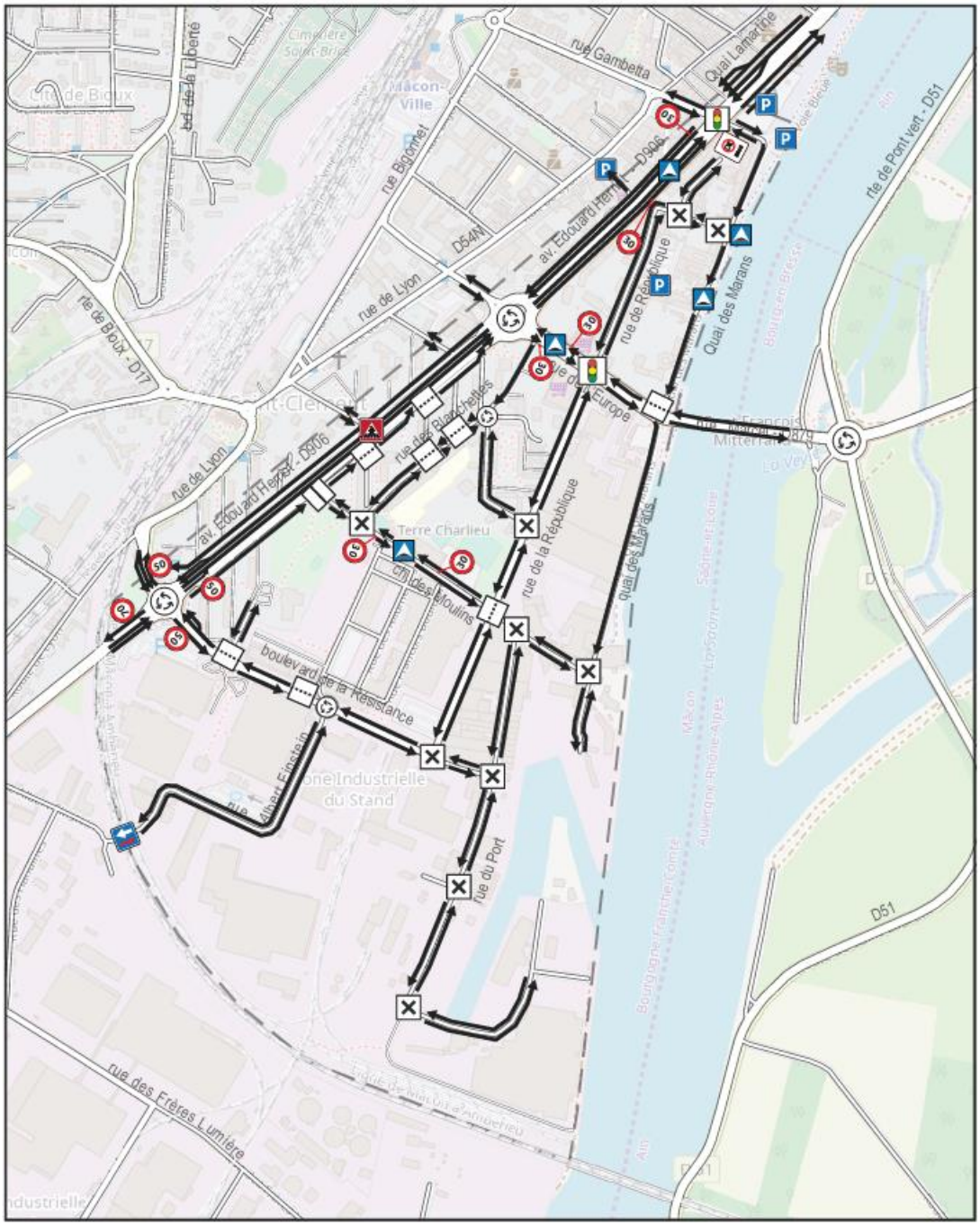


Figure 169 : Plan de circulation et points d'échanges

Carrefour giratoire	Parkings de surface ou en ouvrage
Carrefour plan Stop/CDP et axe prioritaire	Feu piétons
Carrefour plan Priorité à droite	Limitation de vitesse
Carrefour à feux	Sens de circulation prioritaire
Dispositif ralentisseur	Nombre et sens des voies

On observe une multiplicité des séquences avenue Edouard Herriot :

- section sud-ouest : 2 voies dans le sens sud-nord, 1 voie dans le sens nord-sud,
- section centrale, entre Résistance et Europe : 2x1 voies. A noter la présence de contre-allées de part et d'autre de l'avenue,
- section nord-est : 2x2 voies de circulation,
- les branches d'entrées sur les giratoires sont à 2 voies.

A noter que la sortie de la contre-allée Est sur le boulevard Herriot est réservée aux TC, ce qui permet de maîtriser les éventuels phénomènes de shunt.

Les voies internes au secteur d'étude sont essentiellement en 2x1. Seul le Quai des Marans est à sens unique de circulation, ainsi que les contre-allées de l'avenue Herriot et l'extrémité nord de la rue des Blanchettes (entrée uniquement depuis l'avenue de l'Europe).

Les modes de gestion des carrefours sont très hétérogènes :

- giratoires sur l'avenue Herriot, en cohérence avec sa fonction du boulevard urbain sur cette section,
- carrefour à feux intersection Herriot/Gambetta qui gère l'accès à l'hypercentre de Mâcon, avec de nombreux échanges piétonniers avec les berges de Saône,
- carrefour à feux intersection République/Europe mais proche du giratoire Europe/Herriot entrainant un risque de dysfonctionnements en cas de remontées de files,
- carrefours internes au secteur d'étude :
  - giratoire au carrefour Résistance/Einstein : assure la distribution des flux en lien avec la zone d'activités, accès à la cité de l'Entreprise,
  - giratoire rue des Blanchettes/rue Anatole France : desserte du quartier des Blanchettes, multiples branches d'accès (5)
  - autres carrefours internes : carrefours plans en cédez-le-passage ou priorités à droite. Il n'y a pas d'uniformité, ce qui peut pénaliser la lisibilité des circulations.

  A noter que le principe de priorités à droite est efficace en termes de sécurité routière.

<u>Vitesses réglementaires :</u>

- La limitation de vitesse à 50 km/h s'applique à partir du giratoire Herriot/Résistance.
- La partie sud/ouest de l'avenue Herriot est limitée à 70 km/h.
- Plusieurs dispositifs ralentisseurs, avec limitation de 30 km/h.
- Rue Gambetta/Quai des marans : présence d'une zone 30 dont le périmètre est à clarifier.

c) Profils en travers des voiries

Les largeurs de chaussée sont correctes avenue Edouard Herriot. Pour les contre-allées, les largeurs de chaussée sont importantes, du fait du stationnement en épi. Ceci engendre un risque d'incitation aux vitesses excessives et une consommation d'espace au détriment des modes actifs. Les cheminements piétonniers sont présents sur les contre-allées uniquement, avec des largeurs de trottoirs correctes.

Au niveau du boulevard de la Résistance, la largeur de chaussée est très importante (9m), favorisant les vitesses excessives. Cela pénalise également les traversées piétonnes. Il y a un risque de conflit entre le stationnement en épi et les cheminements piétonniers.

Pour la rue de la République la largeur de chaussée est importante (7,5m). L'espace dédié aux piétons sur une section est réduit notamment du fait du stationnement sur trottoir. Il n'y a pas de cheminements piétonniers rue du Port et la largeur de trottoir est faible rue Anatole France.

D'une manière générale, largeurs de chaussée est très importantes sur la plupart des rues. Ceci favorise les vitesses excessives, pénalise les traversées piétonnes et consomme de l'espace.

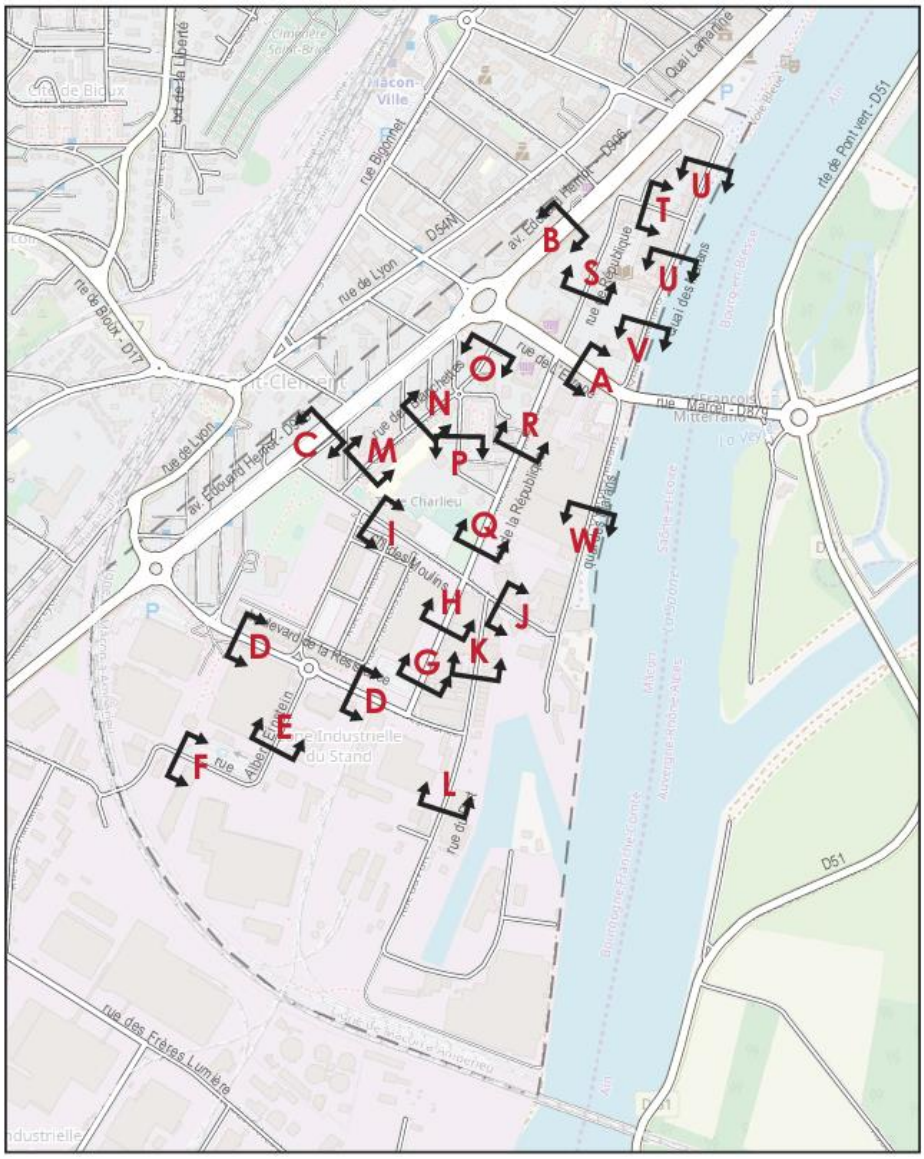
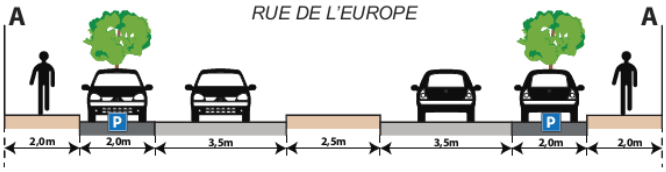
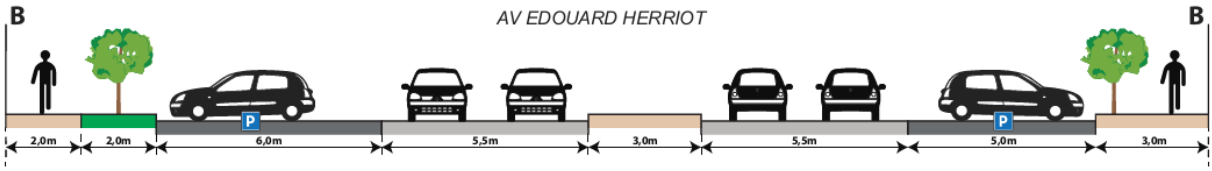
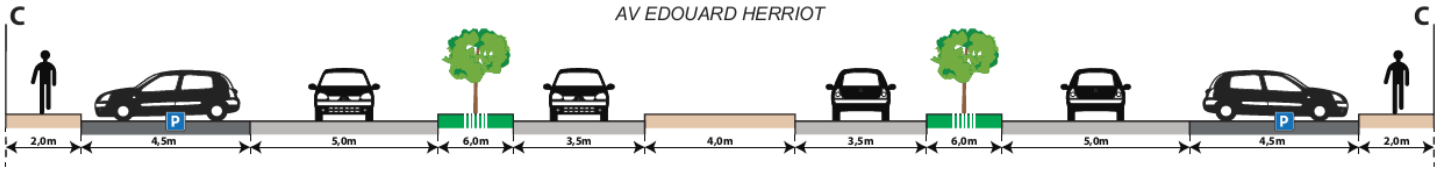
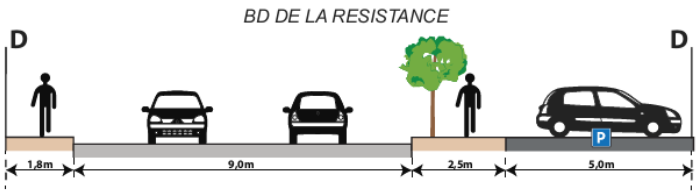


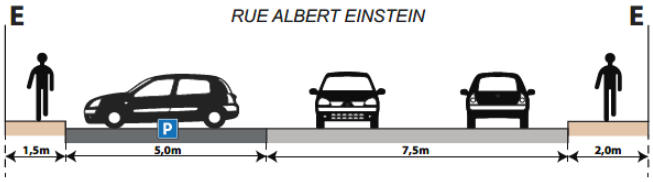
Figure 170 : Localisation des profils en travers de voirie

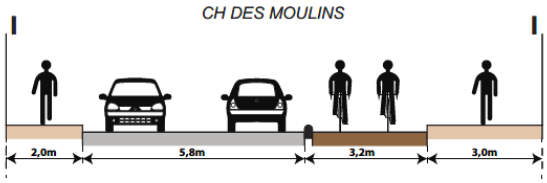

A
RUE DE L'EUROPE
A
2,0m
2,0m
3,5m
2,5m
3,5m
2,0m
2,0m

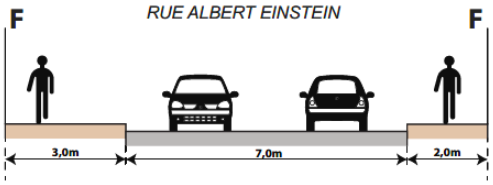

B
AV EDOUARD HERRIOT
B
2,0m
2,0m
6,0m
5,5m
3,0m
5,5m
5,0m
3,0m

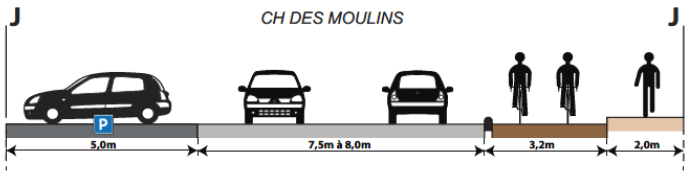

C
AV EDOUARD HERRIOT
C
2,0m
4,5m
5,0m
6,0m
3,5m
4,0m
3,5m
6,0m
5,0m
4,5m
2,0m

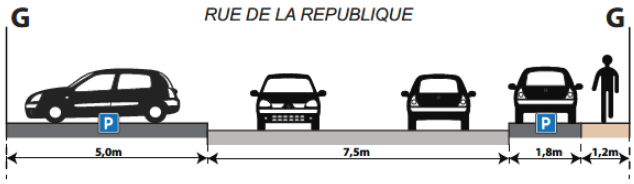

BD DE LA RESISTANCE
D
D
1,8m
9,0m
2,5m
5,0m

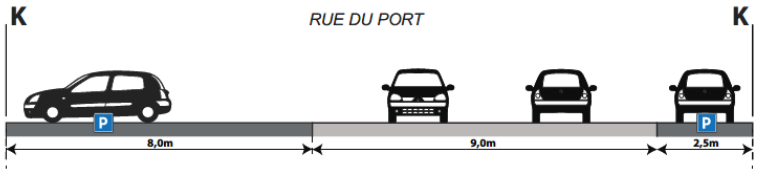

E
RUE ALBERT EINSTEIN
E
1,5m
5,0m
7,5m
2,0m

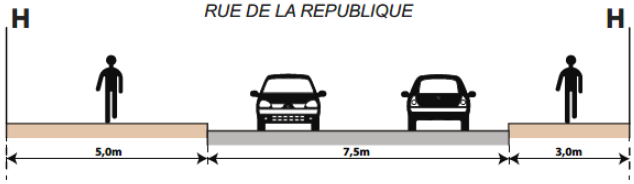

I
CH DES MOULINS
I
2,0m
5,8m
3,2m
3,0m

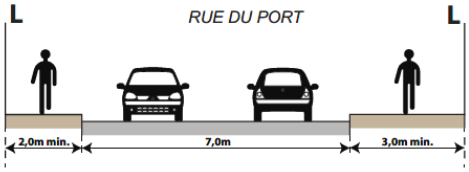

F
RUE ALBERT EINSTEIN
F
3,0m
7,0m
2,0m

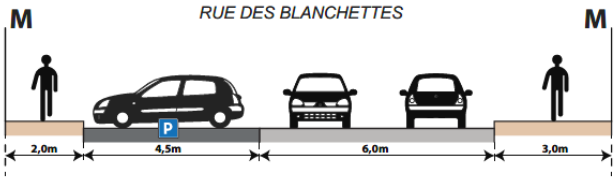

J
CH DES MOULINS
J
5,0m
7,5m à 8,0m
3,2m
2,0m

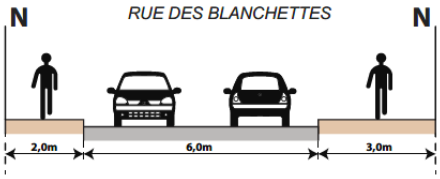

G
RUE DE LA REPUBLIQUE
G
5,0m
7,5m
1,8m
1,2m

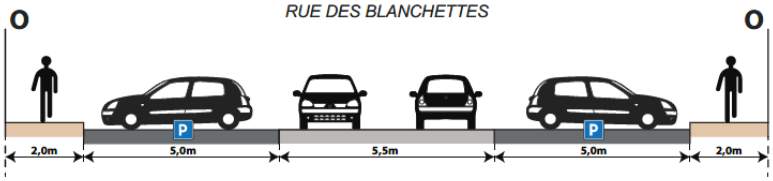

K
RUE DU PORT
K
8,0m
9,0m
2,5m


H
RUE DE LA REPUBLIQUE
H
5,0m
7,5m
3,0m


L
RUE DU PORT
L
2,0m min.
7,0m
3,0m min.







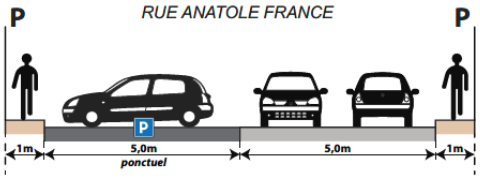
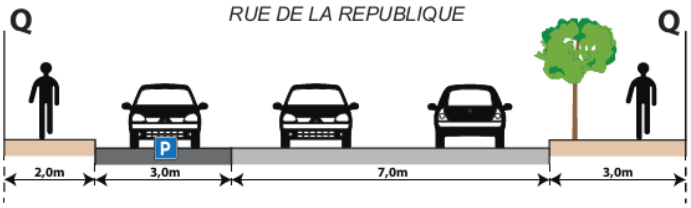
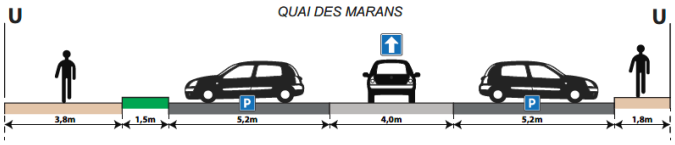
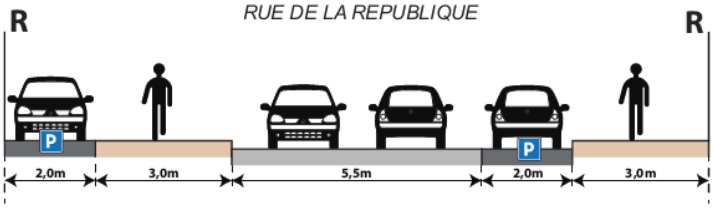
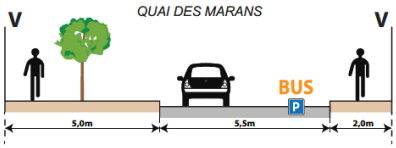


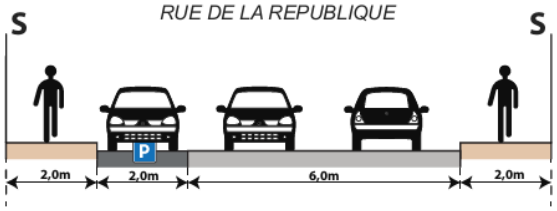
Figure 171 : Profils en travers des voiries en périphérie et au sein du secteur d'étude

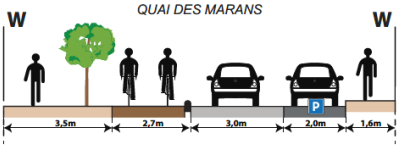


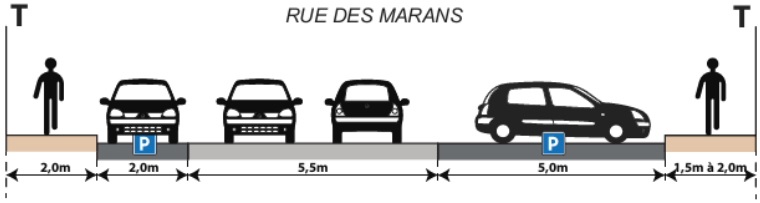












d) Pôles générateurs

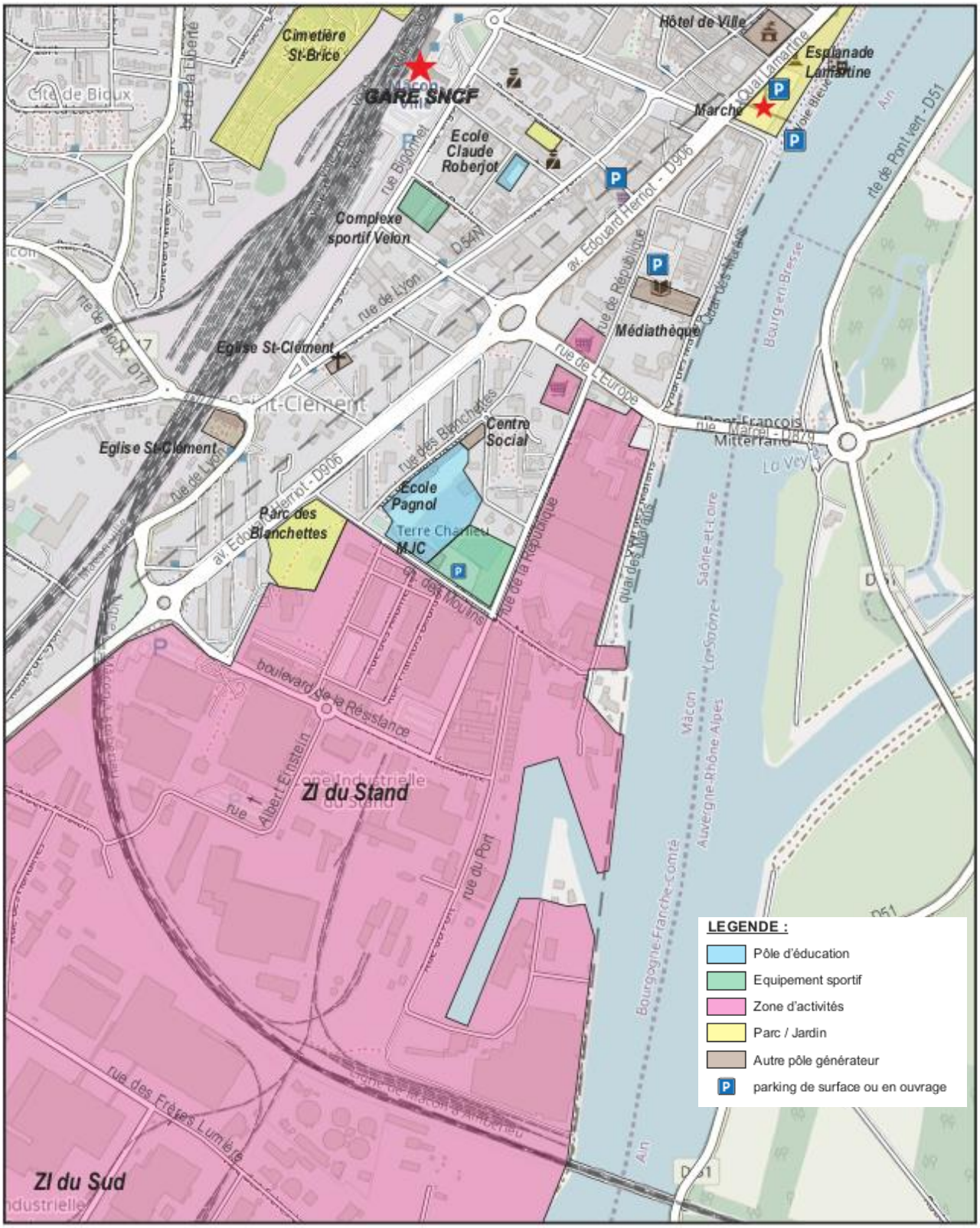


Figure 172 : Pôles générateurs de trafic

L'essentiel du périmètre d'étude est constitué d'activités industrielles, artisanales et commerciales (ZI du Stand, ZI du Sud). Ces activités génèrent plusieurs centaines d'emplois.

Il y a aussi la présence du groupe scolaire Marcel Pagnol avec des usages spécifiques en termes de sécurité routière et d'accessibilité tous modes aux heures d'entrée et de sortie des élèves (circulation tous modes, stationnement, bus scolaires…).

La proximité immédiate entre le secteur d'étude et la médiathèque génère des traversées de la rue de l'Europe. De même, la proximité de la gare SNCF, génère aussi des traversées de l'avenue Edouard Herriot.

On notera la présence du marché sur le parking de l'Esplanade, au Nord du secteur d'étude, ainsi que la proximité des aménagements sur berges réalisés rive ouest (usages de loisirs).

Plus globalement, la proximité du centre-ville peut générer de nombreux échanges.

e) Trafics

Des comptages routiers ont été réalisés en janvier et février 2020 aux abords du secteur d'étude. Ceux-ci montrent :

- l'importance des trafics sur l'avenue Edouard Herriot, avec plus de 21 000 véhicules/jour. A noter qu'on considère un axe comme étant à grande circulation à partir de 15 000 véhicules/jour. L'avenue Edouard Herriot est à 2x1 voies de circulation. Ce niveau de trafic va entrainer des problèmes de congestion de l'axe ;
- que l'axe Europe/Marcel Paul connaît également un trafic important, avec plus de 12 000 véhicules/jour ;
- que le boulevard de la Résistance connaît un trafic plus faible d'environ 5 000 véhicules/jour, essentiellement lié aux activités présentes sur le secteur ;
- que la rue de la République connaît quant à elle un trafic de l'ordre de 3 500 véhicules/jour. L'accès principal du secteur reste le boulevard de la Résistance via l'avenue Edouard Herriot.
- que les autres voies sont des voies à très faible trafic, avec notamment 700 véhicules/jour sur le chemin des Moulins au droit de l'école.

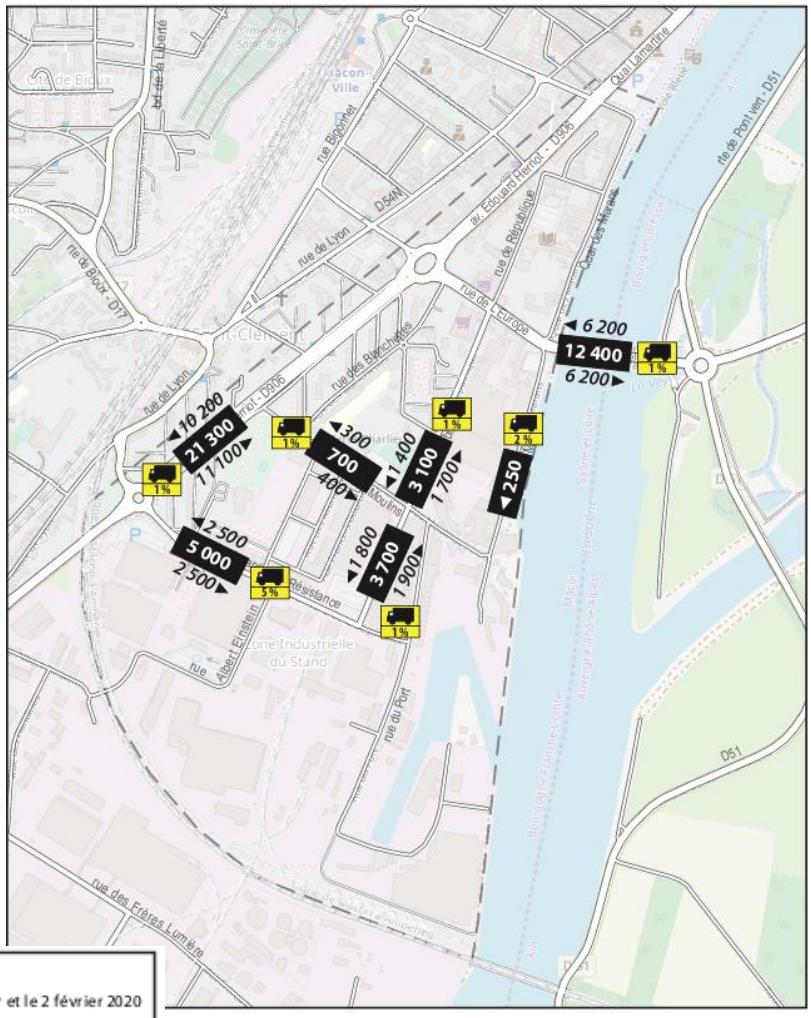


Figure 173 : Trafic moyen journalier – jours ouvrés

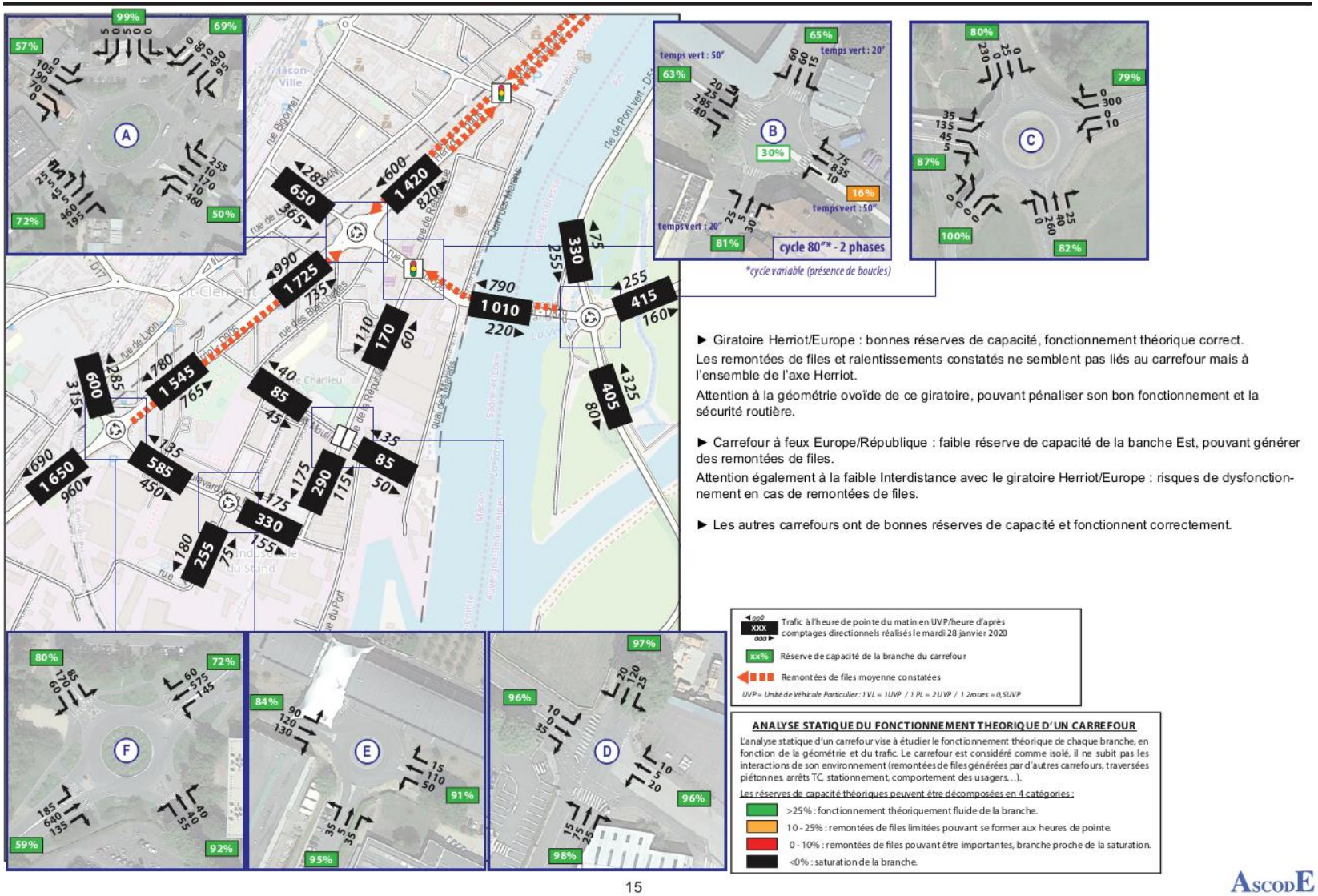


Figure 174 : Trafic à l'heure de pointe du matin

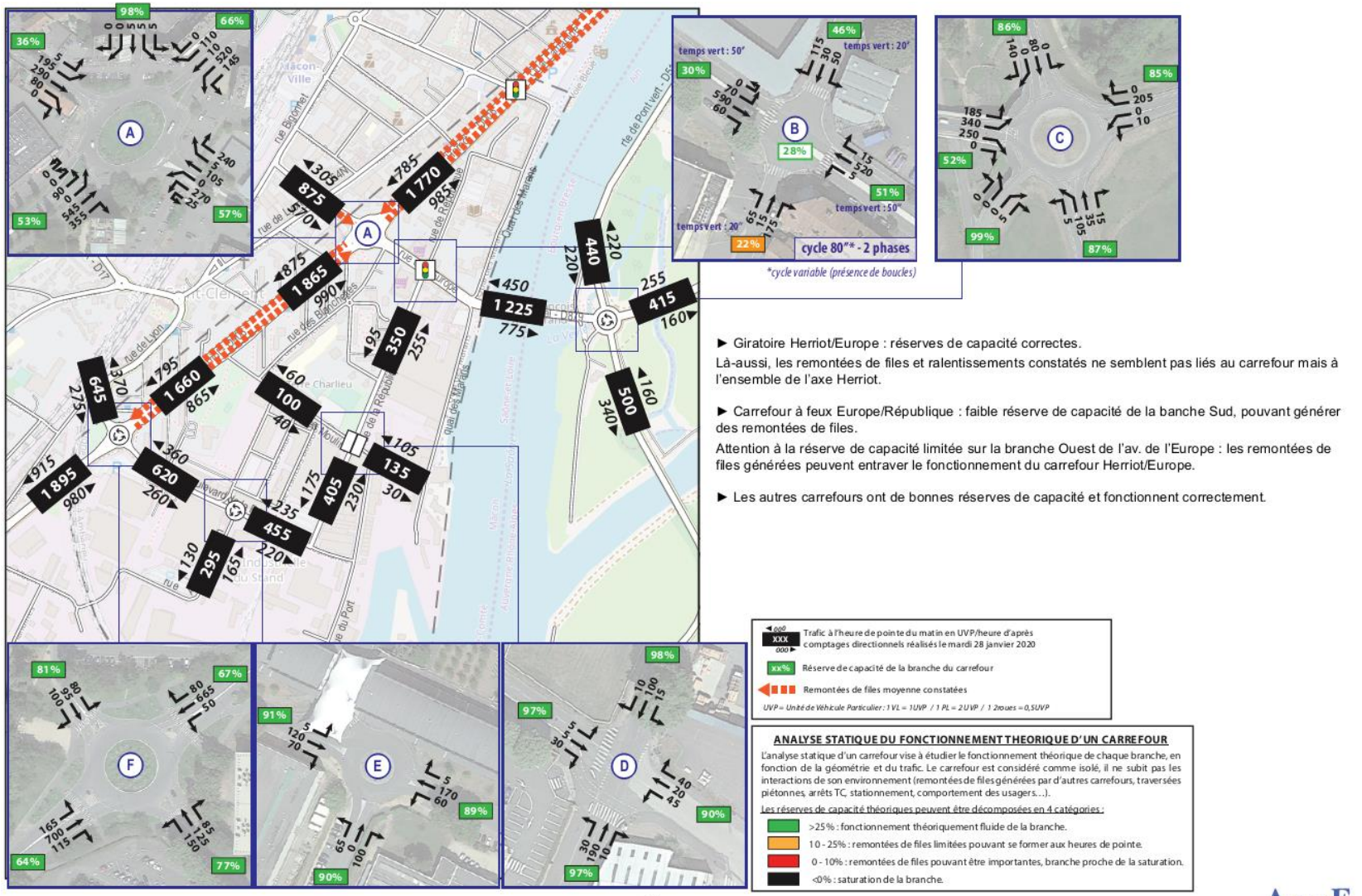


Figure 175 : Trafic à l'heure de pointe du soir

III.5.5.1.2 Classement sonore des infrastructures de transport

Le classement sonore des infrastructures routières en Saône-et-Loire a été révisé par l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2017, pour tenir compte notamment des modifications sur le réseau routier et des évolutions de trafic. Les infrastructures de transport terrestre sont classées en cinq catégories en fonction de niveaux sonores de références, la catégorie 1 étant la plus bruyante.

Au niveau de la zone d'étude, les routes départementales RD906 et RD879 sont classées voies bruyantes respectivement de catégorie 3 (bande sonore de 100 m) et 4 (bande sonore de 30 m).

Les constructions du secteur d'étude ne sont pas localisées dans les bandes sonores affectées par le bruit.

Le classement sonore des infrastructures ferroviaires de Saône-et-Loire a été révisé par arrêté du 17/04/2019. Les infrastructures de transport terrestre du réseau ferroviaire sont classées en cinq catégories, en fonction des niveaux sonores de référence, la catégorie 1 étant la plus bruyante.

La voie ferrée bordant le secteur d'étude sur sa limite Sud ne fait l'objet d'aucun classement sonore.

III.5.5.1.3 Desserte ferroviaire

Le 27 septembre 1981, la ligne Paris-Genève du TGV Sud-est est inaugurée. Sa vitesse commerciale est de 260km/h. Le TGV s'arrêtant à Mâcon, la ville gagne énormément en accessibilité ferroviaire : la distance-temps, séparant Mâcon des 3 plus grandes villes françaises (Paris, Lyon et Marseille) est considérablement rétrécie. Aujourd'hui, avec ses deux gares TGV, Mâcon-Loché et Mâcon-ville, Mâcon est à 1h30 de Paris, 1h de Dijon, 35 à 50min de Lyon, 2h de Genève et de Marseille.

La gare la plus proche est celle de Mâcon-Ville, à un peu plus de 700 m environ au Nord de la zone d'étude, sachant que celle-ci est située à environ 40 minutes de Lyon et 3H00 de Marseille. La gare TGV de Mâcon Loché est située au Sud-est de la ville de Mâcon.

Sur le secteur d'étude, le réseau ferré est développé pour la desserte par le fer des entreprises de la zone industrielle. Certaines voies ne sont plus utilisées, mais d'autres servent aujourd'hui pour l'autoroute ferroviaire d'Aproport (service portuaire géré par la CCI 71). En effet, les trains de fret arrivent depuis le Nord et sont stockés, puis poussés, grâce aux voies de stockage en bordure Sud du secteur d'étude, au pied du talus de la voie ferrée, et à la voie ferrée centrale, pour relier la zone industrielle au Sud (cf. organisation des flux en page suivante).

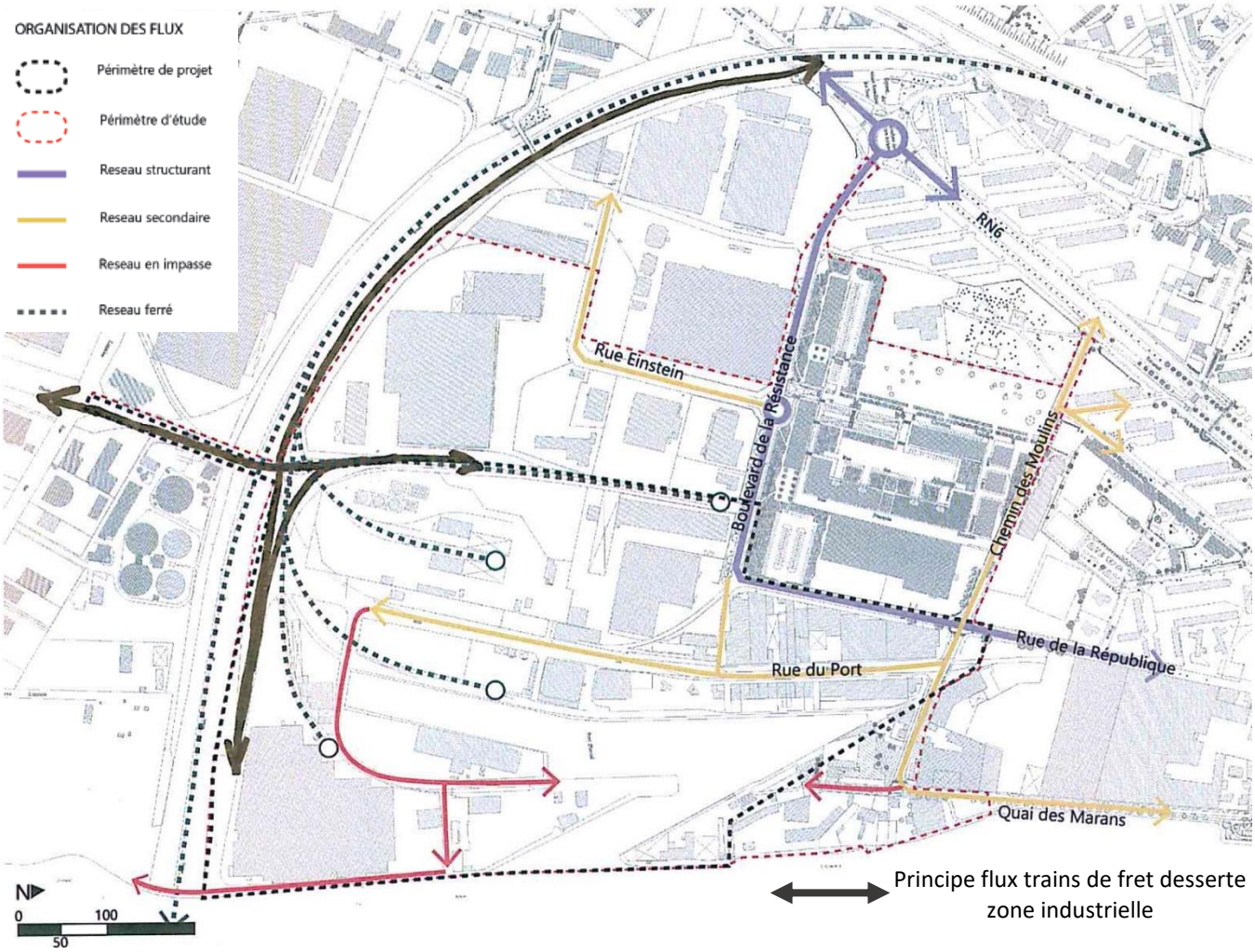


Figure 176 : Organisation des flux du secteur d'étude

III.5.5.1.4 Aérodrome de Mâcon-Charnay

En ce qui concerne l'accessibilité aérienne, Mâcon profite de la proximité de grands aéroports internationaux. Grâce au TGV, Roissy Charles-de-Gaulle ainsi qu'Orly sont accessibles en moins de 2h. De plus, Lyon Saint-Exupéry est à 1h de voiture par l'A6 et l'aéroport Genève-Cointrin à 1h15 par l'A40.

La relative proximité de grands aéroports a empêché l'aérodrome de Mâcon-Charnay de se développer. Cet aérodrome, situé à 2km au sud-est de Mâcon, a une capacité d'accueil de 6 000 passagers par an. Il ne sert que pour l'aviation d'affaires et pour l'aéroclub mâconnais.

III.5.5.1.5 Desserte fluviale

Mâcon possède une zone portuaire sur les berges de la Saône, voie fluviale à grand gabarit, qui est un avant-port de Marseille/Fos. Ce port industriel est aussi une plate-forme multimodale eau/route/fer. Le transport fluvial permet en deux jours de déplacer directement jusqu'à Marseille une grande quantité de containers.

Il est géré par Aproport et se situe à environ 500 m au Sud du secteur d'étude, au niveau de la confluence de la Petite Grosne avec la Saône.

La ville dispose également au Nord d'un port de plaisance offrant 420 anneaux et de nombreuses activités nautiques. Des balades en bateau sur la Saône et la Seille sont également proposées au départ du port de plaisance.

III.5.5.1.6 Transports collectifs

MBA exerce aujourd'hui sa compétence par deux réseaux de transports collectifs distincts :

- le réseau Tréma à vocation commerciale,
- le réseau Trémascol créé à titre principal pour les usagers scolaires.

Le réseau Tréma est composé de :

- 6 lignes régulières : A, B, C, D, E et G du lundi au samedi ;
- 6 services de doublage scolaire : A1, A10, B9, E8, E511 et G3 ;
- 1 Navette de Centre-Ville gratuite cadencée aux 12 minutes du mardi au samedi (fonctionnant en soirée durant la période estivale et certains dimanches d'ouverture des commerces de centre-ville) ;
- Des services de transport à la demande « Tréma'Fil ». Ces services sont principalement assurés par des taxis locaux.

Un service de transport accompagné des personnes à mobilité réduite sera expérimenté à compter de septembre 2019. Le réseau Tréma dessert depuis le 1er janvier 2018 toutes les communes appartenant au ressort territorial.

L'exploitation du réseau Tréma a été confiée, via une convention de délégation de service public, à la société « Transdev Mâconnais-Beaujolais », filiale du groupe Transdev.

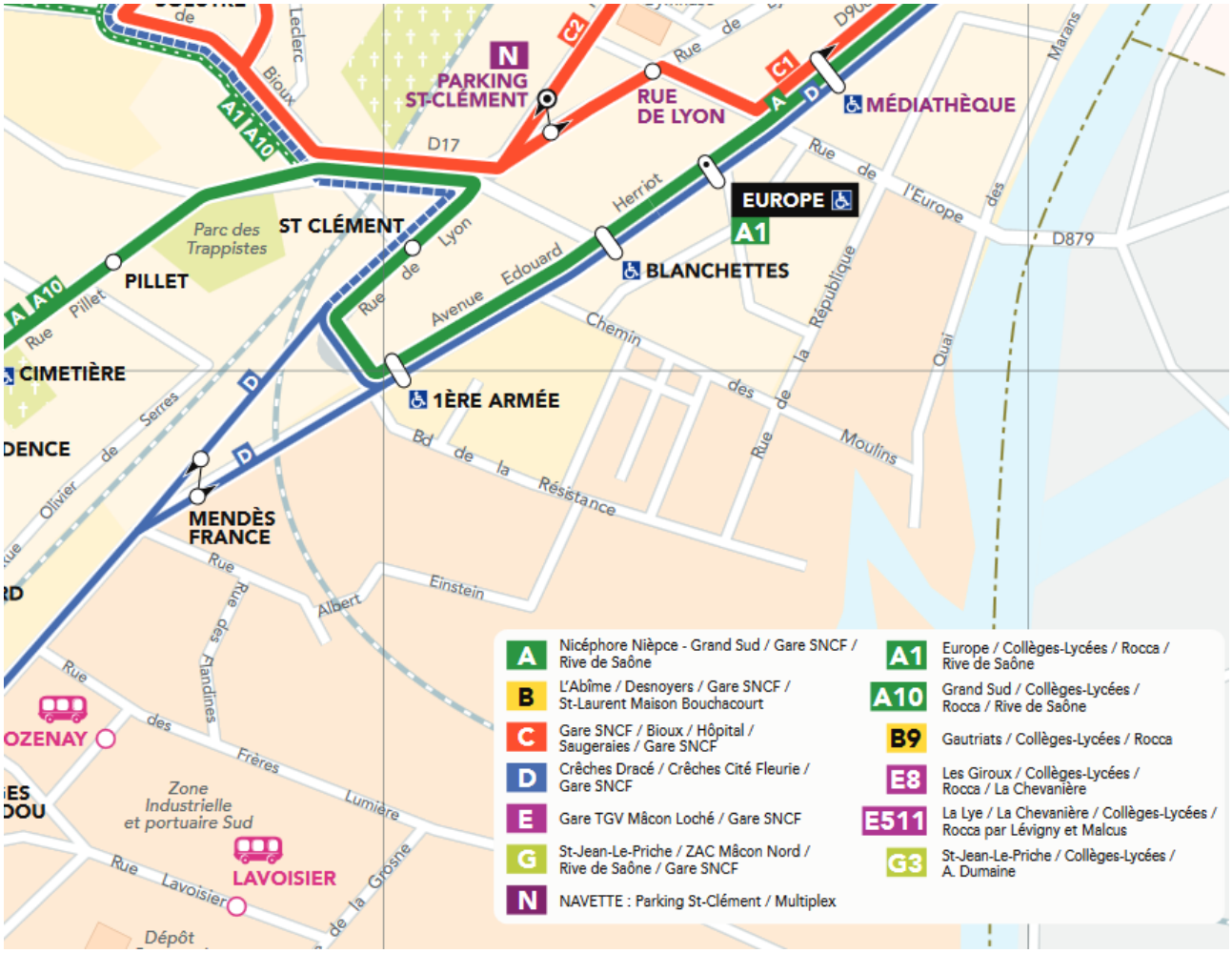


Figure 177 : Réseaux de transports en commun à proximité du secteur d'étude (extrait du plan du réseau Tréma)

Le secteur d'étude n'est pas directement desservi par le réseau Tréma. Les arrêts de bus les plus proches se trouvent sur la RD906. Il s'agit des arrêts (du plus au Sud au plus au Nord du secteur d'étude) :

- Mendès France desservi par la ligne D,
- 1ère Armée desservie par les lignes D, A et A1,
- Blanchettes desservi par les lignes D, A et A1,
- Europe desservi par les lignes D, A et A1,
- Médiathèque desservie par les lignes D, A, A1 et C2.

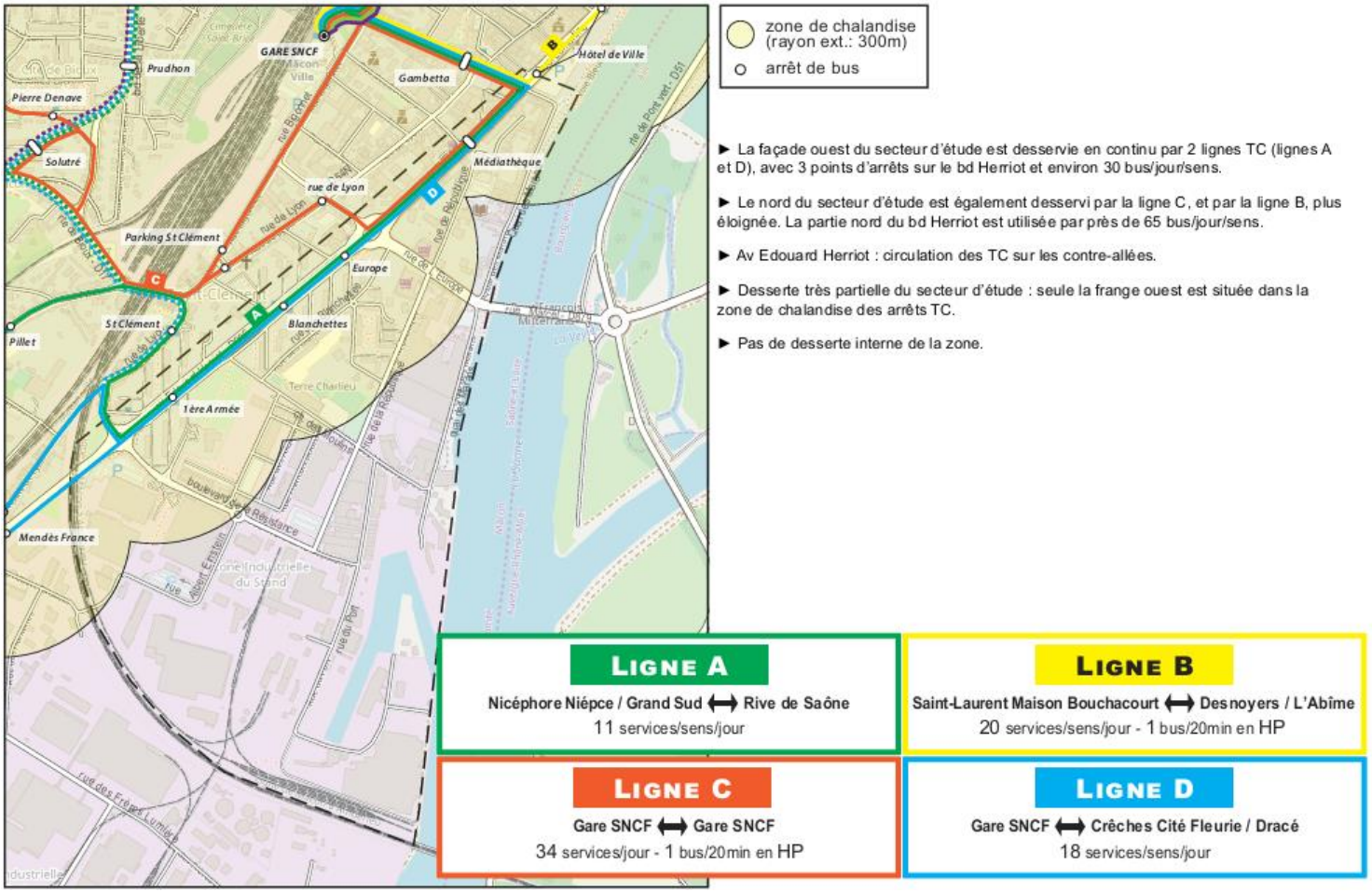


Figure 178 : Transports en commun (diagnostic Ascode, avril 2020)

III.5.5.1.7 Liaisons douces

Alternatives non polluantes et exemptes de nuisances sonores aux déplacements motorisés, la marche à pied, le vélo, ou encore les rollers, sont aujourd'hui des modes de déplacements à encourager.

En adoptant le schéma directeur de déplacements doux (SDDD) en 2007, la Ville de Mâcon s'est engagée à développer leur réseau de déplacements doux (pistes cyclables…).

Ainsi, la Ville de Mâcon aménage chaque année des pistes cyclables. Mâcon dispose aujourd'hui d'un itinéraire cyclable de 30 km qui sera complété dans les années à venir pour atteindre 53 km.

Une voie cyclomotoristique en rive droite de la Saône a été achevée en 2008, entre Mâcon et Fleurville, sur les chemins de halage. Cette « voie bleue » permet de relier Tournus et Chalon-sur-Saône. Grâce à cette voie bleue, les cyclistes - promeneurs disposent désormais d'une continuité en « site propre » d'une quinzaine de kilomètres jusqu'à Fleurville.

La voie bleue passe au Nord du port de plaisance de Mâcon. Elle permet, vers le Sud, de relier le port au centre-ville.

La zone d'étude est bordée à l'Est par la liaison bleue et au Nord par la liaison verte.

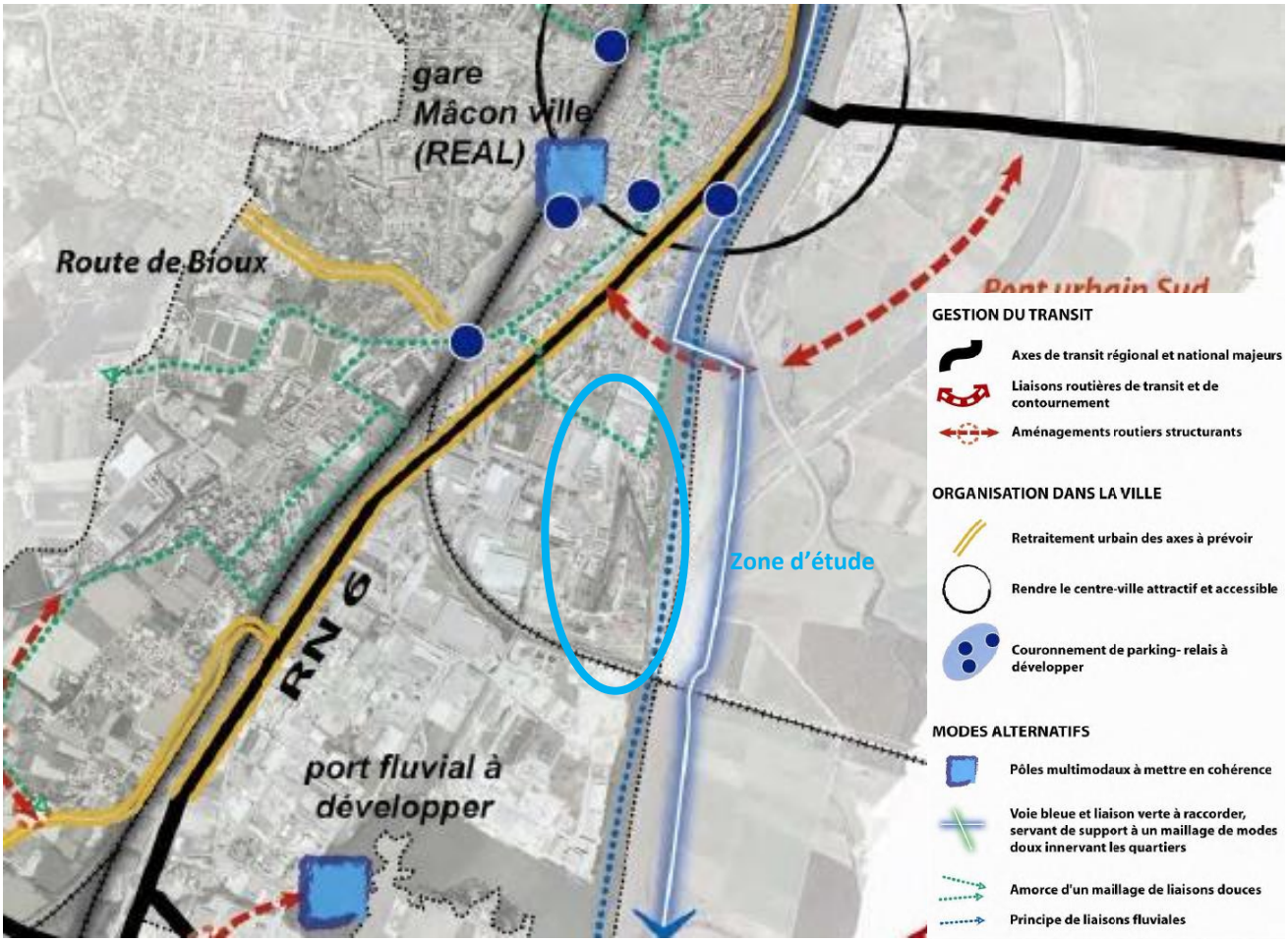


Figure 179 : Extrait du PADD du PLU de Mâcon (carte « une ville accessible »)

Le PLU de Mâcon précise que les opérations d'aménagement doivent s'inscrire, s'il passe à proximité, au schéma de déplacements doux élaboré par la Ville de Mâcon.

Les déplacements piétons et cycles dans le secteur d'étude ne sont pas intuitifs et non reliés au réseau sur la commune. Ils sont peu sécurisés et peu confortables.

On notera qu'un schéma de mobilité est en cours d'étude à l'échelle du territoire de MBA.

En ce qui concerne les cheminements piétonniers, au niveau du secteur d'étude, les largeurs de trottoirs sont globalement très correctes (>1,7m), mais présence d'obstacles (alignements de candélabres au milieu des trottoirs chemin du Vieux Moulin par exemple) et mauvaise qualité du revêtement (rue de la République par exemple).

Seule la rue Anatole France présente un cheminement piétonnier peu accessible. Plusieurs traversées piétonnes ne disposent pas de bandes podotactiles. Les abaissés de trottoirs sont présents et globalement conformes. Plusieurs traversées sont protégées par des plateaux surélevés, notamment aux abords de l'école. Toutefois plusieurs îlots refuges sont non conformes (géométrie - loi handicap). A noter que la traversée piétonne de l'avenue Edouard Herriot est équipée d'un feu avec bouton poussoir.

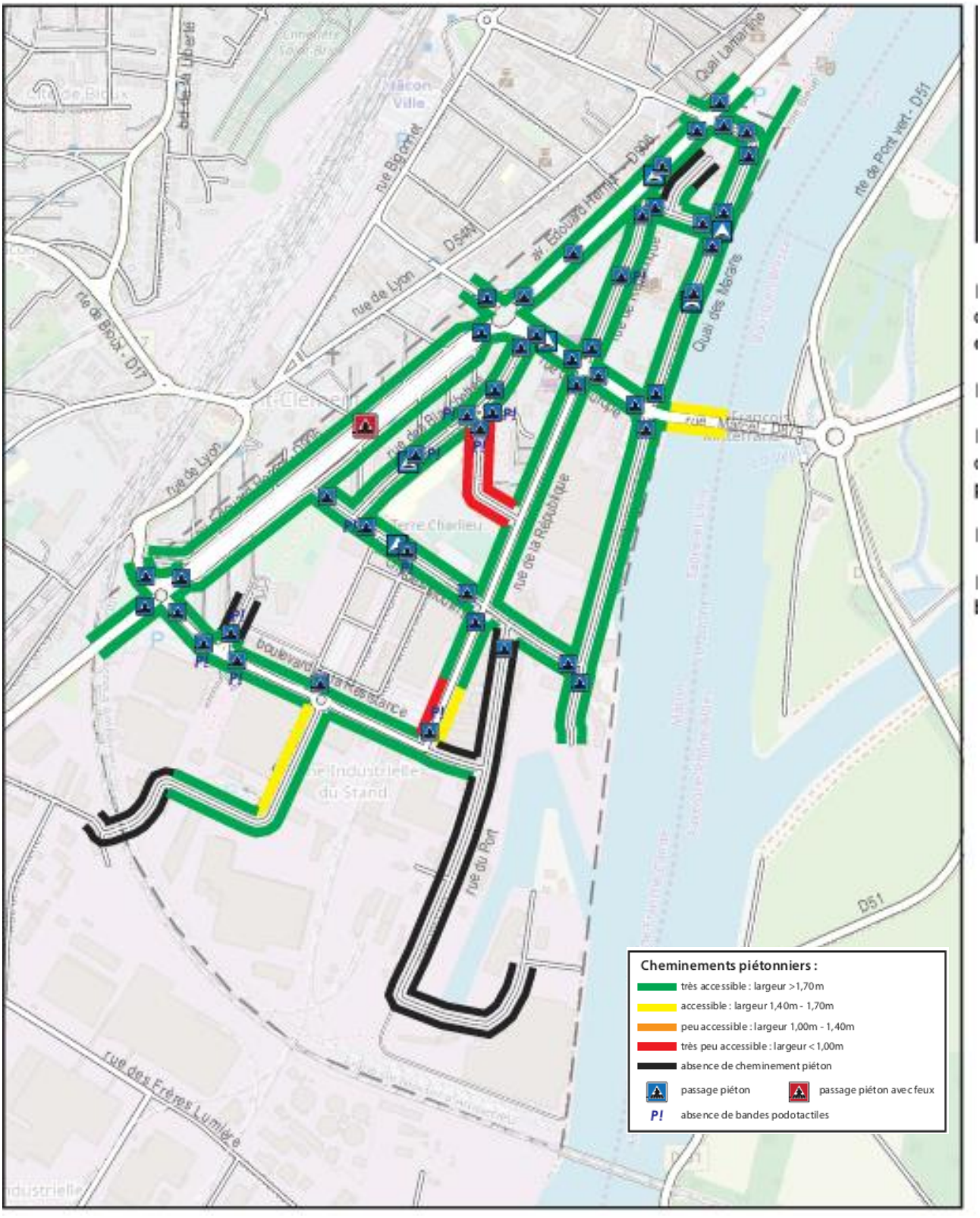


Figure 180 : Cheminements piétonniers en périphérie et au sein du secteur d'étude

En ce qui concerne les aménagements cyclables, le secteur est traversé d'est en ouest par un aménagement cyclable structurant (piste bidirectionnelle). La connexion et la continuité sont assurées à l'est (Pont François Mitterrand) et à l'ouest (rue des Saintes-Clémentines via l'avenue Edouard Herriot) permettant de rejoindre le centre-ville. Au nord, l'aménagement cyclable n'est pas formalisé sur les quais de Saône (aire piétonne).

Au niveau de l'avenue Edouard Herriot, seul le giratoire Herriot/Résistance et l'extrémité sud de l'avenue est équipée d'aménagements et de traversée cyclables. Attention cependant au revêtement de l'aménagement sur l'avenue Edouard Herriot.

Il existe un projet de création d'aménagements cyclables entre les giratoires du boulevard de la Résistance et de l'avenue de l'Europe.

On notera la présence d'une zone 30 rue Gambetta et Quai des Marans mais dont le périmètre est à clarifier. Il n'y a pas d'autres dispositifs particuliers de type Z30 ou zone de rencontre.

III.5.5.1.8 Stationnement

Le stationnement est très présent sur le secteur d'étude, avec près de 1900 places cumulées dont près de 1000 places gratuites et près de 840 places payantes (les autres places sont des places réservées). Le parking du stade n'est pas comptabilisé.

Au sud de l'avenue de l'Europe, le stationnement est exclusivement gratuit. Il y a une zone de stockage PL[36] rue de la République. Le stationnement sur la contre-allée est essentiellement utilisé par les résidents des Blanchettes.

Au nord de l'avenue de l'Europe, on trouve un stationnement payant soit en ouvrage, soit sur voirie en épi. Ce stationnement est lié à l'accessibilité du centre-ville de Mâcon. Seule la rue de la République dispose de stationnement gratuit, avec notamment la présence du parking de la Médiathèque (accès limité cependant aux horaires d'ouverture de la médiathèque).

Le stationnement illicite est assez peu présent sur le périmètre.

L'implantation du stationnement engendre un risque de conflits avec les piétons boulevard de la Résistance et rue de la République.

[36] *PL =Poids-Lourds*

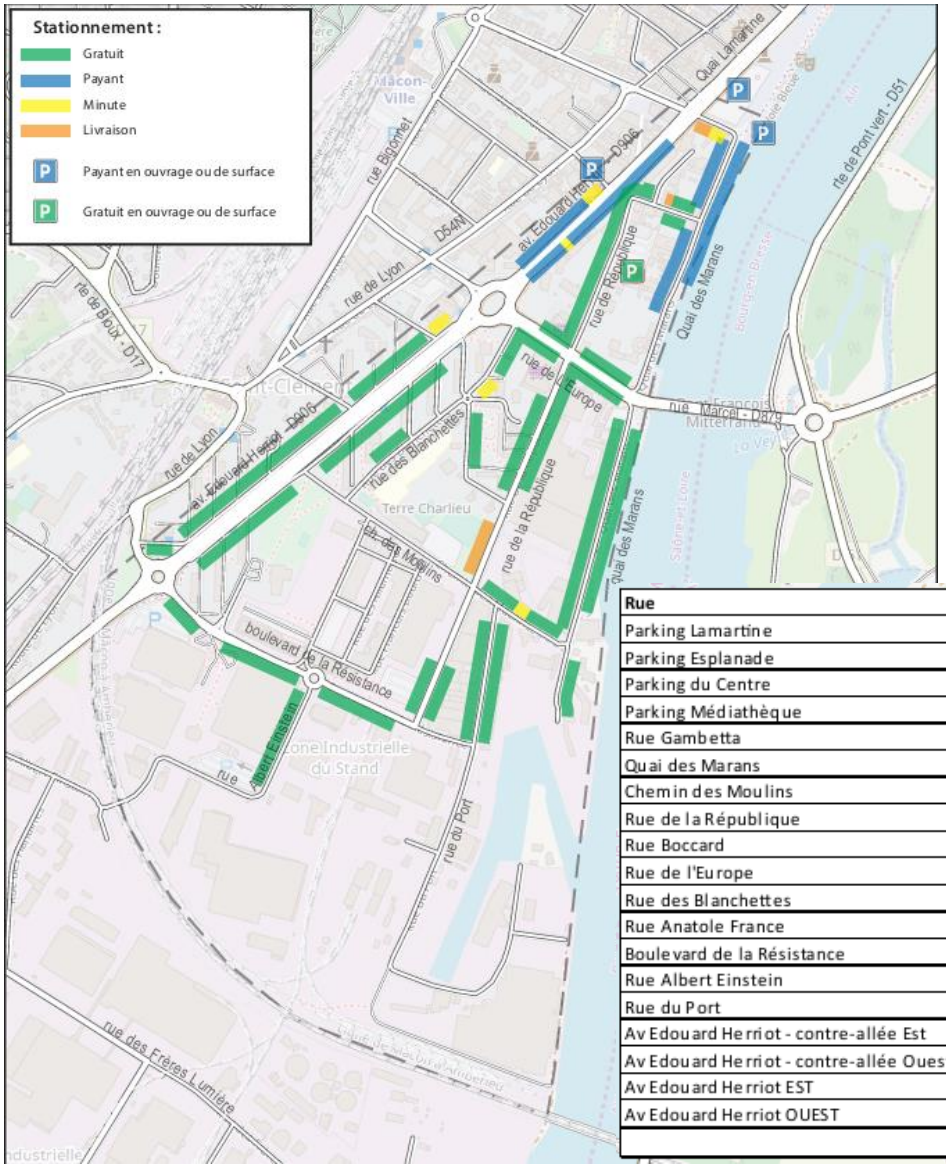


Figure 181 : Stationnement au niveau et en périphérie du secteur d'étude

Rue	Type de stationnement	Gratuit	Payant	PMR	Minute	Livraison	TOTAL
Parking Lamartine	ouvrage		277				**277**
Parking Esplanade	surface		105				**105**
Parking du Centre	ouvrage		256				**256**
Parking Médiathèque	surface	103		2			**105**
Rue Gambetta	longitudinal				4	3	**7**
Quai des Marans	surface, longitudinal et épi	68	122	4			**194**
Chemin des Moulins	bataille	35		1	4		**40**
Rue de la République	bataille et longitudinal sur trottoir, longitudinal	149				18	**167**
Rue Boccard	bataille	7					**7**
Rue de l'Europe	longitudinal	32					**32**
Rue des Blanchettes	épi, bataille	60		1	5		**66**
Rue Anatole France	bataille	28					**28**
Boulevard de la Résistance	bataille sur trottoir (non marqué, estimation)	125					**125**
Rue Albert Einstein	bataille	70					**70**
Rue du Port	bataille et longitudinal sur trottoir (non marqué, estimation)	110					**110**
Av Edouard Herriot - contre-allée Est	épi	67					**67**
Av Edouard Herriot - contre-allée Ouest	épi, bataille	105		3	3		**111**
Av Edouard Herriot EST	épi		63	1	1		**65**
Av Edouard Herriot OUEST	épi, longitudinal		20	2	4		**26**
	TOTAL	**959**	**843**	**14**	**21**	**21**	**1858**

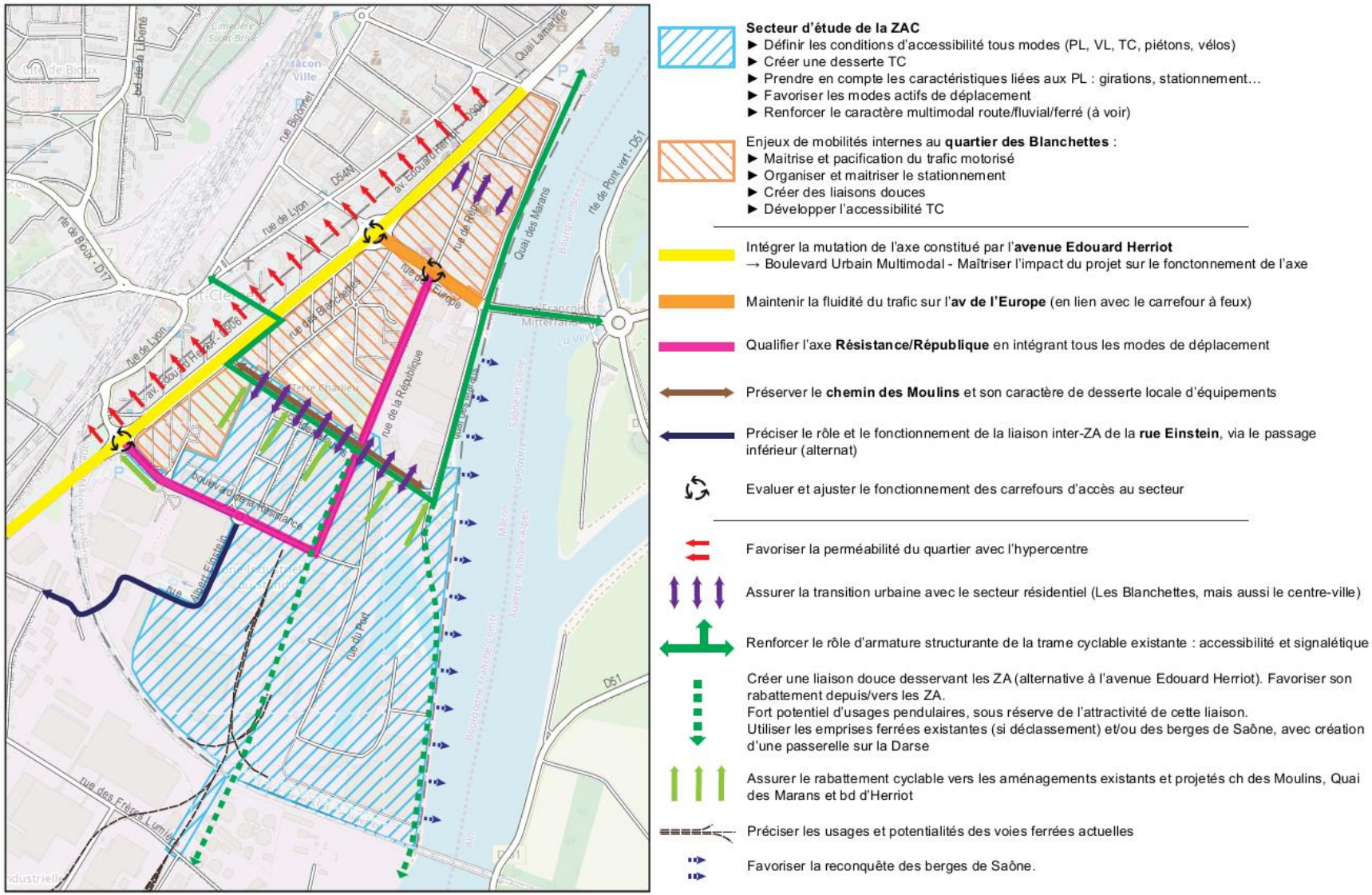


Figure 182 : Synthèse et enjeux du diagnostic de circulation réalisé par Ascode (avril 2020)

III.5.5.2 Réseaux et viabilité

III.5.5.2.1 Eau potable et défense incendie

Source : ARS, Arrêté de DUP n°77-1711 du 21/12/1977 pour la délimitation des périmètres de protection des puits de captage sur le territoire de la commune de Mâcon

Le Syndicat Mixte de l'Agglomération Mâconnaise (SMAM) assure la production de l'eau potable distribuée sur les communes de Mâcon, Charnay-lès-Mâcon, Chevagny-les-Chevrières, Sennecé-lès-Mâcon, Saint-Laurent-sur-Saône, Hurigny et Sancé (47 670 habitants, 3 000 000 m3 d'eau potable produits).

Le SMAM prélève l'eau brute dans la nappe alluviale de la Saône au Nord de Mâcon par le biais de 18 puits filtrants (puits des Varennes) répartis sur un champ de captage d'une superficie de 35 hectares dont il est propriétaire. Les périmètres de protection autour du champ captant ont été instaurés par arrêté de déclaration d'utilité publique en date du 21 décembre 1977.

Le secteur d'étude est éloigné du champ captant et n'est concerné par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable. Comme évoqué en page 118, il faut noter la présence de captage d'eau industrielle sur le secteur, qui ne font l'objet d'aucun périmètre de protection.

A l'exception de la rue Bourdon, toutes les voies disposent d'un réseau AEP qui dessert les parcelles et poteaux d'incendie. L'ensemble du site dispose de 13 poteaux incendie sur le domaine public. Certains sites industriels sont susceptibles de disposer de leur propre dispositif de défense incendie interne.

La rue du Port, depuis l'intersection avec le boulevard de la Résistance jusqu'à son extrémité Sud, dispose d'un double réseau AEP. Les parcelles sont raccordées soit à l'un soit à l'autre réseau. A l'extrémité Sud de la rue, ces deux réseaux sont interconnectés par un double maillage. Le réseau rue de la Résistance alimente un système d'arrosage des espaces verts au pied des bâtiments et des parkings autour de la Cité de l'Entreprise.

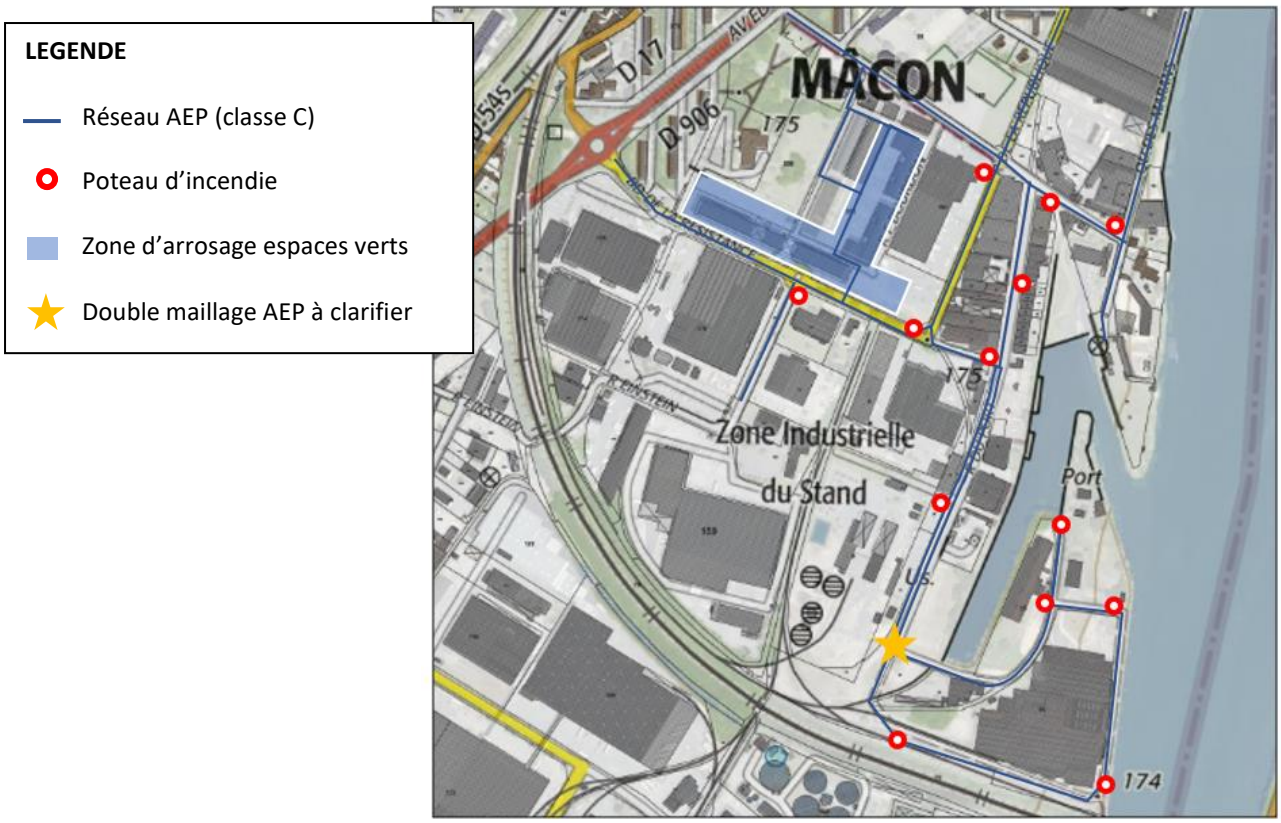


Figure 183. Position schématique du réseau AEP

III.5.5.2.2 Assainissement des eaux usées

Les eaux usées collectées sur le territoire de Mâcon sont traitées à la station d'épuration de Mâcon, gérée par le Syndicat Intercommunal de Traitement des Effluents de l'Agglomération Mâconnaise (S.I.T.E.A.M).

La station d'épuration, d'une capacité nominale de 147 500 E.H, est de type « boues activées aération prolongée » qui assure également le traitement de l'azote et du phosphore. Elle dispose d'une importante réserve de capacité de traitement puisqu'elle reçoit actuellement une charge hydraulique à traiter de l'ordre de 12 553 m3/j et une charge de pollution journalière maximale entrante de 114 465 E.H., soit près de 78 % de sa capacité nominale (chiffres clés 2019 assainissement.developpement-durable.gouv.fr).

La station d'épuration de Mâcon est située en périphérie immédiate du secteur d'étude sur sa limite Sud.

S'agissant d'une zone déjà aménagée à vocation industrielle, le secteur est entièrement desservi par le réseau d'eaux usées de la ville de Mâcon (cf. figure en page suivante). Le réseau d'assainissement est majoritairement séparatif. Toutefois, certains tronçons collectent aussi les eaux pluviales.

La collecte et le traitement des eaux usées se déroulent en deux temps : elles sont d'abord acheminées vers une station de relevage, puis redirigées vers la station d'épuration via la rue du Port par une conduite (diamètre 800 mm) passant sous la voie ferrée.

Le diamètre des conduites augmente à mesure que les grands axes (Ø400-600) récupèrent les eaux usées issues des réseaux secondaires (Ø200) pour les acheminer vers la station de relevage.

Le réseau eaux usées unitaire gravitaire est à forte profondeur (entre 3 et 5 m).

Les conduites qui arrivent et partent de la station de relevage sont de diamètre 800 mm.

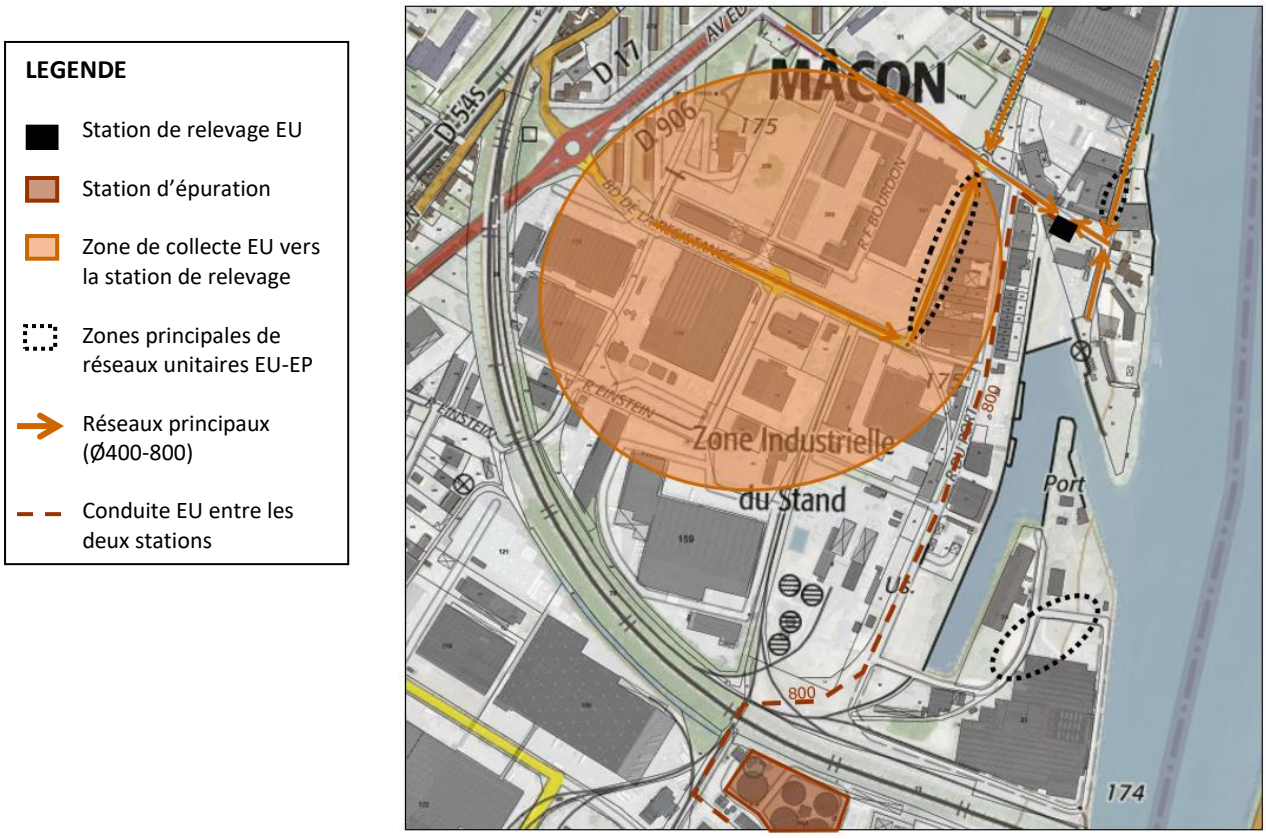


Figure 184. Position schématique des réseaux d'eaux usées

Réseaux eaux usées	
Chemin des Moulins	• 2 réseaux eaux usées (500 et 600 mm) qui se rejoignent après le croisement avec la rue de la République (800 mm), • Réseau unitaire par endroit.
Quai des Marans	• Réseau unitaire au Nord (600 mm) qui s'écoule vers le Sud, couplé à un second à proximité du chemin des Moulins (300 mm), • Réseau eaux usées au Sud (400 mm) qui s'écoule vers le Nord.
Ruz H.C Andersen	Réseau eaux usées (200 mm) qui s'écoule vers le Nord et rejoint la rue Jouhaux.
Rue F. Bourdon	• Réseau eaux usées en 2 portions distinctes (200 mm), l'une pour le Sud de la rue (qui s'écoule vers le Sud) et l'autre pour le Nord (qui s'écoule vers le Nord), • Raccordement avec la rue des Allumettes.
Rue de la République	Réseau eaux usées (500 mm) qui s'écoule vers le Nord.
Rue Einstein	Réseaux séparatifs eaux pluviales et eaux usées.
Rue du Port	• Réseau secondaire qui collecte les eaux usées depuis la darse jusqu'au chemin des Moulins (200 mm), • Réseau de refoulement eaux usées vers la station d'épuration (800 mm).
Boulevard de la Résistance	Réseau eaux usées (400 mm) qui s'écoule vers l'Est et se raccorde au réseau rue de la République.

Tableau 62 : Réseaux d'eaux usées sur le secteur d'étude

III.5.5.2.3 Gestion des eaux pluviales

L'évacuation des eaux pluviales constitue un problème important à Mâcon. Située sur un bassin versant, la ville reçoit dans son réseau l'ensemble des eaux pluviales provenant des communes en amont, qui ont connu un important développement au cours des dernières années. Des investissements importants ont été réalisés pour séparer les eaux parasites du réseau d'assainissement des eaux usées.

Dans le PLU de Mâcon, la prise en compte du risque inondation se traduit notamment par la création de nouveaux bassins d'orage, matérialisés pour certains dans les orientations d'aménagement, pour atténuer l'impact des événements pluviaux sur les espaces agglomérés, et compenser l'imperméabilisation des sols engendrée par l'urbanisation. Des mesures prescriptives seront d'ailleurs proposées pour chaque projet d'aménagement afin d'encourager le développement des techniques alternatives de récupération des eaux pluviales.

En ce qui concerne le secteur d'étude et compte tenu de son caractère déjà urbanisé, il est entièrement desservi par un réseau eaux pluviales (cf. figure en page suivante). Il existe quatre points de rejet des eaux pluviales dans la Saône :

- Deux se situent en amont de la darse, de forme ovoïde visitable,
- Un autre se trouve au sein de la darse,
- Le quatrième est en aval de la darse.

Les diamètres des réseaux principaux qui acheminent les eaux pluviales vers les points de rejet sont compris entre 500 et 1000 mm, avec plusieurs ovoïdes de dimensions supérieures. Pour les réseaux secondaires eaux pluviales, les diamètres se situent principalement entre 200 et 400 mm.

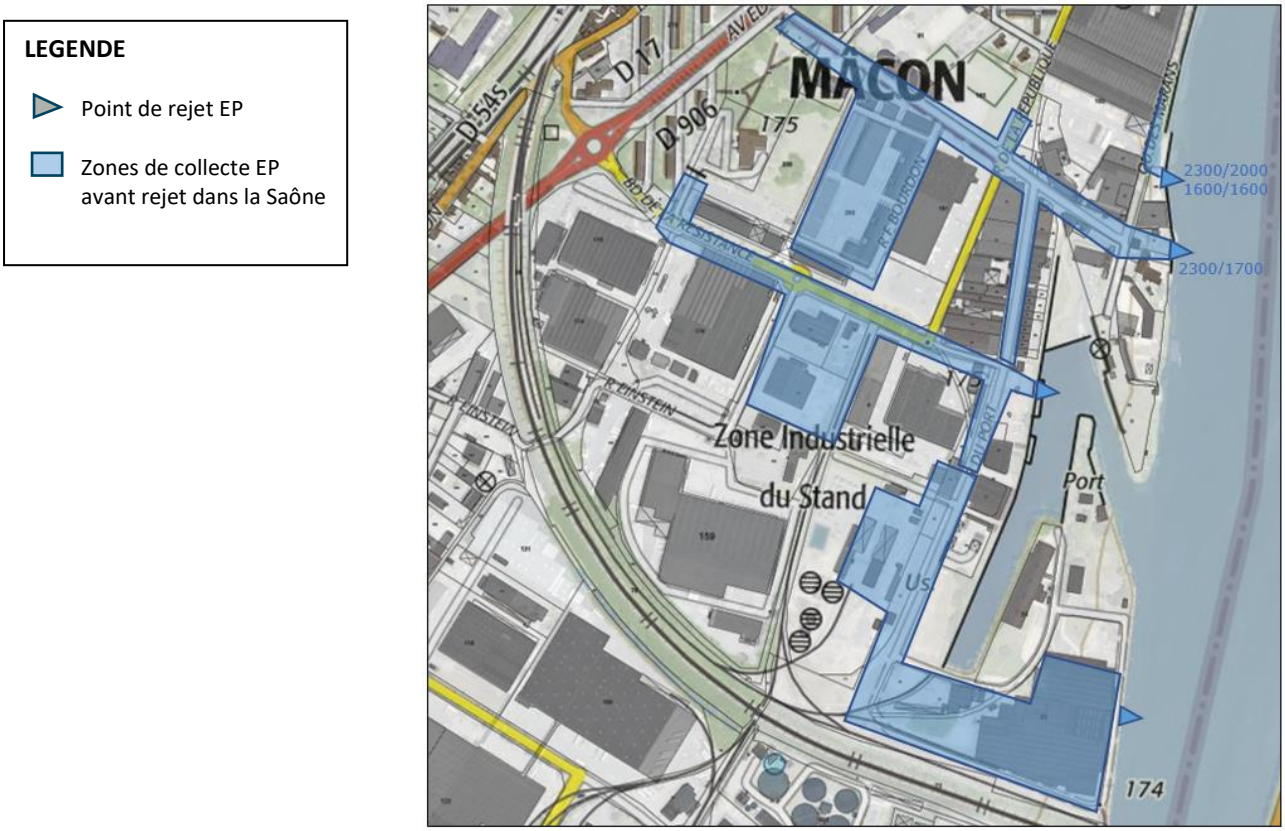


Figure 185. Position schématique des réseaux d'eaux pluviales

III.5.5.2.4 Electricité

La densité du réseau est importante et ses ramifications nombreuses, notamment au niveau :

- Du chemin des Moulins ;
- De la partie sud du quai des Marans ;
- Des rues de la République, H.C. Andersen, des Allumettes ;
- Du boulevard de la Résistance.

Le réseau est principalement souterrain mais certaines portions demeurent en aérien.

Le quartier dispose de 8 postes transformateurs au Nord de la voie ferrée et d'un poste à proximité de la station d'épuration, au Sud de la voie ferrée.

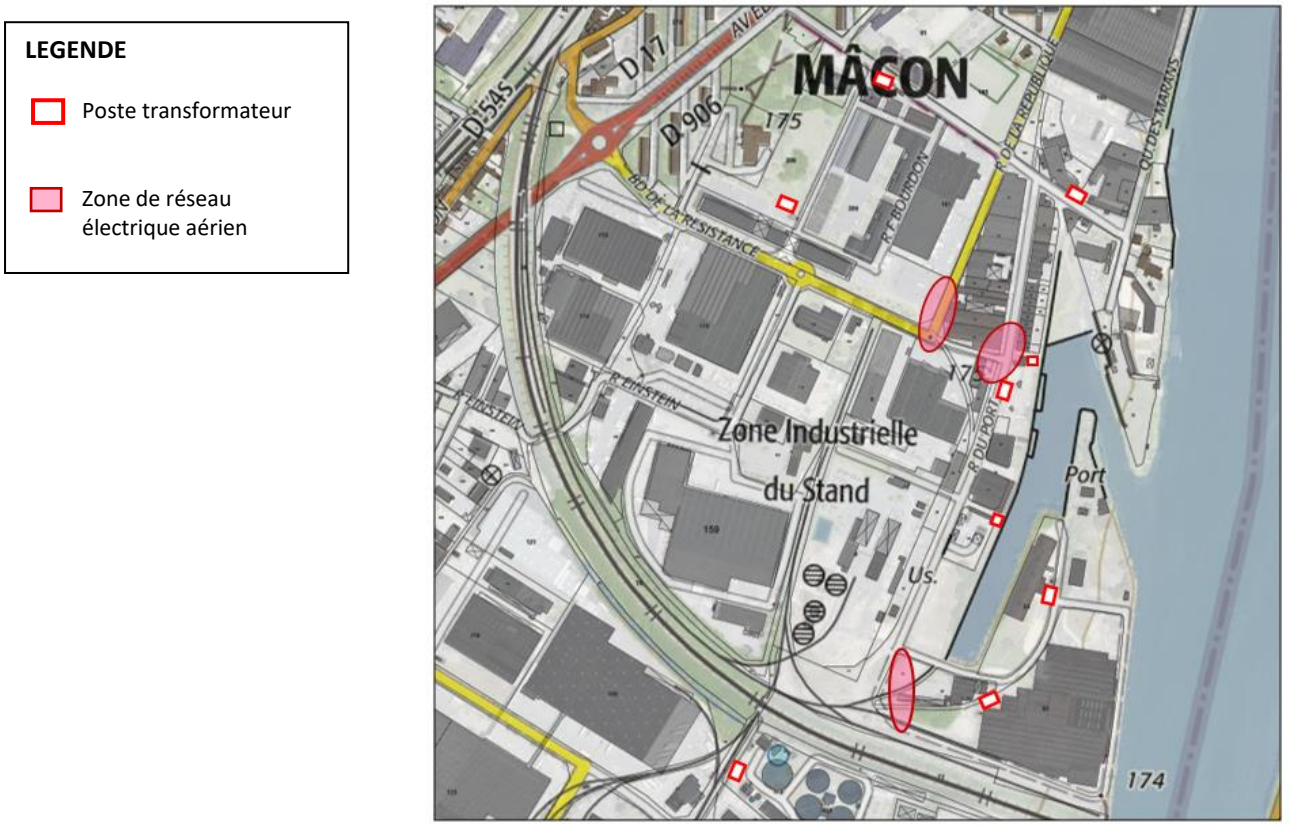


Figure 186 : Position schématique du réseau électrique

III.5.5.2.5 Gaz

Le réseau de gaz comprend deux réseaux distincts : un premier de transport (GRT Gaz, classe C) et un second de distribution (GRDF, classe B).

Chacune des voies dispose d'un réseau de distribution de gaz situé aussi bien sous la chaussée que sous les trottoirs.

Les plans de réseau gaz ne font pas état de la présence de postes de détente gaz dans le périmètre d'étude.

Le réseau de transport parcourt la rue Einstein, la partie Est de la rue de la Résistance, remonte la rue de la République, puis le chemin des Moulins et remonte le quai des Marans en direction du Nord.

III.5.5.2.6 Télécommunication

Chacune des voies dispose d'un réseau Télécom principalement souterrain, sous chaussée, trottoir ou parcelle. Le réseau est aérien par endroits, notamment au niveau de la zone industrielle au Sud-est du secteur d'étude.

Au vu des informations disponibles, seul le chemin des Moulins et le quai des Marans (partie Nord) possèdent un réseau de fibre optique.

Une antenne téléphonique est située au niveau de la pointe Nord-est de la darse.

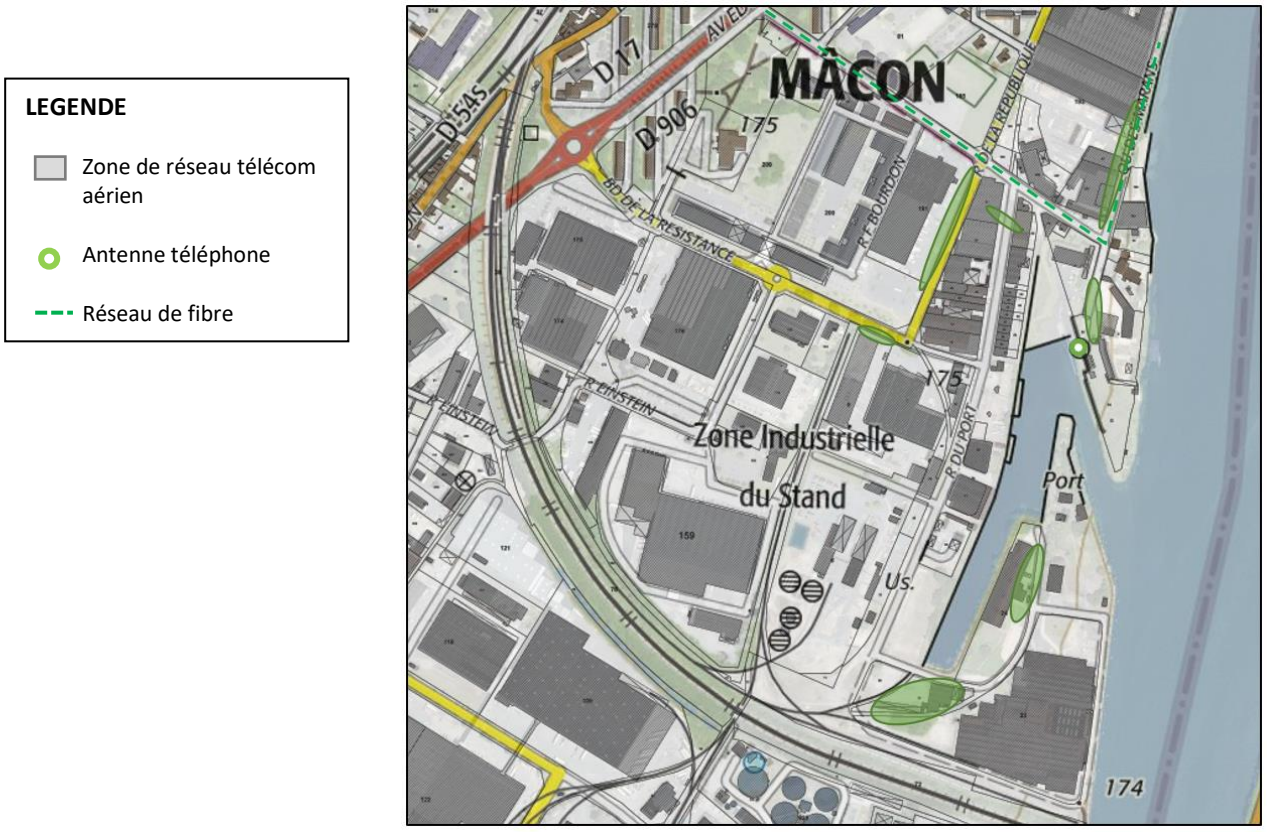


Figure 187 : Position schématique du réseau Télécom

III.5.5.2.7 Eclairage public

Les principales rues du quartier sont éclairées. Quelques emprises « délaissées » ne le sont pas.

Les postes transformateurs du chemin des Moulins, de la Cité de l'Entreprise et de la rue du Port semblent abriter les armoires d'éclairage qui alimentent le réseau. Les tronçons de ce réseau sont maillés par l'intermédiaire de boîtes de jonction pour pallier un dysfonctionnement ponctuel d'une partie du réseau.

La portion Sud de la rue du Port possède un double réseau d'éclairage. D'après le plan de récolement, celui à l'Est de la chaussée est un fourreau vide, en attente.

Au niveau de la Cité de l'Entreprise, le réseau d'éclairage alimente des candélabres et des bornes lumineuses, en périphérie des bâtiments et au sein des parkings.

Aucun réseau d'éclairage public n'apparaît sur le plan au niveau de la darse. Le fourreau en attente de la rue du Port pourrait alors servir de raccordement aux futures installations et équipement situés sur le pourtour de la darse.

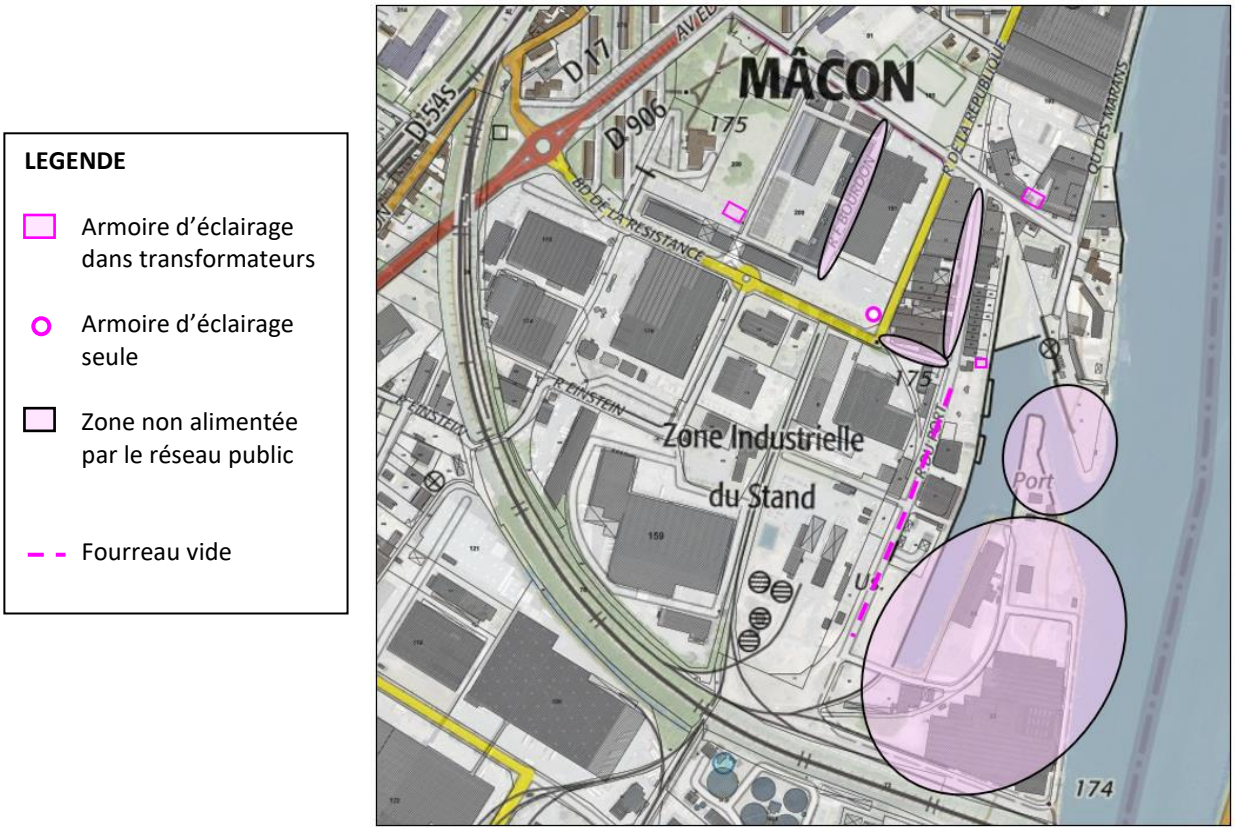


Figure 188 : Position schématique des installations d'éclairage

III.5.5.2.8 Elimination des déchets

Source : rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de prévention et de gestion des déchets ménagers et assimilés 2017

MBA assure la gestion des déchets ménagers et assimilés (activités artisanales, commerciales, professions libérales) produits sur son territoire et mène des actions en faveur de la réduction des déchets :

- Redynamiser les actions de compostage individuel,
- Mettre en place le compostage en pied d'immeuble, en restauration collective,
- Gestion des gros volumes de déchets verts et promotion du jardinage au naturel,
- Mise en place d'un réseau actif de bénévoles, d'animations scolaires et de formations grand public.

En 2017, 44 490 tonnes de déchets sont produites sur le territoire de MBA dont :

- 17 673 tonnes de déchets ménagers soit 231 kg par an et par habitant,
- 7 426 tonnes de déchets traités par de la collecte sélective,
- 18 707 tonnes de déchets collectés dans les déchetteries, soit 245 kg par an et par habitant,
- 684 tonnes de déchets issus de la collecte spécifique (cartons des professionnels, verre des cafés, hôtels, restaurants, végétaux des abonnés).

MBA assure la collecte des déchets ménagers et assimilés en porte à porte et en points de regroupement. Elle gère également les déchetteries situées sur son territoire, au nombre de 6 :

- Mâcon,
- Charnay-Lès-Mâcon,
- La Roche Vineuse,
- St Martin Belle Roche,
- Vinzelles,
- Romanèche-Thorins.

A noter qu'une septième déchetterie est présente sur la commune de Péronne, gérée par la Communauté de Communes Mâconnais Tournugeois (CCMT). Ainsi, ce maillage de déchetteries permet d'obtenir un ratio d'une déchetterie pour 10 903 habitants contre une déchetterie pour 14 161 habitants au niveau national. La collecte des déchets recyclables s'effectue en points d'apport volontaires.

III.5.5.2.9 Equipements collectifs ou publics

De nombreux équipements scolaires, sanitaires, sportifs et socioculturels complémentaires et variés sont disponibles sur l'agglomération, dont une très grande partie est regroupée sur et autour de la ville centre de Mâcon. Celle-ci centralise un grand nombre d'établissements publics. Ainsi, sans être exhaustif, la ville de Mâcon accueille :

- des équipements à vocation administrative et sociale ;
- des équipements hospitaliers (centre hospitalier, …) ;
- des équipements sportifs (parcours sportifs, piscine, palais des sports, gymnases, terrains de sport, …) ;
- des équipements culturels (parc des expositions, théâtre, médiathèque…) ;
- des équipements scolaires (écoles, collèges, lycées et établissement d'études supérieures).

La ville de Mâcon en tant que Préfecture bénéficie de services et d'équipements qui desservent un secteur plus vaste que ses propres limites communales. La plupart de ces équipements et services sont localisés en centre-ville et à proximité d'une ligne de bus.

Le tissu associatif est aussi bien développé sur la commune de Mâcon avec plus de 700 associations dans les différents secteurs (sportif, aide et secours, animation, culture…).

Comme vu dans la partie « Structure urbaine » en page 318, le secteur d'étude est une zone à caractère industriel fort qui se poursuit au Nord avec les entreprises Metso et Mâcon Quincaillerie. Cependant, il est bordé au Nord-ouest par les habitations du quartier des Blanchettes et par plusieurs équipements publics (restaurant, MJC, Dojo, école, terrains de sport, centre social, parc des Blanchettes…).

A noter la présence du restaurant Les Tuileries dans le périmètre d'étude, au Nord-est.

Ces éléments sont représentés sur la carte d'occupation des sols et les photos associées en page 318 et suivantes.

III.6 ELEMENTS ACOUSTIQUES

Composante physique du milieu, l'ambiance sonore est la conséquence directe des activités humaines et des déplacements qui s'y développent, alliés aux bruits d'origine naturelle (oiseaux, cours d'eau, vent, ...).

III.6.1 Eléments théoriques

Le son est caractérisé par sa fréquence (aiguë, médium, grave) et par son intensité. La mesure de l'ambiance sonore se fait grâce à du matériel spécifique permettant de disposer d'indices (valeurs du niveau) dans des unités qui sont :

- le Leq ou niveau énergétique équivalent, permettant d'apprécier les fluctuations temporelles du bruit en le caractérisant par une valeur moyenne sur un temps donné.

En effet, le Leq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit par la même énergie globale que le bruit variable réellement perçu pendant le même laps de temps. Le Leq représente donc la moyenne de l'énergie acoustique perçue durant la période d'observation et on écrit :

$$Leq = 10 \times \log\left(\frac{1}{T}\int_0^T 10^{L(t)/10}dt\right)$$

- le décibel (A) [dB(A)] qui est l'unité de mesure du niveau de bruit corrigé par une courbe de pondération notée A, afin de tenir compte de la sensibilité de l'oreille humaine, inégale aux différentes fréquences.

Le niveau sonore exprimé en dB(A) représente donc effectivement la sensation de bruit perçue par l'oreille humaine qui s'étend de 0 dB (seuil de détection) à 120 dB (seuil de douleur).

On admet en général les valeurs de référence suivantes :

- Leq > 65 dB(A) : ambiance de mauvaise qualité, gêne quasi certaine,
- 60 dB(A) < Leq < 65 dB(A) : ambiance passable, début de gêne,
- 50 dB(A) < Leq < 60 dB(A) : ambiance d'assez bonne qualité, absence de gêne,
- Leq < 50 dB(A) : ambiance calme.

L'acoustique obéit à une arithmétique particulière (échelle logarithmique) : l'addition de deux bruits d'égale intensité augmente le niveau sonore de 3 décibels (60 ⊕ 60 = 63).

L'échelle des bruits suivante renseigne sur les situations à l'origine de différents niveaux de bruit (source Site Internet de la journée internationale « Qualité de vie »), et le tableau suivant présente les durées d'exposition tolérées

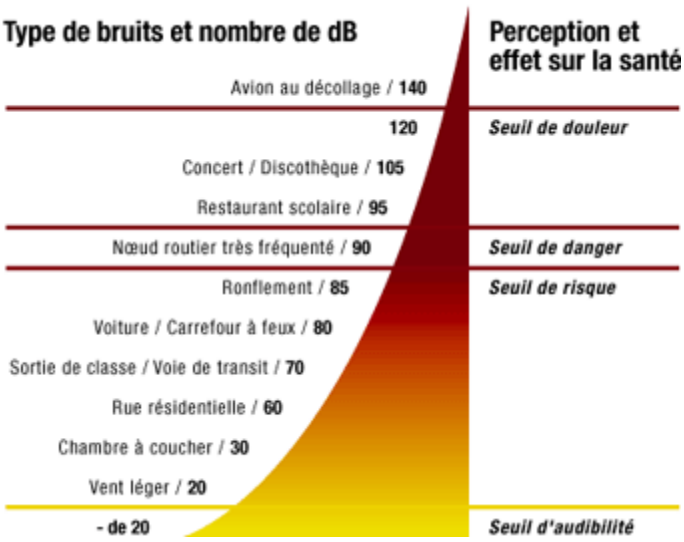


Figure 189 : Echelle des bruits

La gêne vis-à-vis du bruit est affaire d'individu, de situation, de durée. Toutefois, on admet généralement qu'il y a gêne lorsque le bruit perturbe les activités habituelles (conversation, repos).

Le danger d'une exposition au bruit dépend de deux facteurs :

- le niveau sonore,
- la durée d'exposition.

Plus l'intensité et la durée d'exposition sont élevées, plus le risque de lésion de l'audition augmente.

Le son commence à être pénible à partir de 75 dB et il est dangereux à partir de 85.dB. Or la douleur auditive n'apparaît qu'à 120 dB : **de 85 à 120 dB, l'oreille est menacée de lésions irréversibles sans que l'on puisse s'en apercevoir.**

L'échelle suivante montre les limites acceptables d'exposition au bruit pour une oreille normale :

Niveau sonore	Durée maximale d'exposition par jour
85 dB	8 heures
88 dB	4 heures
91 dB	2 heures
94 dB	1 heure
97 dB	30 minutes
100 dB	15 minutes
103 dB	7 minutes et 30 secondes
106 dB	3 minutes et 45 secondes
109 dB	1 minutes et 52 secondes
112 dB	56 secondes
115 dB	28 secondes
118 dB	14 secondes
121 dB	7 secondes

Source : la protection des travailleurs contre le bruit - Editions ANACT, 1992

III.6.2 Plan de prévention du bruit dans l'environnement

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement définit une approche commune à tous les états membres de l'Union Européenne visant à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement.

Il s'agit de protéger la population et les établissements scolaires ou de santé des nuisances sonores excessives, de prévenir de nouvelles situations de gêne sonore et de préserver les zones de calme.

Cette approche est basée sur une cartographie de l'exposition au bruit, sur une information des populations et sur la mise en œuvre de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) au niveau local.

Les articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du Code de l'Environnement définissent les autorités compétentes pour arrêter les cartes de bruit et les plans de prévention du bruit dans l'environnement.

L'analyse de la situation vis-à-vis du bruit est réalisée sur la base de valeurs de bruit moyen jour (Lden[37]) et nuit (Ln[38])considérées comme caractéristiques de la gêne ressentie.

Les cartes de bruit ont été établies par le Préfet, d'après les données fournies par les gestionnaires pour les grandes infrastructures de transports, à avoir les routes ayant un trafic supérieur à 8 200 véhicules / jour. Elles ont été approuvées par le Préfet de Saône-et-Loire le 13 juillet 2018, et ont servies de base à la révision des PPBE de l'Etat et des Collectivités gestionnaires des voiries concernées.

Les cartes de bruit comportent un ensemble de représentations graphiques et de données numériques destinées à permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit et à prévoir son évolution. Elles donnent au public une information sur la localisation des tronçons concernés ainsi qu'une estimation des valeurs du bruit moyen auquel les riverains sont exposés.

[37] *Lden (day evening night : jour soir et nuit) : Indicateur du niveau sonore moyen pour la journée entière de 24 heures. Il est calculé en moyennant sur l'année, des bruits relevés aux différentes périodes de la journée. Une pondération de + 5dB(A) en soirée et l0 dB(A) la nuit est ensuite appliquée. Ce n'est donc pas un niveau de bruit réel ou mesuré.*

[38] *Ln (n pour nuit) : Indicateur du niveau sonore nocturne de 22 h à 6 h.*

Sur la base des cartes de bruit stratégiques, et dans le cadre de la troisième échéance de l'élaboration de la directive n°2002/49/CE, le préfet de Saône-et-Loire a été chargé d'établir le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE/État) pour :

- les voies routières et autoroutières empruntées par plus de 3 millions de véhicules par an (8 200 véhicules/j),
- les voies ferrées comptant plus de 30 000 passages de train par an (82 trains/j).

Ces données de trafic correspondent en Saône-et-Loire aux infrastructures suivantes :

- le réseau routier concédé : A6, A39, A40, A406,
- le réseau routier non concédé : RN70, RN79, RN80,
- le réseau ferroviaire : les lignes LGV et Paris-Lyon-Marseille.

Le nouveau Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement 3ème échéance de l'État de la Saône-et-Loire a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 25 avril 2019.

Les cartes ci-dessous représentent, au niveau du secteur d'étude, les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones indiquant la localisation des émissions de bruit, et les zones où les valeurs limites sont dépassées (seuil à partir duquel un bruit va provoquer une "gêne" pour les habitants. Pour les routes, ce niveau est de Lden = 68 dB(A)). Le secteur d'étude figure en bleu.

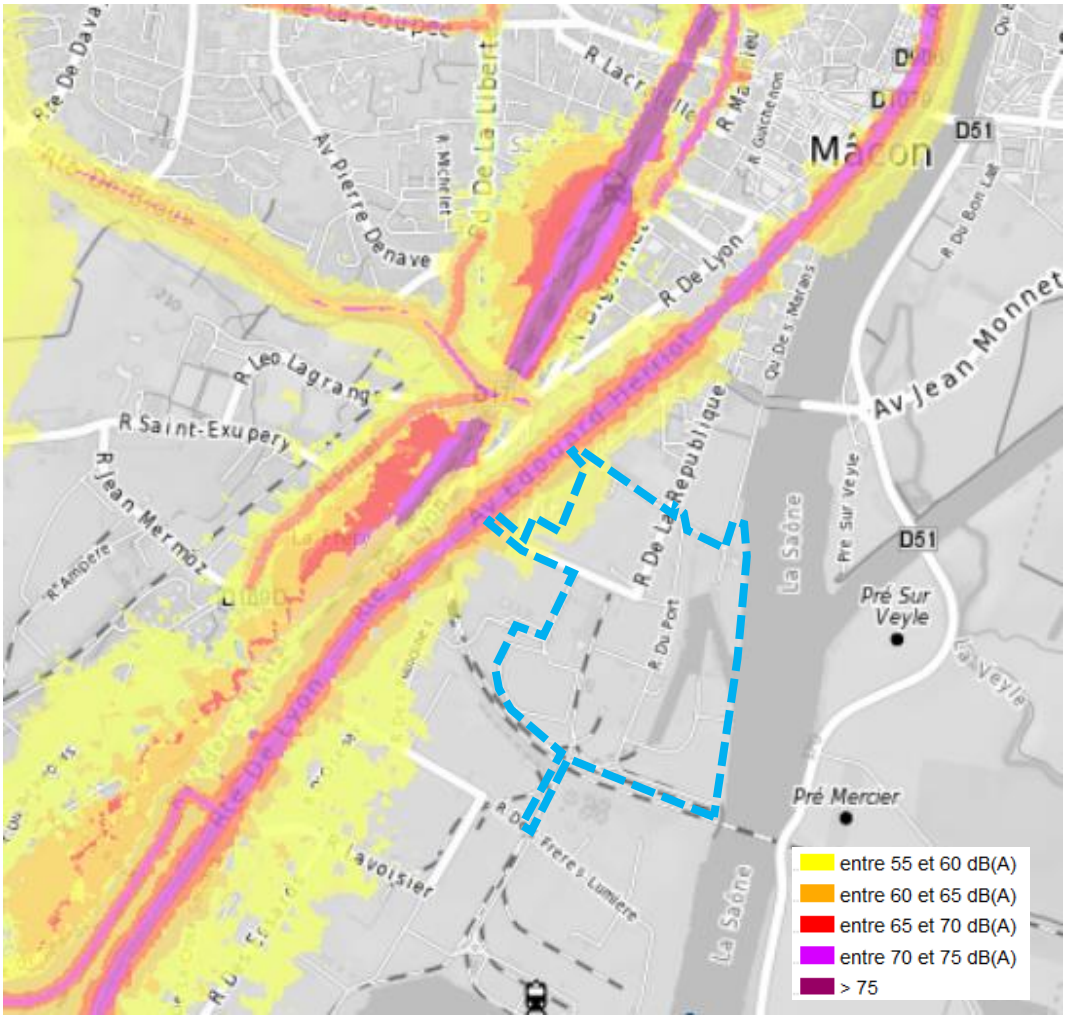


Figure 190 : Carte de bruit stratégique 2018 : zones exposées au bruit des infrastructures routières (LDEN : journée complète)

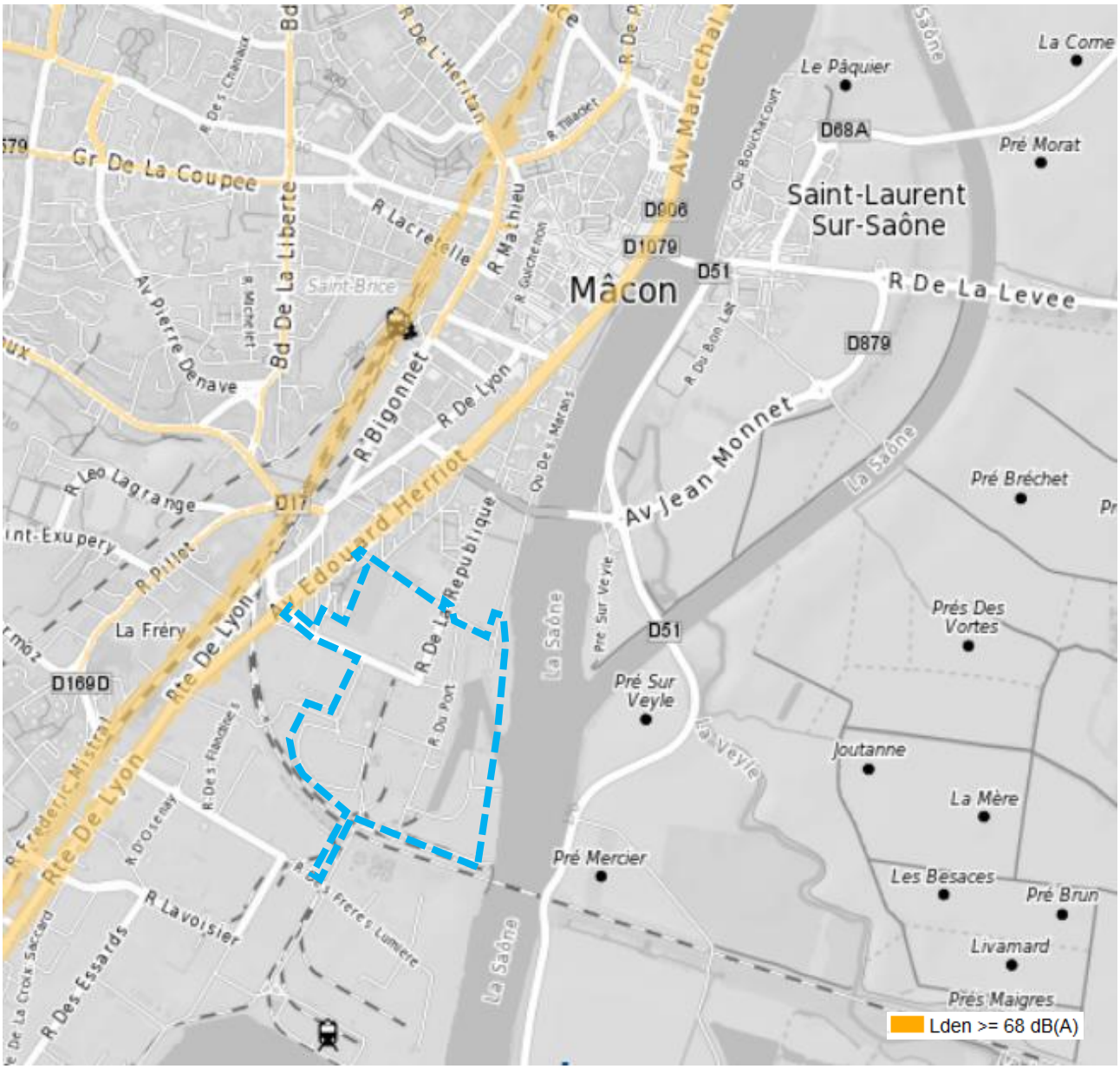


Figure 191 : Carte de bruit stratégique : zones exposées au bruit des infrastructures routières au-delà des valeurs limites (LDEN)

III.6.3 Appréciation de l'ambiance sonore locale

Les principales sources sonores au niveau du secteur d'étude sont liées à la circulation routière, à la circulation des trains sur les voies ferroviaires au Sud de la zone et aux activités qui existent dans la zone industrielle.

Une campagne de mesure de bruit a été réalisée afin de disposer d'éléments objectifs sur l'ambiance sonore existante au sein de la zone industrielle.

Cette campagne de mesures sur site a été menée le 30 mars 2021 conformément à la norme NFS 31-110 « caractérisation et mesure des bruits de l'Environnement » en 4 stations. Les niveaux de bruit mesurés en périodes diurne et nocturne ont été intégrés sur une durée de 30 minutes, et sont donnés en dB(A) dans le tableau suivant :

Station	Période	Leq	L10	L50	L90	MinL	MaxL
n°1 au bout du quai des Marans au Nord de la darse	Diurne (6h – 22h)	44,6	47,3	40,3	38,0	35,9	63,3
	Nocturne (22h – 6h)	40,1	41,4	39,5	38,5	37,5	46,5
n°2 au croisement entre le boulevard de la Résistance et la rue de la République	Diurne (6h – 22h)	58,7	60,9	56,4	49,6	44,8	71,4
	Nocturne (22h – 6h)	46,7	47,2	46,5	46,1	45,8	52,7
n°3 rue du Port au niveau de l'entrée des sites de Charvet et Stogaz	Diurne (6h – 22h)	56,3	59,8	53,7	35,2	31,0	74,2
	Nocturne (22h – 6h)	40,5	41,3	40,2	39,3	38,6	45,7
n°4 au Nord du site Essex	Diurne (6h – 22h)	44,0	45,2	41,6	38,5	35,1	64,1
	Nocturne (22h – 6h)	39,6	39,9	37,5	35,9	34,4	59,3

Tableau 63 : Mesures de bruit réalisées en mars 2021

La carte en page suivante localise les points de mesures.

Notons que les mesures réalisées reflètent des niveaux sonores instantanés et que par conséquent les valeurs présentées peuvent varier en fonction de nombreux paramètres. Elles permettent néanmoins de donner une caractérisation de l'ambiance sonore au niveau du secteur d'étude, qui est clairement influencée par le trafic routier des axes traversants ou bordant le secteur d'étude (en particulier la RD 51 sur l'autre rive de la Saône dans le département de l'Ain en face du site), et par le trafic ferroviaire dans une moindre mesure. Au niveau du secteur d'étude, on perçoit également les émissions sonores de la zone industrielle Sud et de l'autoroute A406 plus au Sud.

Sur la station de mesures n°2 située à proximité des principales voiries circulées de la zone (rue de la République et boulevard de la Résistance), les écarts relativement importants entre les indices fractiles (L10, L50 et L90) traduisent des perturbations sonores du type « passages de véhicules ». Il en est de même au niveau de la station de mesure n°3 au niveau de la rue du Port.

La nuit, les niveaux diminuent en raison de la baisse des activités et du trafic au sein de la zone industrielle du Stand.

Sur le périmètre d'étude, les valeurs des mesures de Leq sont révélatrices d'un contexte sonore modéré (<65 dB(A)).

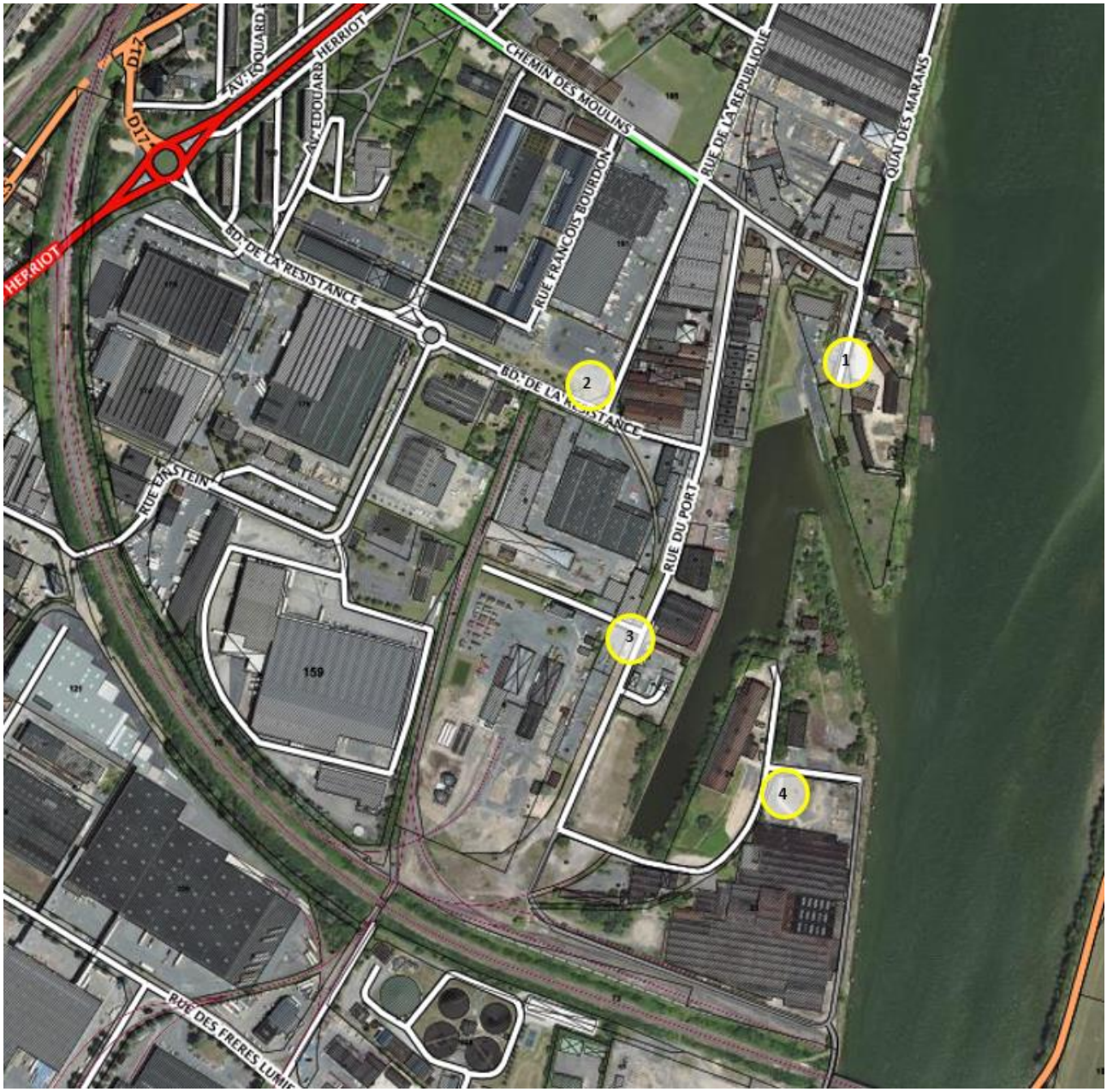


Figure 192 : Localisation de stations de mesures de bruit

III.7 SYNTHESE DES ENJEUX

Le tableau ci-dessous hiérarchise l'importance des enjeux sur la zone d'étude en fonction des commentaires qui ont été faits dans les pages précédentes. Il a pour objectif de visualiser synthétiquement l'ensemble des sensibilités environnementales qui apparaissent sur la zone concernée par la zone d'étude, et d'en établir une hiérarchie pour prise en compte lors des étapes de conception.

Enjeux	*Niveau d'enjeux*	*Justifications*
Milieu physique	●●●	En lien avec l'hydrogéologie du site (nappe peu profonde) et les problématiques de pollution des sols liées à l'ancien usage industriel du site. Le site est situé dans la zone inondable de la Saône avec un aléa fort.
Cadre paysager et patrimonial	●●	Le secteur d'étude est un espace à caractère industriel occupé par plusieurs zones non exploitées ainsi que par des activités en exploitation. Il est bordé par : - Au Nord : par des activités industrielles et bâtiments d'habitation, - Au Sud : par une voie ferrée puis des activités industrielles, - A l'Est : par la Saône, puis des champs au-delà, - A l'Ouest : par des activités industrielles et bâtiments d'habitations, puis la RD906 et la voie ferrée.
Cadre écologique	●●●	Présence d'habitats caractéristiques de zones humides, de 2 espèces de flore menacées, d'une quinzaine d'espèces exotiques envahissantes, trois mammifères protégés, de nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs protégés communs, d'une espèce d'oiseau nicheur figurant à l'Annexe I de la directive Oiseaux, de quatre espèces d'oiseaux nicheurs menacées (Vulnérable) en France et/ou en Bourgogne, de deux espèces de reptiles protégés, d'un amphibien protégé et de près de 1,2 ha. de zones humides délimitées au sein de la zone d'étude.
Cadre économique et humain	●●	Requalification d'un site industriel et reconquête de friches industrielles : le secteur actuel porte une image obsolète avec la présence d'importantes friches industrielles, une darse manifestement sous-utilisée, de secteurs d'entrepôts accueillant des activités à faible valeur ajoutée et d'espaces publics pour l'essentiel peu qualitatifs.
Document d'urbanisme et servitudes	●●	Le site est identifié dans le PLU de Mâcon comme une zone à usage d'activités industrielles, commerciales ou de services. Il est grevé par plusieurs servitudes d'utilité publique concernant le passage d'une canalisation de gaz, de lignes haute et basse tension et la protection des centres d'émission et de réception contre les perturbations électromagnétiques et les servitudes liées au PPRi.
Equipements, infrastructures et réseaux	●●●	Site desservi par le réseau de voiries, les réseaux secs et humides et les transports en communs à moins de 400 m. Le réseaux piétons et cycles est cependant à développer (pas de connexion, peu sécurisé…).
Qualité de l'Air	●●	Qualité de l'air dans le secteur d'étude relativement préservée de la pollution atmosphérique, mais reste sensible à la pollution d'origine routière, principale source de dégradation des paramètres de qualité de l'air (axe de la RD 906 et celui de la RD 879), mais aussi à la pollution d'origines industrielle et résidentielle.
Contexte sonore	●	Situation en milieu urbain proche de voies de circulation, sur la partie Nord ; au Sud très peu d'activités et de circulation, ambiance sonore plutôt caractéristique d'un milieu périurbain.
Risques technologiques	●●●	Risque de transport de matières dangereuses lié au passage d'une canalisation de gaz et à la présence d'infrastructures routières et d'une voie ferrée au Sud pour l'acheminement ou l'export de matières dangereuses + risques liés au site Stogaz aujourd'hui classé SEVESO seuil bas

Absence d'enjeu : ∅

Enjeux faibles : ●

Enjeux faibles à moyens : ●●

Enjeux moyens à forts : ●●●

Enjeux forts à très forts pouvant éventuellement remettre en cause une partie du projet : ●●●●

Enjeux extrêmement forts conduisant à la remise en cause du projet : ●●●●●

III.8 INTERRELATIONS ENTRE LES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES

Des interrelations existent entre les différentes composantes environnementales et ont été prises en compte dans l'analyse de l'état initial de l'environnement qui précède, pour chaque thématique abordée.

Le tableau en page suivante fait la synthèse :

- d'une part, des interrelations possibles entre les différentes composantes environnementales,
- d'autre part, les interrelations prenant une importance particulière sur le secteur d'étude.

En particulier sur le secteur d'étude, c'est le passé industriel de la zone qui a interagi aussi bien avec le réseau hydrographique superficiel (protection contre les crues pour le développement de l'urbanisation, territoire plat dans la plaine alluviale de la Saône), que les eaux souterraines (de façon qualitative-pollution, mais aussi pour les prélèvements pour usage industriel), les sols (pollution liées aux activités industrielles passées), le cadre écologique (imperméabilisation quasi-totale du site laissant peu de place au végétal), le paysage (présence de friches industrielles, ancienne darse sous-utilisées, espaces publics peu qualitatifs, …), l'habitat et les activités économiques en périphérie du site et sa desserte par les réseaux.

1 influe sur 2 (1 → 2)	Climat	Topographie	Géologie/Pédologie	Hydrogéologie	Eaux superficielles	Habitats/Faune/Flore	Paysage	Patrimoine	Population-urbanisation	Activités économiques	Transports	Réseaux/Déchets	Contexte sonore	Qualité de l' air	Risques
Climat														●	●
Topographie							●								●
Géologie/Pédologie		●		●			●								●
Hydrogéologie															●
Eaux superficielles															●
Habitats/Faune/Flore															
Paysage															
Patrimoine															
Population-urbanisation						●	●			●		●	●	●	●
Activités économiques			●	●		●	●		●		●	●		●	
Transports									●				●	●	
Réseaux/Déchets									●		●				
Contexte sonore															
Qualité de l'air															
Risques									●						

Tableau 64 : Interrelations entre les composantes environnementales

Interrelation possible

● **Interrelation notable sur le secteur d'étude**

III.9 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET SON EVOLUTION

Suivant le 3° de l'article R.122-5, l'étude d'impact doit présenter une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Ce chapitre porte donc sur l'analyse de l'évolution de l'état actuel du site avec la réalisation du projet et sans réalisation du projet. En effet, l'état initial de l'environnement est susceptible d'évoluer que le projet se réalise ou non.

Suivant les principaux éléments de l'analyse de l'état initial de l'environnement, réalisée entre 2019 et 2020 et présentée dans les chapitres précédents, l'état actuel de l'environnement est le suivant :

- Un site de 17,6 hectares dans la zone industrielle du Stand au Sud de Mâcon, autour de l'ancienne darse en rive droite de la Saône, occupé par d'anciens bâtiments industriels inexploités et par des activités en exploitation,
- Un secteur sous l'effet d'un climat complexe dit « semi-continental », caractérisé par une saison froide (de novembre à avril) et une saison chaude et orageuse avec des températures supérieures à la moyenne interannuelle ;
- Un secteur avec une topographie relativement plane ;
- Un secteur reposant des alluvions récentes de la Saône ;
- Un secteur concerné par la nappe des alluvions récentes de la Saône, nappe considérée commune une ressource stratégique majeure pour l'alimentation en eau potable dans le SDAGE Rhône Méditerranée ;
- Un secteur situé en bordure de la Saône et autour d'une ancienne darse utilisée aujourd'hui partiellement par VNF ;
- Une qualité de l'air satisfaisante sur l'agglomération mâconnaise mais qui reste à surveiller notamment à proximité des infrastructures de transport ;
- Un secteur concerné par les risques naturels d'inondations liés à la Saône (PPRi de la Saône et TRI du mâconnais), des risques industriels (ancien site Stogaz exploité par Antargaz Energies SEVESO Seuil Bas), des risques TMD (canalisation transport de gaz) et des pollutions des sols liées au passif industriel du site ;
- Un secteur présentant un contexte paysager peu qualitatif marqué par les activités industrielles passées (friches) et encore présentes dans une zone industrielle bordée au Sud par le remblai de la ligne ferroviaire et les voies ferrées de stockage au pied du remblai et à l'Est par la Saône ;
- Un secteur sans enjeu identifié sur le patrimoine culturel et esthétique et en dehors des zones de présomption de prescription archéologique ;
- Une parcelle hors des périmètres réglementaires ou d'inventaires du patrimoine écologique, en bordure d'une ZNIEFF II et de la ZICO au droit de la Saône, qui présentent des zones humides, des espèces animales protégées, des espèces végétales menacées en Bourgogne, mais aussi de nombreuses espèces envahissantes ;
- Un secteur classé en zone urbanisée à usage d'activités industrielles, commerciales ou de services au PLU Mâcon ;
- Un secteur desservi par les voies de communication, les réseaux et les transports en commun ;
- Un secteur en zone industrielle mais occupé par peu d'activités et donc de circulation, en zone d'ambiance sonore plutôt caractéristique d'un milieu périurbain.

Les tableaux suivants, réalisés par thématiques, présentent de façon succincte l'évolution de l'état actuel de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet et avec la réalisation du projet :

	Evolution de l'état initial de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	Evolution de l'état initial de l'environnement avec la réalisation du projet
Milieu Physique		
Climat et îlots de chaleur	Aucune évolution significative n'est à prévoir en l'absence d'aménagements, mis à part les réhabilitations d'anciennes friches industrielles en cours.	Le site est d'ores et déjà urbanisé et la réalisation du projet ne devrait pas conduire à une augmentation de l'effet « ilot de chaleur » dans la ZAC. L'augmentation de la présence du végétal sur les espaces publics dont le parc paysager mais aussi le long des voiries limitera ce phénomène. Le végétal sera aussi présent au sein des emprises cessibles. Les modalités de gestion des eaux pluviales (noues) contribueront aussi à limiter la création d'îlots de chaleur. Le scénario projet ne sera pas à l'origine d'une évolution du climat à l'échelle de l'agglomération ou régionale. Les évolutions sont très locales (conditions aérauliques et d'ensoleillement au sein de la zone d'activités et en périphérie proche).
Relief – topographie	Aucune évolution significative n'est à prévoir sans projet d'aménagement.	Aucune évolution significative n'est à prévoir avec le projet d'aménagement notamment du fait des contraintes liées au PPRi.
Géologie	Aucune évolution significative n'est à prévoir sans projet d'aménagement.	Aucune évolution significative n'est à prévoir avec le projet. La réalisation des réseaux ne modifiera pas la géologie locale. Pour mémoire, compte tenu des contraintes du PPRi, il n'y aura pas de parking en sous-sol des constructions, seulement d'éventuels parkings semi-enterrés.
Eaux souterraines	L'évolution quantitative de la ressource en eau souterraine est fonction des conditions climatiques et des aménagements anthropiques. L'évolution qualitative est complexe mais notamment liée aux usages de surface. Il s'agit de paramètres dont l'évolution est délicate à déterminer en l'absence de connaissances de l'ensemble des projets sur le territoire qui pourrait être source de consommation supplémentaire en eau potable ou d'impacts sur les écoulements souterrains (risque de pollution, perturbation des écoulements souterrains). L'évolution s'oriente vers une augmentation de la consommation d'eau potable. A l'heure actuelle, les eaux de ruissellement s'infiltrent naturellement sur les terrains non construits et sont collectées par le réseau pluvial pour les secteurs imperméabilisés. L'évolution du site sans projet n'engendre pas de modification sur les eaux souterraines.	En l'absence de terrassements profonds il n'y a pas de modification des conditions d'écoulement de la nappe Les travaux de dépollution qui seront menés suivant le futur plan de gestion permettront d'améliorer la situation en limitant les risques d'entrainement des polluants du sol dans les eaux souterraines. Le projet n'engendre pas de modification de la qualité des eaux souterraines, hors situation de pollution accidentelle. L'infiltration des eaux pluviales sera privilégiée au sein de l'opération.
Eaux superficielles – milieu récepteur	Aucune évolution significative n'est à prévoir en l'absence d'aménagement.	Diminution du risque de pollution accidentelle de par la nature du projet - amélioration du piégeage des polluants en cas de déversement accidentel via la gestion des eaux pluviales mise en œuvre

	Evolution de l'état initial de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	Evolution de l'état initial de l'environnement avec la réalisation du projet
Qualité de l'air	Les émissions atmosphériques sur le secteur sont essentiellement liées au trafic routier. L'évolution du trafic en périphérie du site est difficile à estimer car d'une part, l'urbanisation se développe et se densifie, mais d'autre part, les politiques mises en œuvre tendent à limiter l'usage de la voiture, et les émissions de gaz à effet de serre (avec l'interdiction de vente de véhicules thermiques à partir de 2035 puis la disparition progressive de ces véhicules du parc automobile dans les 15 années suivantes – objectif transport 100 % décarboné en 2050). Aussi la qualité de l'air ne devrait pas être modifiée de manière notable, et devrait même s'améliorer sur le long terme.	L'évolution de la qualité de l'air est essentiellement liée au trafic routier généré par les déplacements liés aux activités développées sur la ZAC dont celui des salariés. Le trafic généré par le projet au sein de son périmètre pourra entraîner des émissions atmosphériques supplémentaires au regard de ma situation actuelle car peu d'activités présentes sur ce secteur en friche, mais faibles à l'échelle de l'agglomération. Ainsi le projet est à l'origine d'une augmentation locale des émissions atmosphériques mais qui ne devraient pas impacter globalement la qualité de l'air à l'échelle de l'agglomération, compte tenu des politiques mise en œuvre pour la réduction des émissions atmosphériques : développement des liaisons douces et réseau TC dans le cadre du projet et modification du parc automobile à l'échelle nationale.
Risques naturels et technologiques	Aucune évolution significative n'est à prévoir en l'absence d'aménagement.	Le projet n'est pas de nature à augmenter les risques naturels, il se doit se conformer au PPRi de la Saône.
Pollution des sols	Hors réhabilitation des sites d'Essex et Labruyère, aucune évolution significative du sol et des éventuelles pollutions (étude en cours) sans projet d'aménagement. Ces pollutions resteront sur site.	La réalisation du projet nécessitera des travaux de réhabilitation environnementale du site suivant les résultats des études menées par TESORA. L'évolution de la qualité des sols sera donc globalement positive avec la réalisation du projet.
Cadre patrimonial et paysager		
Paysage et insertion urbaine	Ainsi, aucune modification significative du paysage n'est attendue en l'absence de projet, sauf la dépollution/démolition du site Essex et celui de Labruyère en cours.	Le paysage sera significativement transformé avec la réalisation du projet qui ramènera de la qualité paysagère dans ce site industriel en grande partie en friche, avec l'aménagement d'espaces publics qualitatifs (voiries, modes doux, esplanade, parc paysager).
Patrimoine	Sans objet. Le site n'est concerné par aucun périmètre de protection du patrimoine.	Mise en valeur du patrimoine industriel avec la réhabilitation du bâtiment Batifranc.
Milieu naturel		
Habitats et flore	Aucune évolution significative n'est à prévoir en l'absence d'aménagement.	Le projet va entrainer une modification des sols sur des terrains en friche. Suivant le phasage envisagé, ces modifications seront réalisées entre 2022 et 2038 en 2 phases distinctes. Des secteurs de zones humides et concernant des espèces végétales sont conservées pour limiter les impacts du projet. Une zone humide compensatoire est proposée au sein du parc paysager et des mesures relatives à la faune sont mises en œuvre. Les espèces envahissantes identifiées feront l'objet d'un traitement particulier.
Faune	Aucune évolution significative n'est à prévoir en l'absence d'aménagement.	
Corridors écologiques	Pas d'évolution attendue en l'absence de projet.	

	Evolution de l'état initial de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	Evolution de l'état initial de l'environnement avec la réalisation du projet
Environnement urbain et socio-économique		
Démographie	Aucune évolution attendue en l'absence de projet.	Le projet est à vocation économique et n'aura donc pas d'impact direct sur la démographie.
Bâti		Le projet s'inscrit dans un espace actuellement essentiellement en friches et dont d'anciens sites industriels en cours de réhabilitation. Compte tenu de la programmation envisagée, il entrainera une augmentation du bâti, sur la commune de Mâcon, uniquement à vocation économique et de services associés.
Documents d'urbanisme et d'orientations		Il est prévu d'intégrer les modifications nécessaires à apporter au règlement de la zone dans le cadre de la révision du PLU de Mâcon en cours.
Modes doux et transports en commun		Le projet permet de développer le maillage des modes doux avec la création de voies piétonnes et cyclables internes qui seront reliées au réseau existant sur la commune de Mâcon (liaison bleue et voie verte). Le projet sera desservi par les transports en commun. En effet, dans le cadre de l'élaboration de son schéma des mobilités durables, MBA prévoit la desserte par les transports en commun de toutes les zones d'activités de son territoire.
Activités économiques et emplois	Aucune évolution attendue sur le site en l'absence de projet.	Le projet permettra le développement d'activités artisanales et tertiaires, et donc de l'emploi sur un secteur essentiellement en friche.
Infrastructures de transport et trafic	Sans aménagement, le réseau viaire sera globalement inchangé.	Le projet sera desservi par les voiries existantes requalifiées et par des voiries nouvelles. Le trafic augmentera au sein de la zone en lien avec l'installation des activités et les emplois créés.
Réseaux, énergie et consommations	Il n'y a pas d'évolution attendue sur les réseaux et consommation énergétique en l'absence de projet.	Il n'y a pas d'évolution attendue sur les réseaux existants périphériques au projet. Des réseaux seront développés au sein du projet et se raccorderont sur les réseaux existants au sein de la ZAC, comme la zone est d'ores et déjà desservies. Le réseau d'eaux pluviales sera un peu modifié (modification de certains exutoires). Les consommations et rejets d'eau et les consommations énergétiques augmenteront avec la réalisation du projet. A noter que la station d'épuration de Mâcon est suffisamment dimensionnée pour recevoir la charge supplémentaire liée au projet et que les preneurs des lots devront étudier le recours aux sources d'énergie renouvelable.

	Evolution de l'état initial de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	Evolution de l'état initial de l'environnement avec la réalisation du projet
Cadre de vie et santé humaine		
Emissions lumineuses	Aucune évolution attendue sur le site en l'absence de projet.	Le projet sera à l'origine d'émissions lumineuses supplémentaires avec la reprise de l'éclairage public au sein de la zone (éclairage public existant le long des voiries existantes). Le respect de la réglementation, le type d'éclairage, leur orientation, leur asservissement à des détecteurs de présence et horloge astronomique permettront de réduire les nuisances (programmation en matière d'intensité d'éclairement et de plages horaires avec extinction totale du parc paysager la nuit par exemple).
Déchets	Aucune évolution n'est à prévoir en l'absence du projet.	Les activités économiques (et temporairement les travaux) génèreront une production supplémentaire de déchets. Les déchets ménagers et assimilés seront collectés et géré par MBA. La gestion des déchets industriels sera à la charge des entreprises concernées.
Acoustique	Les nuisances acoustiques sur le secteur sont liées au trafic routier et ferroviaire, ainsi qu'aux activités existantes dans la zone industrielle. Aucune évolution significative n'est à prévoir en l'absence du projet de ZAC.	Le trafic supplémentaire généré par le projet (déplacements des salariés, …) sera à l'origine d'une augmentation du niveau sonore au sein de la ZAC et aux abords des voies périphériques desservant le projet. Les activités développées au sein du projet (artisanat-tertiaire) ne seront pas à l'origine de nuisances particulières. La limitation des vitesses imposée en périphérie du quartier réduira les nuisances acoustiques. Le projet se situe en milieu urbain, et l'évolution attendue ne sera pas nuisible à la qualité de vie en périphérie de la ZAC.
Santé humaine	Aucune évolution significative n'est à prévoir en l'absence d'aménagement.	Aucun effet notable sur la santé humaine n'est attendu. La mise en œuvre du projet, compte tenu de la destination de la zone d'activités, ne sera pas à l'origine d'une évolution négative des risques sur la santé humaine.

Tableau 65 : Evolution de l'état initial de l'environnement en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet

En résumé, l'évolution des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet concerne, de façon qualitative :

- le renouvellement urbain de ce site essentiellement en friche avec des travaux de réhabilitation, requalification, paysagement des espaces publics, … rendant le site attractif pour accueillir de l'activité économique et donc permettre le développement des emplois sur le territoire,
- la modification du paysage : zone industrielle avec des friches ⇨ parc d'activités économiques avec des espaces publics paysagers qualitatifs,
- la modification des habitats, de la flore et de la faune actuellement sur le site,
- l'augmentation du nombre d'entreprises et du nombre d'emplois,
- la hausse des trafics automobiles en lien avec le renouvellement urbain du quartier et le développement des activités,
- l'augmentation des consommations de la ressource en eau potable, des énergies, des rejets et des déchets,
- l'augmentation des rejets atmosphériques et des niveaux sonores en lien avec les trafics induits par le projet du fait du renouvellement urbain du site.

Cette évolution est présentée de manière plus détaillée, et quantitative sur certains aspects, dans le chapitre qui suit évaluant les incidences du projet.

En l'absence du projet, il n'y aurait pas ou peu d'évolution sur le secteur, par rapport à l'état actuel relevé, car même si le PLU permet l'implantation d'activités sur le site, celui-ci est très peu attractif du fait de sa situation, de son passé industriel, d'espaces publics peu qualitatifs et des contraintes du PPRi de la Saône.

IV Analyse des incidences du projet sur l'environnement et la santé humaine – Mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs - Estimation de leur coût – Effets attendus et modalités de suivi

Les effets du projet sur l'environnement sont, selon les cas, directs (dans le périmètre du projet) ou indirects (potentiellement en dehors du périmètre du projet), temporaires ou permanents. Ils sont envisagés ici, dans la suite logique de la description de l'état actuel de l'environnement et des sensibilités qui ont pu être présentées d'une part et de la nature du projet d'autre part.

Deux types d'incidences sur l'environnement sont distingués :

- celles relatives à la période de chantier. Ce sont en général des incidences temporaires occasionnées par les travaux mais dont certaines peuvent avoir des conséquences importantes lorsque cette phase est mal gérée,
- celles relatives à la phase de fonctionnement ou d'exploitation du projet qui constituent des incidences permanentes, ou à plus ou moins long terme.

Certains de ces effets sont évidents et quasi-inévitables dans la perspective d'un aménagement, mais peuvent toutefois être diminués par l'application de mesures correctrices dont le but est d'optimiser à la fois la conception du projet et le respect de l'environnement.

Afin de supprimer et/ou d'atténuer les impacts dus aux travaux et aux aménagements du projet, des mesures sont donc proposées et se déclinent comme suivant :

- Les mesures d'évitement (ME) sont généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception du projet. Elles permettent d'éviter un impact jugé significatif sur l'environnement.

- Les mesures de réduction (MR) sont mises en application dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être totalement supprimé lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les impacts négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent. Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements.

- Les mesures de compensation (MC) concernent des préjudices non réductibles et irréversibles dus aux travaux et à l'exploitation du projet. Elles doivent être préconisées en cas d'impacts résiduels dus au projet. Ainsi, s'il subsiste des impacts notables non réductibles, l'étude d'impact se doit de proposer des mesures compensatoires.
  Les mesures préconisées doivent, au minimum, contrebalancer les impacts négatifs d'un projet.

- Les mesures d'accompagnement (MA) représentent généralement un programme d'actions. Ces moyens permettent de renforcer et/ou de compléter l'efficacité des mesures compensatoires, mais aussi d'assurer la préservation des ressources impactées par le projet via la mise en application d'une série de mesures d'opérations et/ou de gestion conservatoire.

Pour une meilleure compréhension de la démarche ERC[39], les mesures proposées ainsi que leur suivi sont présentées au fur à et mesures de la description des impacts pour chacun des thèmes environnementaux aussi bien en phase chantier qu'en phase dite de fonctionnement du projet.

IV.1 PERIODE DE CHANTIER

Dans une logique **générale** d'aménagement telle celle présentée ici, c'est-à-dire une ZAC, le concept de « période de chantier » est à envisager à deux niveaux complémentaires et successifs (ou combinés) dans le temps et dans l'espace :

- le premier correspond à l'aménagement structurant du secteur concerné (« viabilisation », travaux de desserte par la voirie et notamment l'aménagement de la voirie, amenée et mise en œuvre des réseaux primaires, ici travaux de démolition/dépollution, …) et dont les effets sont imputables à la ZAC. Cette étape permet, une fois sa réalisation achevée ou programmée, la commercialisation des terrains aménagés, et donc la construction des bâtiments ou équipements (seconde étape via des permis de construire),
- le deuxième correspond pour sa part à la mise en œuvre « opérationnelle » sur des terrains viabilisés, de bâtiments, viabilités secondaires et équipements par les Maîtres d'ouvrages privés ou publics, désireux de s'implanter sur le site. Ces effets sont ceux de chantiers « secondaires » (ou induits) dont la responsabilité n'est pas directement celle du maître d'ouvrage de la ZAC.

D'un point de vue typologique, la première étape correspond surtout à des travaux de type « terrassements-infrastructures de viabilisation, pose de réseaux », alors que les secondes sont plutôt de type « génie civil/bâtiment ».

La durée de réalisation de tels aménagements est délicate à appréhender ; elle se fait, dans le temps, par phases opérationnelles successives qui sont fonction du phasage des travaux et du rythme de commercialisation des lots.

A ce stade de conception du projet, les entreprises qui s'installeront sur la zone et par conséquent la nature et les caractéristiques précises des futurs constructions (volume, emprise…) ne sont pas connues. L'étude d'impact sera complétée avec les différentes procédures dont le projet fera l'objet, jusqu'au dossier de réalisation de ZAC (éventuelle DUP, évolution des documents d'urbanisme, procédure au titre de la Loi sur l'Eau).

Suivant la nature (ICPE) et l'ampleur des futures constructions (surface de plancher) des entreprises qui s'implanteront au sein de la ZAC, les permis de construire ultérieurs pourront éventuellement faire l'objet d'une étude d'impact.

IV.1.1 Impacts des chantiers sur les usagers et les riverains

Les problèmes que l'on rencontre potentiellement sont les effets classiques des chantiers de BTP. Ainsi, les nuisances et désagréments possibles pour l'environnement, les riverains et les usagers peuvent être les suivants :

- les émissions de poussières induites par les mouvements de terre et par la circulation des engins de chantier,
- les vibrations générées par certains travaux et passages d'engins de chantier ou poids lourds,
- les nuisances sonores occasionnées par les engins de chantier (terrassement, circulation...),

[39] *ERC = Eviter -Réduire -Compenser*

- l'atteinte à la sécurité des usagers en raison notamment de la circulation d'engins ou poids lourds,
- les risques de pollution des eaux de ruissellement (hydrocarbures des engins de chantier…),
- les nuisances visuelles (artificialisation du site par la présence des engins de chantier, aspect visuel du chantier, panneautage, etc. …),
- la perturbation des conditions de circulation sur les axes permettant d'accéder au site de la ZAC.

On peut noter que les nuisances dites « sensibles » (poussière, bruit, …) seront limitées du fait que la ZAC est localisée dans une zone industrielle où l'on dénombre peu d'habitations. Ces dernières se situent en dehors du périmètre de la ZAC (cf. carte de localisation ci-dessous) : une maison au Sud du boulevard de la Résistance, quelques habitations (dans les bâtiments d'activités) entre la République et la rue du Port et au niveau du carrefour entre le quai des Marans et le chemin des Moulins. Les impacts pour ces riverains sont plutôt relatifs à la circulation des engins de chantier selon les itinéraires empruntés.

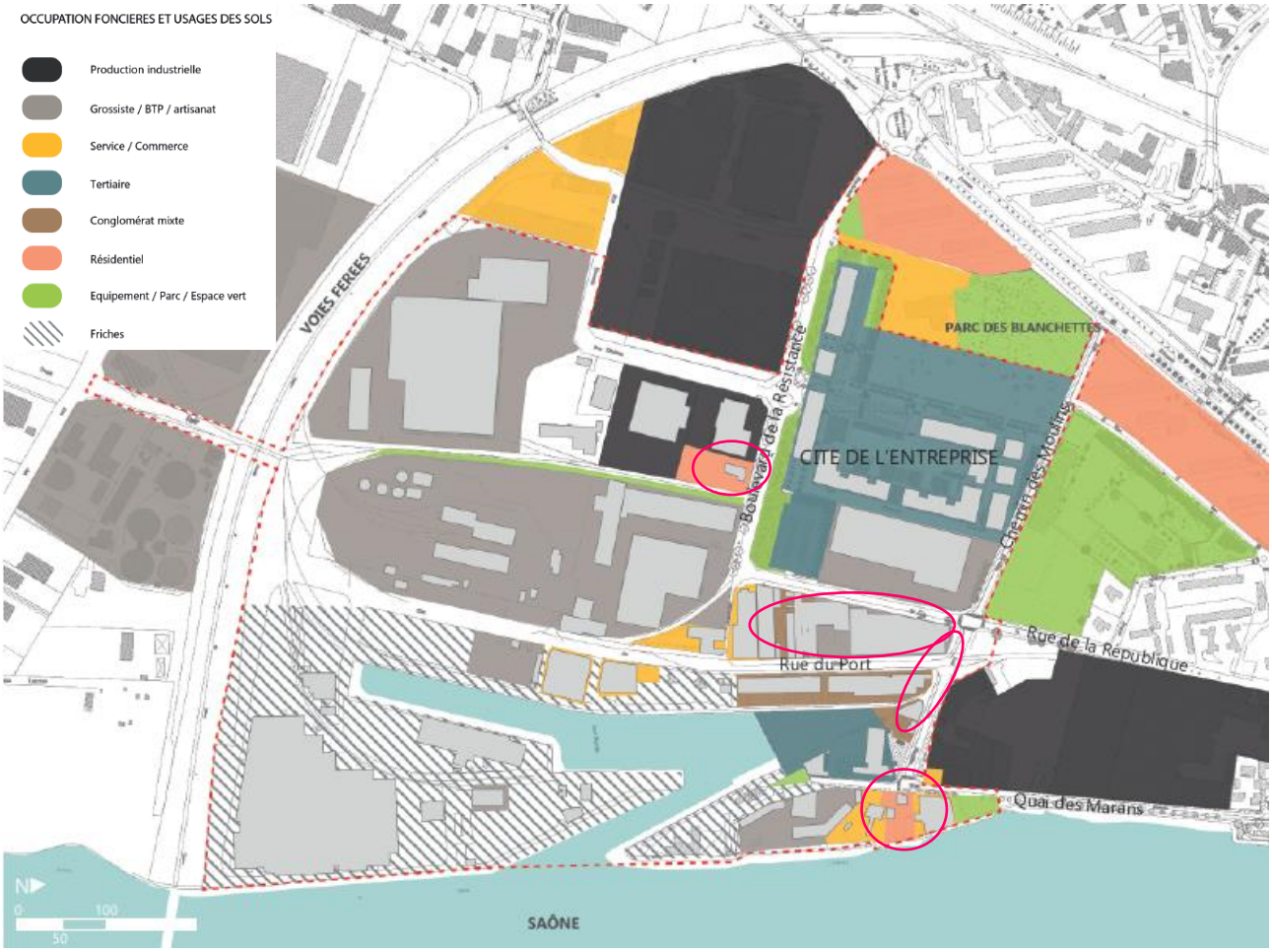


Figure 193 : Localisation des secteurs habités

Les phases de démolition/déconstruction/dépollution, de terrassement et de construction engendreront un trafic poids-lourds supplémentaire afin d'évacuer les matériaux de démolition, les terres polluées excavées et d'acheminer des terres et matériaux de construction, et pourront être à l'origine de perturbation voire d'accident ou d'incident au niveau des voies circulées au sein et en périphérie de la ZAC.

A ce stade, les volumes en jeu (et donc le trafic poids-lourds) ne sont pas estimables car ils dépendront notamment des résultats de l'étude en cours à l'échelle de la ZAC concernant le sujet de la pollution des sols et des choix constructifs des preneurs de lots. L'étude en cours doit analyser les études existantes, compléter les diagnostics environnementaux afin de déterminer les éventuelles extensions des contaminations observées, reprendre les analyses des risques sanitaires et si nécessaire proposer les mesures de gestion à mettre en œuvre pour la gestion des sources de contamination et la prise en charge des futurs déblais issus du projet d'aménagement de la ZAC.

Toutefois, on notera que le nivellement général du projet de ZAC a été adapté de manière à coller au plus près du terrain naturel, pour se conformer aux contraintes du PPRi (pas de remblais en zone inondable ou compensation à prévoir) et permettant de réduire l'évacuation des terres ou l'apport de matériaux, et donc le trafic de poids lourds et les nuisances induites par l'aménagement de la ZAC.

De plus, l'essentiel des rotations de camions aura lieu en journée, en dehors des périodes de pointe du matin et du soir pour limiter les impacts sur la circulation.

Par définition, l'ensemble des effets énumérés ci-dessus sont temporaires et limités dans le temps à la durée des chantiers.

Afin de réduire les nuisances d'ordres divers (acoustique, circulation…) provoquées par la mise en œuvre du chantier, les mesures suivantes, hors dispositions réglementaires obligatoires (isolation phonique des engins de chantier, engins aux normes vis-à-vis des émissions de gaz d'échappement, …) sont prévues :

MR 1 : Assurer l'information et la sécurité des usagers et des riverains

Une information sur le déroulement des chantiers sera mise en place à destination des riverains du projet et des entreprises en activité sur la zone industrielle.

Afin, d'assurer la sécurité des usagers et des habitants, des dispositifs généraux de prévention seront mis en place (chantier signalé, clôturé, éclairage nocturne spécifique dans les zones d'éclairement insuffisant pour garantir la sécurité, …).

Les interruptions de réseaux seront limitées et une attention particulière sera portée à l'information des concessionnaires et des usagers.

Vis-à-vis de la pollution de l'air, le maître d'ouvrage devra s'assurer que les camions et les engins de chantier seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement. L'arrêt des moteurs lorsque les camions sont arrêtés ou non utilisés est également préconisé.

IV.1.2 Effets des chantiers sur le cadre physique

IV.1.2.1 Climatologie

Les travaux de réalisation du projet ne sont pas susceptibles d'engendrer d'effets sur la climatologie locale. Certaines conditions climatologiques peuvent néanmoins être défavorables à la réalisation de certains travaux (neige, pluie, gel lors de coulages de béton par exemple). Les entreprises attributaires des travaux prendront toutes dispositions adaptées aux conditions climatiques particulières lors de l'exécution des travaux.

IV.1.2.2 Géologie

Au niveau du contexte géologique, les terrassements seront superficiels pour la mise en place des voiries et des réseaux. Il n'y aura pas d'impact sur la géologie du site

IV.1.2.3 Effets de la phase travaux sur la topographie

De la même façon, compte tenu du contexte pré-existant (PPRi de la Saône) et de la nature du projet, la topographie du site sera peu modifiée.

IV.1.2.4 Effets de la phase travaux sur le contexte hydrogéologique

On rappelle que les travaux sont situés en dehors de tout périmètre de captage d'eau potable.

L'aménagement de la ZAC Saône Digitale peut avoir deux types d'effets sur les eaux souterraines et superficielles :

- des impacts sur les conditions d'écoulement des eaux ;
- des impacts sur la qualité des eaux.

IV.1.2.4.1 Volet quantitatif

Pour les voiries et l'aménagement du parc, les terrassements en déblais restent de faible ampleur. Les principaux terrassements concernent l'aménagement des dispositifs de gestion des eaux pluviales de type parking drainant, l'aménagement des réseaux divers et les futures constructions sur les lots. Compte tenu de leur profondeur (réseaux et absence de parkings en sous-sol compte tenu des contraintes du PPRi, seulement des parkings semi-enterrés) et des niveaux de la nappe, ceux-ci devraient être réalisés à sec.

IV.1.2.4.2 Volet qualitatif

Les eaux souterraines seront vulnérables durant les travaux de terrassements compte tenu de la perméabilité de l'aquifère forte dans les horizons sableux superficiels et plus faibles dans les horizons argileux plus profond. Un risque de pollution est présent en phase travaux. Les travaux sont cependant situés en dehors de tout périmètre de captage d'eau potable.

Deux impacts occasionnels sont susceptibles de dégrader la qualité des eaux souterraines (et superficielles) durant le chantier : le lessivage des sols (pollution de nature mécanique) et le risque de pollution accidentelle de nature chimique.

Les risques de pollution mécanique sont principalement liés à l'entraînement de particules fines par ruissellement des eaux de pluie et le remaniement des sols. Ces particules sont apportées principalement par les opérations de terrassement et par la circulation des engins. Les flux de matières en suspension produits au niveau d'un chantier restent difficiles à estimer. Ce risque de pollution reste important tant qu'il n'y a pas eu stabilisation des terrains. L'eau s'infiltre sur le site compte tenu de la perméabilité des sols. Les particules en suspension dans l'eau sont piégées durant le transfert de l'eau dans la zone non saturée. La pollution mécanique ne devrait donc pas atteindre la nappe hors situation piézométrique de hautes eaux exceptionnelles.

En phase travaux, les terrassements nécessaires pour la réalisation des différents lots ne devraient pas intercepter le niveau de la nappe. Il n'y aura pas de pompage de rabattement. La mise à nu des terrains est susceptible de générer de fortes concentrations de matières en suspension dans les eaux de ruissellement. Un dispositif de décantation sera mis en place avant infiltration.

MR 2 : Précautions lors des phases de terrassement

Les terrassements seront dans la mesure du possible effectués en période de nappe basse afin d'éviter la mise à nu de l'aquifère. De manière générale, ils seront réalisés en dehors des périodes pluvieuses pour minimiser l'augmentation du taux de MES suite au ruissellement des eaux pluviales sur des terrains remaniés.

MR 3 : Mesures de prévention des pollutions mécaniques

Les noues ainsi que les dispositifs de collecte ou un dispositif provisoire de décantation seront mis en place au plus tôt. Les eaux de ruissellement transiteront alors via les dispositifs de régulation et subiront donc une décantation.

Ce dispositif permettra la collecte des eaux de ruissellement en provenance du chantier, un abattement des matières en suspension ainsi que le piégeage des pollutions accidentelles.

Dans l'attente de l'aménagement des dispositifs de rétention, une filtration de type botte de paille (ou équivalent) sera mis en place avant rejet dans le réseau pluvial. Des dispositifs de collecte provisoire type fossé pourront être mis en place.

MR 4 : Mesures de réduction de la mise à nu des sols

Les emprises des chantiers pouvant conduire à une dévégétalisation seront limitées au strict minimum afin d'éviter la mise à nu de surfaces qui doivent être préservées, principalement ici les secteurs de zones humides évités dans le cadre du projet. Ces emprises à préserver seront matérialisées (*cf. ME 3 : Balisage et mise en défens des secteurs à préserver*).

La revégétalisation sera réalisée par phase dès que l'avancement des travaux le permet. Cela évitera la prolifération d'espèces indésirables et **l'exportation de matières en suspension lorsqu'il pleut.** Les réaménagements seront précédés par un nettoyage du site des déchets qui seront évacués vers des destinations adaptées à leurs natures (décharges) : ils ne seront en aucun cas enterrés dans les terrassements *(cf. ME 1 : Eviter les pollutions des sols et des eaux souterraines en phase chantier et MR 15 : Classification et suivi des déchets).*

Le second facteur de risque est celui d'une pollution de nature chimique liée à un incident de chantier au cours du ravitaillement des engins de travaux ou pendant leur entretien. La lutte contre de telles pollutions s'avère toujours difficile. Le risque reste un phénomène aléatoire dont il est difficile d'estimer l'impact réel. Une attention particulière devra être portée à la bonne maintenance des engins de terrassement exécutant les travaux de déblai (étanchéité des circuits hydrauliques) pour limiter le risque.

ME 1 : Eviter les pollutions du sol et des eaux souterraines

En phase de travaux, il est nécessaire de prévoir des mesures permettant de limiter au maximum les risques accidentels de pollution du sol et des eaux souterraines du fait de l'utilisation d'engins de chantier et des activités de chantier. Ces mesures seront indiquées au CCTP travaux et comporteront au minimum les prescriptions suivantes :

- interdiction de tout rejet d'eau direct du chantier sur le sol ou le sous-sol ; interdiction d'enfouissement des déchets sur place ;
- signaler toute malveillance ou éventuelle fuite de produit dangereux et/ou polluant ;
- en cas d'apport de remblais extérieurs éventuellement nécessaires au projet, il est impératif que tout remblai importé soit parfaitement inerte (au sens de la réglementation en vigueur sur les sols et déchets inertes) ;
- interdiction des opérations de maintenance, réparation, entretien ou lavage d'engins sur le site lui-même ;
- stocker les liquides dangereux dans des conteneurs étanches placés sur un bac de rétention pour éviter les accidents en cas de fuite ; réaliser tous les transvasements au-dessus d'une zone de rétention ;
- récupérer les eaux de lavage des outils et des bennes dans des bacs de rétention ;
- assurer le contrôle des effluents et les diriger vers des entreprises spécialisées ou les prétraiter ;
- en cas de déversement accidentel, utiliser le kit anti-pollution disponible dans la base vie voir même dans les engins de chantier.

MR 5 : Mesures en cas de pollution accidentelle

En cas de pollution accidentelle importante, le dispositif d'intervention sera mis en œuvre sous l'autorité de la commune (et du préfet selon l'ampleur) qui mobiliseront en tant que de besoin :

- le centre local de secours ;
- la gendarmerie ;
- les services techniques communaux ;
- l'Office Français de la Biodiversité.

Les services de l'Agence Régionale de la Santé devront être avertis le plus rapidement possible. Dans l'urgence et selon l'ampleur de la pollution, l'entreprise et les services communaux, peuvent prendre certaines mesures :

- éviter la contamination des eaux superficielles : blocage de la pollution par barrage, obstruction des réseaux (paille) ;
- récupérer avant infiltration tout ce qui n'est pas encore déversé, tout ce qui peut être repompé en surface, et limiter les surfaces d'infiltration du produit ;
- excaver les terres polluées au droit de la surface d'infiltration par la mise en œuvre de matériel banal de terrassement, ventilation des tranchées, et réalisation au sol d'aires étanchées (bâchées par exemple) sur lesquelles les terres souillées seront provisoirement déposées, puis acheminées ultérieurement vers un centre de traitement spécialisé.

Sur cette base, un plan d'intervention en cas de pollution sera préalablement élaboré par le maître d'ouvrage, prévoyant à minima : un accès pour intervenir rapidement, les personnes à prévenir en priorité et les modalités d'intervention.

IV.1.2.5 Effets de la phase travaux sur les eaux superficielles

IV.1.2.5.1 La qualité physico-chimique

Les seuls travaux en contact direct avec la Saône concernent l'aménagement des gradins de l'esplanade au niveau de la darse. L'entreprise en charge des travaux n'étant pas encore retenue, le mode de construction de l'ouvrage et les modalités de réalisation des travaux ne sont pas encore arrêtés.

Les gradins seront aménagés entre 174 et 170 m. Il sera nécessaire de prévoir des interventions dans la darse jusqu'à une cote légèrement plus profonde afin de mettre en place les fondations.

La station limnimétrique référencée U4300010 est située environ 600 mètres en amont du projet. Sur les 10 dernières années, le suivi du niveau d'eau montre que le niveau de la Saône est :

- inférieur à 169.6 mNGF environ 17% du temps,
- inférieur à 169.8 mNGF environ 78% du temps.

Il sera possible de réaliser le coffrage et de pomper la lame d'eau présente dans le coffrage. Le coulage du béton pourra ainsi être réalisé à sec. Une attention devra être porté lors de cette phase de travaux afin de s'assurer que le coffrage est bien étanche et d'éviter toute exportation de coulis de ciments vers la Saône.

Si du béton est nécessaire au niveau de la darse, le béton utilisé sera du béton hydraulique. C'est par le biais d'adjuvants anti-lessivage et superplastifiant que ce béton est fabriqué. Son adjuvant réduit au maximum une perte de la masse due au lessivage. L'adjuvant anti-lessivage peut être de type bi-polymère. Cela peut être un liquide à base de cellulose.

Malgré toutes ces précautions, l'eau chargée en coulis de ciment est susceptible d'entraîner une augmentation des teneurs en MES, en métaux ainsi qu'une augmentation du pH (pH basique des effluents). Les travaux se situant dans la darse, les MES se déposeront en grande partie en fond de darse par décantation et ne devraient pas rejoindre l'écoulement de la Saône.

Une note détaillée présentant les modalités de réalisation des travaux pouvant avoir un impact sur la qualité de l'eau sera réalisée par l'entreprise qui sera en charge des travaux et envoyée en amont du démarrage des travaux à la Police de l'Eau (ici DREAL).

IV.1.2.5.2 La qualité hydrobiologique

Les incidences sur la qualité hydrobiologique sont de différents ordres mais restent la conséquence d'une dégradation localisée :

- soit du cadre physique (« biotope »),
- soit de la qualité physico-chimique des eaux.

Il n'y a pas d'altération du cadre physique dans le cas présent, les travaux en contact avec le milieu hydrique ne portant que sur la darse au niveau de l'esplanade sur un secteur où les berges sont composées de murs béton verticaux.

Les dégradations de la qualité des eaux en cas d'augmentation des MES se traduisent localement par :

- une diminution des conditions de photosynthèse pour les végétaux (luminosité moindre du fait de la turbidité),
- un colmatage des fonds, défavorables à la faune benthique mais également à la faune pisciaire.

Les impacts sur la qualité de l'eau seront minimes voire inexistants suivant les phases de travaux et n'entraineront pas de dégradations significatives de la qualité hydrobiologique. Après les travaux, un équilibre hydrobiologique va se rétablir. L'équilibre hydrobiologique à l'issu des travaux sera analogue à l'actuel.

IV.1.2.5.3 Qualité piscicole

La période de chantier peut être perturbante temporairement pour la faune piscicole :

- la présence humaine et le niveau sonore engendré par le chantier dérangent le poisson et l'incitent à s'éloigner des secteurs les plus concernés. Cet impact est temporaire et totalement réversible ;
- la seule intervention en contact avec le milieu hydrique porte sur la mise en œuvre des gradins au niveau de la darse au droit de la future esplanade. Ces travaux ne sont pas de nature à générer une production significative de MES qui pourrait être néfaste soit indirectement par les incidences sur la qualité de l'eau ou sur les biocénoses intermédiaires (plancton, invertébrés), soit directement par l'action des particules en suspension.

Les travaux ne sont pas de nature à générer de mortalité piscicole au droit du projet. Les rejets de polluants seront très limités par les modalités de réalisation des travaux qui seront mises en œuvre et détaillées par l'entreprise retenue (cf. IV.1.2.5.1).

IV.1.2.6 Impact des travaux sur l'hydraulique fluviale

Les travaux dans le lit de la Saône ne concerneront que la darse avec des emprises très faibles lors des travaux sur l'esplanade ou la passerelle. La darse n'est pas une zone d'écoulement lors des crues. Ces travaux n'auront pas d'impact significatif sur les conditions d'écoulement de la Saône.

Les travaux peuvent cependant présenter un impact sur les conditions d'écoulement en crue en phase de terrassement ou si des engins de chantier ou matériel sont stockés sur des terrains inondables, notamment au niveau du parc.
Des mesures de réduction seront prises afin de limiter les risques que les matériels et matériaux soient emportés par une crue de la Saône. Le risque d'inondation sera pris en compte durant le chantier en étant intégré aux documents de prévention (cf. IV.1.4 page 375).

IV.1.2.7 Impacts des travaux sur les activités liées à l'eau

IV.1.2.7.1 Navigation

Le secteur d'étude s'étend autour d'une ancienne darse qui faisait office de port fluvial à Mâcon. Les ducs d'albe présents à proximité des travaux en rive droite de la Saône resteront opérationnels durant les travaux. L'entrée à la darse et la navigation dans la darse resteront également toujours possibles, excepté au moment de la mise en œuvre de la passerelle où ponctuellement une partie de la darse (le fond) ne sera plus accessible.

IV.1.2.7.2 Pêche

L'ancienne darse de Mâcon fait partie du domaine piscicole géré par cette fédération de pêche ; c'est une réserve de pêche (Bassin artificiel à Mâcon, lot n° SA34 de l'ancien port fluvial Nord au PK 78.650 de la Saône) suivant l'arrêté préfectoral 71-2016-12-29-005 portant institution de réserves temporaires de pêche sur certaines sections de cours d'eau et plans d'eau du département de Saône-et-Loire pour la période 2017-2021.
La Saône est en 2ème catégorie. Le secteur d'étude sera moins favorable à la pratique de la pêche durant la période des travaux compte tenu de la présence des engins de chantier et de l'augmentation du niveau sonore. Le secteur est cependant très restreint et n'est concerné que par la phase 1 d'aménagement de la ZAC.

IV.1.3 Effets des chantiers sur la qualité de l'air

Les rejets atmosphériques générés en phases chantiers seront liés :

- au fonctionnement des engins et de leurs moteurs thermiques fonctionnant avec des carburants fossiles,
- à la circulation des véhicules (camions de chantier et véhicules personnels des ouvriers).

Les engins nécessaires aux travaux pourront être à l'origine de rejets atmosphériques. Ces sources seront extrêmement diffuses et liées à l'utilisation de carburants normés. Les rejets atmosphériques liés au trafic des véhicules du personnel de chantier seront très limités et diffus.

Ces sources d'émissions seront :

- l'envol de poussières lié à la circulation des véhicules sur site,
- les émissions liées au gaz d'échappement (CO_2et NOx notamment).

Le soulèvement de poussière pourrait ponctuellement être significatif en fonction des conditions météorologiques, de la saison et de la nature des travaux.

On rappelle ici que la durée de ces nuisances est limitée dans le temps aux périodes de chantier.

MR 6 : Limitation des émissions atmosphériques en phase chantier

Les principales mesures de réduction sont pour la plupart d'ordre réglementaire. Les principales mesures de limitation des émissions atmosphériques en phase chantier sont les suivantes :

- Utiliser des engins et matériels respectant la législation, vérifiés et entretenus régulièrement ;
- Couper les moteurs en cas d'arrêt prolongé des engins et véhicules ;
- Respecter l'interdiction de brûlage de déchets ou de produits sur le chantier ;
- Privilégier les techniques constructives qui limitent les rejets de poussière dans l'air ;
- Couvrir les bennes à déchets ;
- Utiliser des bâches anti-poussières ;
- Envisager l'aspersion des poussières lorsque le temps est sec pour limiter leur envol (aspersion des pistes de circulation des engins notamment).

IV.1.4 Risques naturels et technologiques

La réalisation des travaux n'engendre pas de risque et ne doit pas aggraver les risques recensés sur le secteur du projet.

Les travaux sont situés en zone inondable. Les crues de la Saône sont des crues longues, annoncées à l'avance. Cela permet au gestionnaire des travaux d'anticiper la montée des eaux et d'évacuer les matériaux susceptibles d'être emportés par les crues.

Un suivi météorologique et hydrologique est nécessaire surtout pour les travaux qui seront réalisés en période hivernale et printanière, période où les crues de la Saône sont plus fréquentes.

MR 7 : Gestion du risque d'inondation en phases travaux

Le responsable du chantier doit obligatoirement mettre en place un plan d'évacuation permettant l'enlèvement du matériel et des matériaux facilement déplaçables et transportables (cabane de chantier, engins, etc.) ainsi que des produits polluants ou sensibles à l'eau vers une zone non inondable clairement identifiée. Les matériels et matériaux non-évacuables doivent être arrimés, afin de ne pas être emportés par la crue ou être positionnés hors d'eau.

Un dispositif d'alerte devra être mis en place. L'approvisionnement en matériaux et matériels de construction doit s'effectuer au fur et à mesure de l'avancement du chantier de façon à limiter la quantité de stockage en zone inondable. Pour éviter tous remblais en zone inondable, l'ensemble des matériaux excavés lors des travaux (chaussées, noues, parking, ...) sera évacué hors zone inondable. Leur destination devra être adaptée à leur qualité et leurs caractéristiques (ISDI, ISDNI, ...) – *cf.IV.1.11 page 401*.

En cas de crue, le responsable du chantier doit s'engager à l'enlèvement de tous les engins de chantier et matériaux susceptibles d'emportés par l'eau ou susceptible de générer une pollution ou tout autre désordre.

IV.1.5 Effets des chantiers sur le cadre paysager et patrimonial

IV.1.5.1 Sensibilité paysagère

Les impacts visuels sont liés à l'artificialisation du site durant la période de chantier (artificialisation de site, présence d'engins, …) et toucheront essentiellement les riverains de la ZAC et les usagers des voies d'eau et de la RD 51 sur l'autre rive de la Saône face au site, ainsi que les usagers de la voie SNCF. Toutefois ces impacts restent extrêmement limités compte tenu de l'état de friche d'une partie du site, du relatif éloignement des différents points de vue et surtout car la ZAC est en « cul-de-sac » (ce n'est pas un site que l'on traverse).

MR 8 : Réduction des effets sur le cadre paysager

L'ensemble des entreprises doit respecter et participer à la bonne tenue de l'ensemble de la zone chantier et de ses abords avec un nettoyage et un rangement effectués quotidiennement.

Aucun dépôt de déblais, de déchets, de produits ou de matériel n'est toléré en dehors des emprises de chantiers.

Les clôtures autour des chantiers doivent être bien entretenues.

IV.1.5.2 Sensibilité patrimoniale

Le projet se situe en dehors de périmètres de protection de monument historique ou de site et en dehors des zones de présomption de prescription archéologique existantes.

Le porté à connaissance (PAC) des services de l'Etat réalisé en Novembre 2017 dans le cadre de la révision du PLU de Mâcon rappelle les dispositions réglementaires suivantes :

- **Les aménagements de type ZAC** ou permis de lotir **d'une superficie égale ou supérieure à 3 hectares doivent faire obligatoirement l'objet d'une saisine de la direction régionale des affaires culturelles de Bourgogne-Franche-Comté (service régional de l'archéologie)**, en application de l'article R.523-4 du code du patrimoine. Il en va de même pour les travaux d'affouillement ou de création de retenue d'eau, d'une surface égale ou supérieure à 1 hectare (article R.523-5 du code du patrimoine),
- En application des articles L.531-14 et R.531-8 à 10 du code du patrimoine réglementant **les découvertes fortuites, toute découverte archéologique de quelque nature qu'elle soit, doit être signalée immédiatement à la direction régionale des affaires culturelles de Bourgogne-Franche-Comté**, soit directement, soit par l'intermédiaire de la mairie. Les vestiges découverts ne doivent en aucun cas être détruits avant examen et avis d'un archéologue habilité. Tout contrevenant serait possible des peines prévues aux articles L.544-1 à L.544-13 du code du patrimoine, livre V archéologie, chapitre 4, dispositions pénales,
- L'article R.523-1 du code du patrimoine prévoit que « les opérations d'aménagement, de construction d'ouvrages ou de travaux qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance affectent ou sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique ne peuvent être entreprises que dans le respect des mesures de détection et le cas échéant de conservation et de sauvegarde par l'étude scientifique ainsi que des demandes de modification de la consistance des opérations »,
- Conformément à l'article R.523-8 du code du patrimoine : « en dehors des cas prévus au 1° de l'article R.523-4, les autorités compétentes pour autoriser les aménagements, ouvrages ou travaux mentionnés au même article, ou pour recevoir la déclaration mentionnée au dernier alinéa de l'article R.523-7, peuvent décider de saisir le préfet de région en se fondant sur les éléments de localisation du patrimoine archéologique dont elles ont connaissance.

IV.1.6 Effets des chantiers sur le cadre biologique

IV.1.6.1 Méthodologie d'évaluation des impacts sur le cadre biologique

L'évaluation des impacts résulte de la confrontation entre les caractéristiques du projet et les caractéristiques écologiques du milieu. De manière générale, l'implantation d'un projet peut se traduire par les impacts suivants :

- Destruction de la végétation située sur l'emprise et des habitats pour la faune ;
- Artificialisation des milieux subsistants ;
- Fractionnements physiques des habitats résiduels et coupure de corridor écologique ;
- Perturbations engendrées sur les milieux périphériques (fréquentation, dérangement...).

En fonction de la portée attendue de ces impacts, ceci peut conduire à proposer le cas échéant différentes mesures visant à réduire, supprimer ou compenser les effets négatifs du projet sur les milieux naturels. Suivant la sensibilité des milieux et les possibilités laissées par le projet, trois niveaux de mesures peuvent être préconisés :

- Des mesures de préservation d'éléments de valeur écologique notable ;
- Des mesures de réduction des impacts globaux ou ponctuels ;
- Des mesures de compensation écologique.

Pour le volet écologique, la séquence ERC[40] se décompose concrètement comme suit :

1. Evaluation des enjeux (Cf. état initial écologique page 218 et suivantes).
2. Evaluation des impacts potentiels (bruts) en phase chantier et en phase d'exploitation.
3. Proposition de mesures d'atténuation (évitement et réduction, accompagnement éventuellement).
4. Evaluation des impacts résiduels.
5. Proposition de mesures de compensation (et d'accompagnement et suivi).

Pour évaluer les impacts bruts et leur intensité, nous avons procédé à une analyse qualitative et quantitative. Cette appréciation est réalisée à dire d'expert car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

- Liés à l'élément biologique : niveau de protection, état de conservation (listes rouges), dynamique et tendance évolutives éventuelles, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc. Ces éléments sont en général synthétisés sous la forme d'un niveau d'enjeu qui est attribué à chaque élément étudié selon une échelle à 7 niveaux.
- Liés au projet :
  - Nature d'impact : destruction, dérangement, dégradation…
  - Type d'impact : direct / indirect.

Après avoir décrit les impacts, une valeur semi-qualitative est attribuée à chaque impact selon une échelle de graduation à 7 niveaux principaux (comme pour celle utilisée dans l'évaluation des enjeux) :

Très fort	Fort	Modéré à fort	Modéré	Faible à modéré	Faible	Très faible/Non significatif	Non évalué*

Figure 194 : Niveaux d'enjeux semi-qualitatifs utilisés pour décrire les impacts du projet

*Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité.

Pour analyser les impacts résiduels d'un projet et leur intensité, nous procédons de la même manière que l'analyse des impacts bruts. Ainsi, nous effectuons une analyse aussi bien qualitative que quantitative. Elle est également effectuée à dire d'expert mais peut résulter aussi d'une concertation engagée entre plusieurs acteurs locaux et compétents.

La seule différence avec l'analyse des impacts bruts est que l'analyse des impacts résiduels prend en compte les propositions de mesures d'évitement et de réduction proposées.

Les échelles de niveaux de ces impacts résiduels sont les mêmes que celles utilisées pour les impacts bruts.

[40] *ERC = Eviter Réduire Compenser*

IV.1.6.2 Impacts sur les corridors écologiques

Les corridors écologiques autour du site ont été évalués à un **enjeu faible à modérés** du fait que le seul enjeu notable se trouve au niveau de la zone en eau de la darse, qui fait partie de la trame bleue.

Ce milieu n'étant pas impacté par le projet, les impacts bruts en phase chantier sont évalués à **très faibles/non significatifs.**

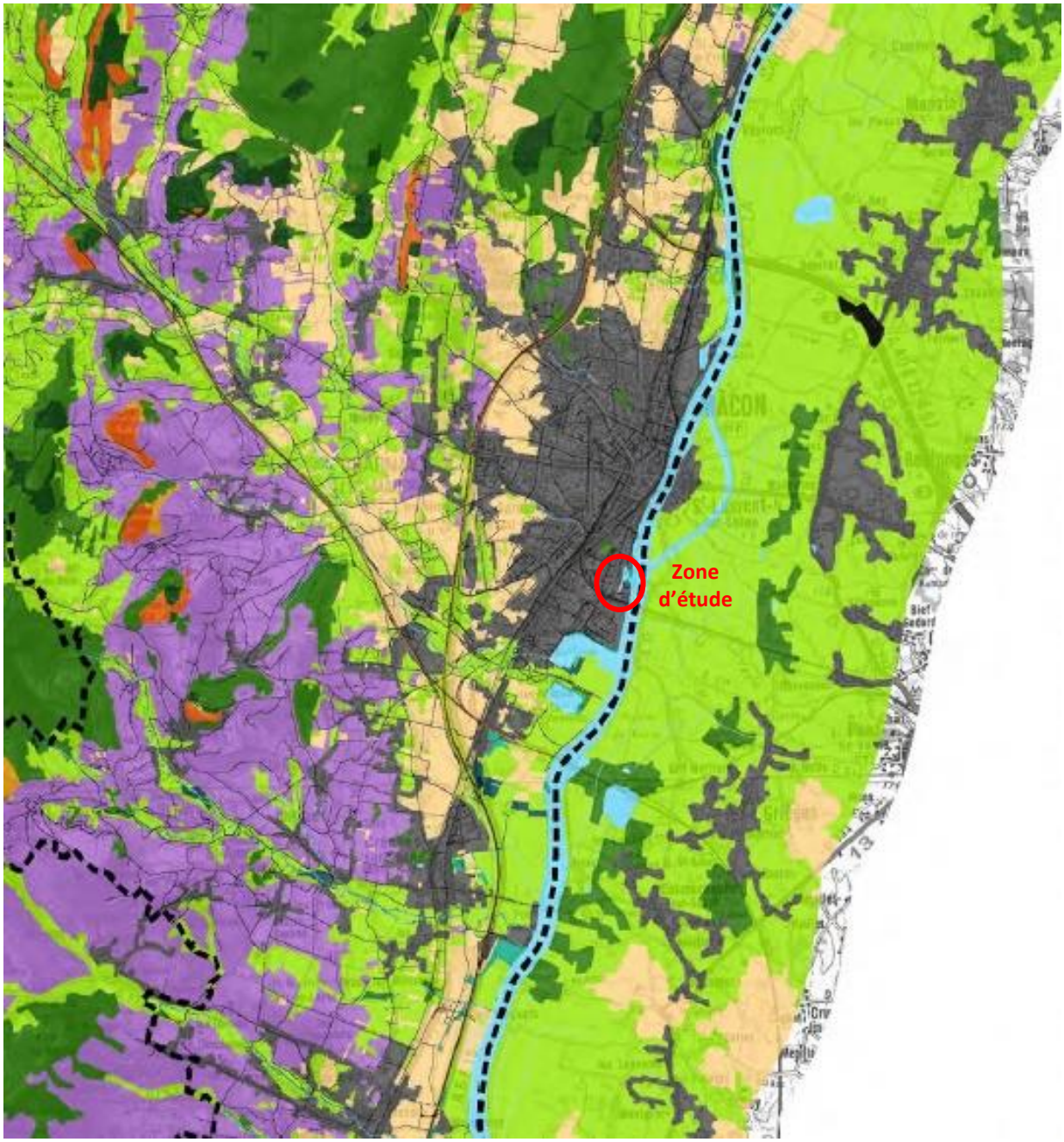


Figure 195 : Extrait de la trame verte et bleue de Bourgogne, occupation du sol.

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les corridors écologiques ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.1.6.3 Impacts sur les zones humides

Quatre habitats caractéristiques de zone humide ont été répertoriés au niveau de la zone d'étude :

- de la roselière,
- une typhaie,
- une saulaie blanche résiduelle,
- de la peupleraie noire résiduelle.

Impacts bruts

La saulaie blanche se trouve en dehors de la zone des travaux. Ainsi, cet habitat est **non concerné** par les travaux de la ZAC.

La roselière inventoriée sur le site d'étude va être en partie détruite (environ 30 %). Les impacts bruts en phase chantier sur cet habitat sont donc évalués à **modérés.**

La typhaie inventoriée est comprise dans l'emprise de la ZAC. Les impacts bruts en phase chantier sur cet habitat sont donc évalués à **très forts.**

L'étendue de la peupleraie noire sur le site est aujourd'hui différente de celle inventoriée en 2019. En effet, sur la pointe de Labruyère, une surface de 3 756 m^2 a été déboisée sur les 7'370 m^2 délimités à l'origine au niveau la zone d'étude. Ainsi, il ne reste aujourd'hui que 3'614 m^2 sur l'ensemble du site d'étude, dont 1'681 m^2 (47%) dans l'emprise de la ZAC. Les impacts bruts en phase chantier sur cet habitat sont donc évalués à **modérés**.

Au total, le projet intercepte une surface de 2'750 m^2 de zone humide.

Habitat caractéristique de zone humide	Surface totale recensée sur la zone d'étude	Surface interceptée par le projet	Pourcentage intercepté	Nature et type d'impacts	Niveau d'impact brut en phase chantier
Roselière	2'970 m^2	899 m^2	30 %	**Nature :** Destruction **Type :** Direct	Modéré
Typhaie	181 m^2	170 m^2	94 %	**Nature :** Destruction **Type :** Direct	Très fort
Saulaie blanche	756 m^2	Non concerné car hors emprise du projet			
Peupleraie noire	3'614m^2	1'681 m^2	47 %	**Nature :** Destruction **Type :** Direct	Modéré

Tableau 66 : Impacts bruts phase chantier sur les zones humides

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les zones humides nécessite la mise en place de mesures spécifiques.

ME 2 : Evitement de la roselière, la typhaie et d'une partie de la peupleraie noire

Au total, 1'907 m^2 de zones humides seront évitées.

- évitement de la typhaie (170 m^2),
- évitement de 872 m² de peupleraie noire (située au Nord-est de la ZAC et autour de Batifranc),
- évitement de la roselière en bordure Ouest du site (865 m^2).

ME 3 : Balisage et mise en défend des secteurs à préserver

En premier lieu, les emprises des aménagements seront limitées à leur strict minimum, les secteurs à préserver seront matérialisés (clôture, grillage de chantier orange par exemple) et le personnel de chantier informer sur ces secteurs à préserver.

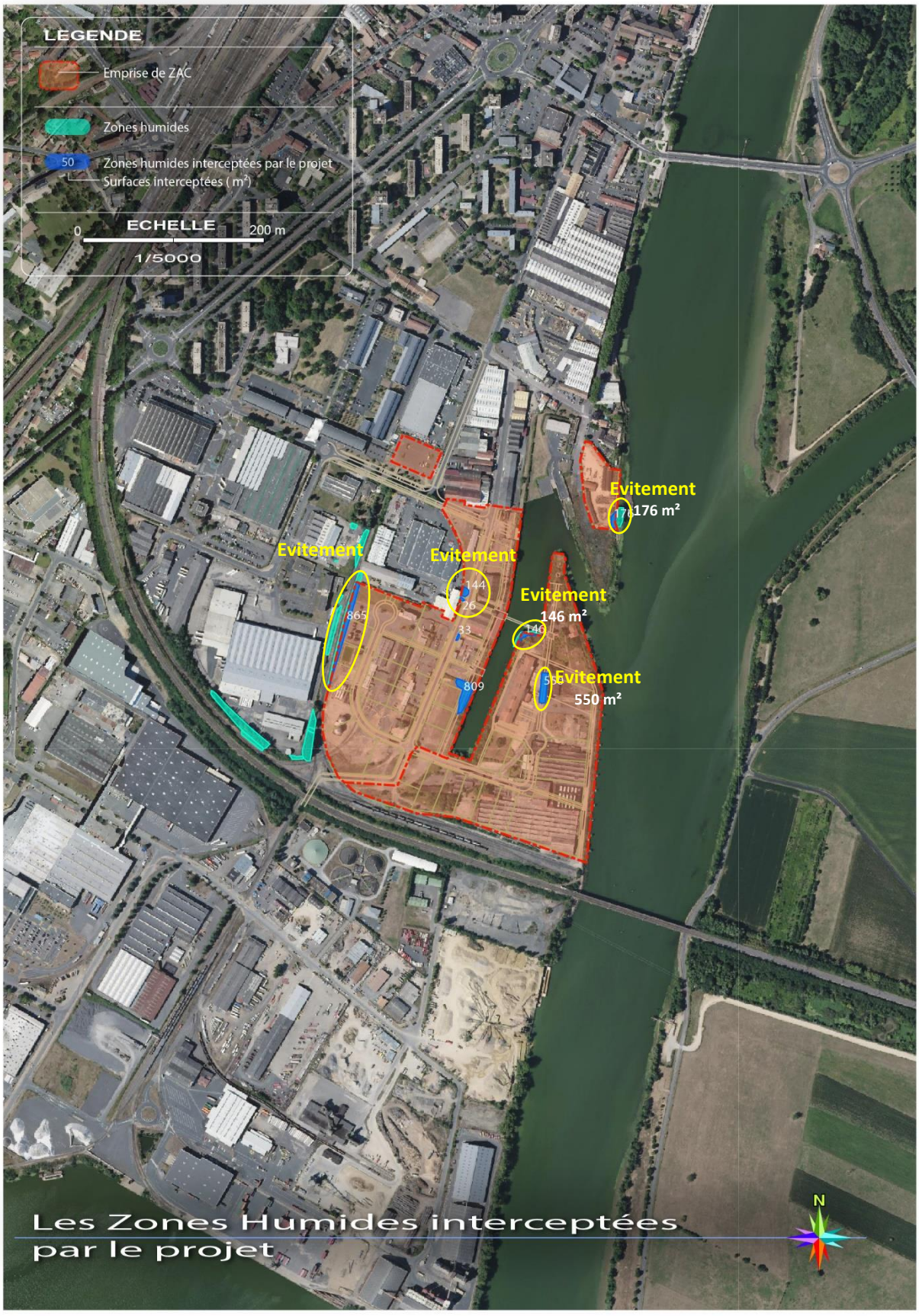


Figure 196 : Impacts sur les zones humides

Impacts résiduels

Grâce aux mesures d'évitement, les impacts résiduels en phase de chantier pour la typhaie et la roselière passent à un niveau **très faible/non significatif.**

En revanche, la peupleraie noire reste toujours en partie détruite (809 m² ne peuvent être évités).

Habitats caractéristiques de zone humide	Surface totale recensée sur la zone d'étude	Surface impactée par le projet	Pourcentage impacté	Nature et type d'impacts	Niveau d'impact résiduel en phase chantier
Roselière	2'970 m²	33 m²	1 %	**Nature :** Destruction **Type :** Direct	Très faible/Non significatif
Typhaie	181 m²	0 m²	0 %	**Nature :** Destruction **Type :** Direct	Très faible/Non significatif
Peupleraie noire	3'370m²	809 m²	22 %	**Nature :** Destruction **Type :** Direct	Modéré

Tableau 67 : Impacts résiduels en phase chantier sur les habitats caractéristiques de zones humides

Conclusion : Le niveau de l'impact résiduel sur les habitats nécessite la mise en place de mesures de compensation

MC 1 : Compensation des zones humides détruites -plantation de peupleraie noire

Une surface de 1 700 m² de peupleraie noire sera replantée au niveau du parc paysager.

Ils seront plantés en groupe pour créer des bosquets similaires à ceux présents auparavant avant la dépollution de VNF.

Il est préconisé de planter des arbres mâtures en strate arborée pour une reprise la plus rapide.

En strate arborée, une dominante de Peupliers noirs (*Populus nigra*) est indispensable, accompagnée de saules blancs (*Salix alba*), et au choix de frênes élevés (*Fraxinus excelsior*) et de cerisier à grappe (*Prunus padus*)

En strate arbustive, les espèces préconisées sont l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), le saule des vanniers (*Salix viminalis*).

En strate herbacée, les espèces à favoriser sont la laiche faux souchet, (*Carex pseudocyperus*), la canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*), la reine des prés (*Filipendula ulmaria*) et le jonc diffus (*Juncus effusus*).

IV.1.6.4 Impacts sur les habitats naturels d'intérêt

Cinq habitats naturels à enjeu ont été répertoriés au niveau de la zone d'étude :

- Des roselières, un habitat caractéristique de zone humide, ayant un enjeu local **faible à modéré**.
- Une prairie mésophile apparentée à un habitat d'intérêt communautaire, ayant un enjeu local **faible à modéré**
- Une typhaie, un habitat caractéristique de zone humide, ayant un enjeu local **faible à modéré**.
- Une saulaie blanche résiduelle, un habitat caractéristique de zone humide et apparenté à un habitat d'intérêt communautaire, ayant un enjeu local **modéré**.
- De la peupleraie noire résiduelle, un habitat caractéristique de zone humide apparenté à un habitat d'intérêt communautaire, ayant un enjeu local **modéré**.

La prairie mésophile est localisée en dehors de l'emprise du projet. Ainsi, cet habitat est **non concerné** par les travaux de la ZAC. Les autres habitats à enjeux étant des milieux caractéristiques de zone humides, les impacts et les mesures les concernant sont traités dans le chapitre concernant les zones humides ci-avant.

IV.1.6.5 Impacts sur la flore rare, remarquable, protégée

Pour rappel, aucune espèce végétale protégée n'a été observée dans la zone d'étude. Aucune obligation réglementaire ne contraint donc à adapter le projet pour ces espèces.

Néanmoins deux espèces de plantes menacées ont été recensées sur le site :

- le brome des toits (*Anisantha tectorum*), à **enjeu local modéré** espèce Vulnérable (VU) en Bourgogne,
- le brome à deux étamines (*Anisantha diandra*), à **enjeu local fort**, espèce en danger critique d'extinction (CR) en Bourgogne.

Impacts bruts

Environ 45% des bromes des toits recensés seront affectés par les travaux Il reste néanmoins une grande étendue d'habitat potentiel pour cette espèce en dehors de la zone du projet. Il en résulte un impact brut en phase chantier **modéré.**

Environ 30 % des bromes à deux étamines seront détruits par les travaux, Il reste néanmoins une grande étendue d'habitat potentiel pour cette espèce en dehors de la zone du projet. Il en résulte un impact brut en phase chantier **faible à modéré.**

Les impacts ont trait :

- à la destruction des individus de brome à deux étamines et de brome des toits (principalement durant la phase 2 d'aménagement de la ZAC),
- à la destruction des habitats du brome à deux étamines et du brome des toits.

Espèce	Nature et type d'impacts	Niveau d'impact brut en phase chantier
Brome à deux étamines (*Anisantha diandra*)	**Nature** : destruction de 402 m² sur 1'040 (38.7 %) et 8 pieds sur 27 (20.6%) **Type** : direct	Faible à modéré
Brome des toits (*Anisantha tectorum*)	**Nature** : destruction de 677 m² sur 1'423 m² (47.6 %) et 27 pieds sur 61 (44%) **Type** : direct	Modéré

Tableau 68 : Impacts bruts en phase chantier sur la flore à enjeu

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur la flore nécessite la mise en place de mesures spécifiques.

ME 4 : Evitement du brome des toits

Un secteur en friche en bordure Sud de la phase 2 sera évité, épargnant ainsi 634 m² de la plante menacée. Ce secteur sera balisé pendant la phase chantier (cf. ME 3).

Impacts résiduels

Grâce aux mesures d'évitement, les impacts résiduels en phase de chantier pour le brome des toits passent à un niveau **très faible/non significatif.**

Des impacts résiduels sont encore présents pour le brome à deux étamines. Néanmoins, après discussion avec le CBNBP (Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, qui gère la Saône-et-Loire) nous concluons qu'il reste suffisamment de secteurs favorables aux alentours des sites impactés par le projet pour maintenir cette espèce non protégée.

De plus son statut n'est aujourd'hui plus très clair car on ne le considère aujourd'hui plus comme indigène et il ne figurera plus dans les prochaines listes rouges régionales.



Figure 197 : Impacts et mesures d'évitement sur la flore à enjeu

Espèce	Nature et type d'impacts	Niveau d'impact brut en phase chantier
Brome à deux étamines (*Anisantha diandra*)	**Nature** : destruction de 402 m² sur 1'040 (38.7 %) et 8 pieds sur 27 (20.6%). **Type** : indirect	Faible à modéré
Brome des toits (*Anisantha tectorum*)	**Nature** : destruction de 43 m² sur 1'423 m² (3 %) et 24 pieds sur 61 (39%) **Type** : indirect	Très faible/Non significatif

Tableau 69 : Impacts résiduels en phase chantier sur la flore à enjeu

Conclusion : Le niveau de l'impact résiduel sur la flore ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.1.6.6 Impacts sur la flore exotique envahissante

Les espèces exotiques envahissantes peuvent impacter leur environnement de multiples manières :

- Impacts sur la santé : certaines espèces peuvent provoquer de fortes réactions allergiques cutanées et respiratoires (ambroisie), ou des réactions photoxiques (berce du Caucase). De plus, certaines espèces (robinier faux-acacia, séneçon du Cap), sont toxiques voir mortelles à l'ingestion pour les animaux et l'homme.
- Impacts sur l'économie/agriculture : les espèces exotiques envahissantes étant extrêmement compétitrices et se développant en masse, elles peuvent diminuer considérablement les rendements des cultures en empêchant le développement des espèces cultivées (inhibition de la croissance des semis et des plantes cultivées, appauvrissement des sols, etc…). De plus, certaines espèces, lorsque présentes dans les herbages fournis aux bovins, rendent impropre à la consommation le lait produit. Des coûts liés à la sécurité sont également à prendre en compte, par exemple pour les espèces se développant en berge de cours d'eau, comme les impatientes, les solidages et les renouées. Ces plantes colonisent très densément les rives, faisant compétition avec les autres espèces, pour ensuite disparaître en hiver. Ce cycle provoque une érosion des berges et induit des ruissellements et glissements de terrain.
- Impacts sur la biodiversité : les espèces exotiques envahissantes font concurrence aux espèces indigènes, qui sont évincées et ne peuvent plus se développer. De plus, l'hybridation avec des espèces endogènes peut provoquer la disparition d'espèces locales. Certaines invasives, comme le robinier faux-acacia, eutrophisent leur environnement, ce qui enrichit le sol et empêche le développement d'espèces affiliées à des milieux maigres.

De nombreuses espèces végétales invasives ont été recensées au niveau de la zone du projet (cf. carte page 237) :

- L'érable negundo (*Acer negundo*) ;
- L'ailanthe glanduleux (*Ailanthus altissima*) ;
- L'ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) ;
- Le buddleia de David (*Buddleja davidii*) ;
- La vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) et la vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) ;
- La vigne vierge (*Parthenocissus inserta*) ;
- Le laurier cerise (*Prunus laurocerasus*) ;
- La renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) ;
- Le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) ;
- Le séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*) ;
- Le solidage du Canada (*Solidago canadensis)* et le solidage géant (*Solidago gigantea*) ;
- L'aster à feuilles de saule (*Symphiotricum x salignum*).

Parmi les espèces observées sur le site du projet, une attention particulière doit être portée à :

La renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) : cette espèce est très compétitive et peut se reproduire par reproduction végétative à partir de fragments très petits de racines. Du fait de la croissance très rapide des tiges au printemps, jusqu'à 10 cm/jour, créant une canopée horizontale, continue et élevée (3 à 4 m au-dessus du sol), elles ont un impact majeur sur l'incidence lumineuse au niveau du sol empêchant la plupart des autres plantes de se régénérer par semis ou même par rejets de souche. Ces effets provoquent une diminution de la richesse spécifique végétale et animale.

L'ambroisie à feuilles d'Armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) : Le pollen de l'ambroisie est très allergène et provoque des allergies, rhinites, asthmes, conjonctivites, etc. De plus, elle est en grande compétition avec les plantes cultivées (en particulier le tournesol, le maïs, le soja et le pois),

MR 9 : Limitation des espèces invasives

Afin de prévenir l'apparition et le développement d'espèces invasives, les mesures à mettre en œuvre sont les suivantes :

- Contrôle des surfaces sans végétation ;
- Arrachage immédiat de nouvelles plantes exotiques envahissantes ;
- Lutte avant la maturité des graines pour empêcher la dissémination ;
- Végétalisation rapide des sols nus à l'aide de plantes indigènes ;
- Ne pas utiliser de terre contaminée par des plantes envahissantes (ni par leurs racines, graines, etc.) ;
- Nettoyage du matériel et des engins de chantier pour éviter toute propagation.

Mesures spécifiques

Renouée du Japon : L'élimination complète de la plante dans le contexte d'un chantier confronté à la présence de ces plantes fait nécessairement appel à des terrassements du fait de la forte profondeur atteinte par les rhizomes (1 m), inaccessible aux outils actuels de traitement du sol. Une fois déblayés, les sols peuvent ensuite être traités mécaniquement par concassage pour éliminer les renouées asiatiques. Deux protocoles différents existent actuellement, l'un qualifié de concassage-bâchage développé par Boyer M. (Concept.Cours.d'EAU) et l'autre de neutralisation immédiate des terres par criblage/concassage développé par Moiroud C. (C.N.R.).

Ambroisie à feuilles d'armoise : l'ambroisie à feuilles d'armoise est une plante annuelle se reproduisant par graines. Les plants sont relativement faciles à éliminer mais le stock de graines dans le sol est plus complexe à gérer. Pour éviter qu'elles ne se propagent, il faut impérativement détruire les plantes avant leur grenaison. L'arrachage manuel est la technique la plus efficace sur des petites populations. Il doit être réalisé avant la floraison (avant le mois de juillet) pour éviter la libération du pollen et ne pas exposer les intervenants au risque d'allergie.

IV.1.6.7 Impacts sur les chiroptères

Rappelons que tous les chiroptères sont protégés en France. Sur le site, quatre types d'activités liés aux chiroptères ont été observées (en ordre croissant d'importance) :

- transit,
- transit actif,
- chasse,
- gîtes.

Impacts bruts

Les impacts auront trait à :

- une faible dégradation de l'habitat de transit et d'alimentation,
- une destruction de gîtes potentiels, ici un groupe d'arbres creux à enjeu **faible à modéré** (cf. localisation en page 390),
- une destruction potentielle d'individus en présence dans les gîtes.

Il faut cependant prendre en compte le fait qu'un très grand milieu de transit et d'alimentation est présent aux abords du site : « les prairies humides et forêt alluviales du Val de Saône », qui est une immense zone Natura 2000 se trouvant sur l'autre rive de la Saône. Les impacts sur ce groupe sont donc évalués à **faibles**.

	Nature et type d'impacts		Niveau d'impact brut en phase chantier
Espèce	**Effet sur Habitat**	**Effet sur Individus**	
Cortège des chiroptères	**Nature** : faible dégradation d'habitat de transit, destruction de gîtes potentiels **Type** : direct	**Nature** : destruction potentielle d'individus dans les gîtes, perturbation **Type** : : direct	Faible

Tableau 70 : Impacts bruts en phase chantier sur les chiroptères

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les chiroptères, concernant la destruction de gîtes potentiels, nécessite la mise en place de mesures spécifiques.

MR 10 : Protocole d'abattage des arbres gîtes

L'abattage des arbres gîtes potentiels identifiés sera réalisé en suivant le protocole d'intervention décrit à la suite, idéalement en période 1 d'octobre à début mars, car si, après vérification par un écologue, aucun individu n'est présent en hibernation, les arbres pourront être abattus normalement sans mise en œuvre d'un protocole particulier.

FICHE DE PROTOCOLE D'INTERVENTION POUR L'ABATTAGE D'ARBRES GÎTE POTENTIELS

Les arbres gîtes potentiels ont été identifiés et marqués préalablement aux travaux pour être repérables par les opérateurs de chantier. Dans le cas d'une urgence motivée, se référer aux points n°2 et n°3.

1. Avant l'abattage de l'arbre, anticipation et préparation des travaux :

Période 1 : octobre à début mars, vérifier que l'arbre n'est pas un gîte d'hiver. Si non abattage normal, si oui abattage à décaler à la belle saison. Si urgence protocole d'abattage strict décrit au point n°2.

Période 2 : mars à début mai, période de déplacement vers les sites d'été, hors période de mise bas : observation à partir de la soirée des cavités pour contrôler la sortie des individus, martelage pour s'assurer de la sortie de tous, installations de dispositif anti-retour (boucher la cavité). Protocole abattage sécurisé au point n°2

Période 3 - de mai à fin-août, période de mise bas et émancipation des jeunes : abattage risqué, période à proscrire. Protocole d'abattage strict au point n°2.

Période 4 : septembre à octobre, période de parade, reproduction et de déplacement vers les sites d'hiver, hors période de mise bas : idem, vérifier que les cavités sont vides et installation de dispositif anti-retour. Protocole abattage sécurisé au point n°2.

2. Pendant l'abattage de l'arbre :

- Absence d'individus garantie : protocole d'abattage normal.

- Présence probable d'individus : protocole d'abattage sécurisé. L'objectif de la technique d'abattage est de ralentir et d'amortir la chute de l'arbre en conservant son houppier, ainsi les branches amortiront la chute pour limiter les risques de blessures et de mortalité. Si amortir la chute n'est pas possible un élagage de la section sera favorisé. Une fois au sol et avant le débitage, l'absence ou la présence d'individus est contrôlée (puis point n°3).

- Présence fortement suspectée ou avérée d'individus : protocole d'abattage strict. Repérage de la cavité, tronçonnage au-dessus / en dessous (avec distance de sécurité), pose de la section en douceur (dans la mesure du possible, respecter l'orientation de la cavité), inspection des cavités, éloignement de la section coupée du chantier (à l'abri des vibrations et sons ou une vingtaine de mètres minimum).

3. Après abattage :

- Soit absence d'individus : néant.
- Soit présence d'individus, procédure à suivre en fonction de la saison :

Période 1 : en fonction de l'appréciation par le chiroptérologue du site et de la section coupée, la cavité peut être éloignée et mise à l'abri pour la fin de l'hiver. Sinon, les animaux seront confiés au centre de soin habilité. Celui-ci pourra demander une indemnité financière liée aux soins réalisés.

Période 2 et 4 : L'arbre abattu devra être laissé en place jusqu'à la nuit de manière à permettre aux éventuels chiroptères, qui auraient pu rester dedans, de pouvoir sortir. Passé ce délai, le contenu de la cavité est vérifié pour le sauvetage d'éventuels individus restés dedans. Au cas échéant, les animaux sont probablement blessés donc le centre de soin le plus proche sera appelé.

Impacts résiduels

Grâce aux mesures de réduction, aucun individu ne devrait être fortement perturbé ou détruit par les travaux.

En effet, le chantier aura lieu en journée tandis que les chiroptères se nourrissent pendant la nuit. Ils ne seront donc pas perturbés directement par les travaux.

Si l'habitat se dégrade trop pour les chauves-souris présentes sur le site du projet, elles pourront aisément trouver un habitat de substitution sur la Saône et ses habitats en rive gauche.

	Nature et type d'impacts		Niveau d'impact résiduel en phase chantier
Espèce	**Effet sur Habitat**	**Effet sur Individus**	
Cortège des chiroptères	**Nature** : dégradation d'habitat de transit, destruction d'arbre gîte **Type** : directe	Pas d'impact significatif	Très faible/non significatif

Tableau 71 : Impacts résiduels en phase chantier sur les chiroptères

Conclusion : Le niveau de l'impact résiduels sur les chiroptères ne nécessite pas la mise en place de mesures supplémentaires.

Gîtes et activités des chiroptères interceptés par le projet



IV.1.6.8 Impacts sur les mammifères terrestres rares, remarquables, protégés

Trois espèces de mammifères terrestres protégés ont été relevées au niveau de la zone d'étude :

- le castor d'Europe, à **enjeu local modéré**, espèce quasi-menacée (NT) en Bourgogne, protégé nationalement et figure en Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ;
- l'écureuil roux, à **enjeu local faible,** protégé nationalement mais ayant un bon statut de conservation (LC) en France en Bourgogne ;
- le hérisson d'Europe (potentiellement présent), à **enjeu local faible**, protégé nationalement mais ayant un bon statut de conservation (LC) en France en Bourgogne.

Impacts bruts

Le castor d'Europe est connu non loin du site mais n'utilise pas la zone du projet, ni pour l'alimentation, ni pour le repos, ni pour la reproduction. La phase de chantier **ne concerne donc pas cette espèce.**

Une partie (environ 15%) de l'habitat d'alimentation, de reproduction et de repos de l'écureuil roux sera détruit avec les travaux. Cette espèce est très commune en France et en Bourgogne et s'adapte bien aux dérangements causés par l'homme Les impacts en phase chantier sont donc évalués à **faibles**.

Le hérisson d'Europe est une espèce potentiellement présente dans la zone du projet. L'habitat du hérisson a déjà été fortement diminué depuis le passage de l'écologue en 2019. En effet, l'ensemble de la pointe du site Labruyère, favorable à l'espèce, a été mise à nu par les travaux de remise en état du site par VNF suite à la cessation d'activités. Ainsi, sur l'ensemble des habitats observés sur le site d'étude, environ 30% seront détruits par les travaux. Néanmoins, les habitats restants étant très isolés et fragmentés, **il est peu probable que l'espèce soit encore présente dans la zone du projet**. **Les impacts en phase chantier ne concernent donc pas cette espèce.**

Pour résumer, en phase travaux, les impacts du projet sur les mammifères ont trait :

- au risque de destruction d'individus d'écureuil roux. Ce risque est le plus important pendant la reproduction (entre février à avril octobre), car les jeunes sont incapables de s'enfuir et peuvent être détruits par la destruction de leur habitat ;
- à la destruction de leur habitat de reproduction, d'alimentation et de repos de l'écureuil roux. Des habitats favorables sont néanmoins présents aux alentours, en dehors de la zone des travaux ;
- au dérangement de l'écureuil roux en période de reproduction lors de la destruction et la modification de son habitat.

	Nature et type d'impacts		Niveau d'impact brut en phase chantier
Espèce	**Effet sur Habitats**	**Effet sur Individus**	
Castor d'Eurasie (*Castor fiber*)	Non concerné car hors zone du projet		
Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	**Nature** : destruction, perturbation **Type** : direct	Faible
Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)	Non concerné car considéré aujourd'hui absent.		

Tableau 72 : Impacts bruts en phase chantier sur les mammifères à enjeu

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les mammifères terrestres nécessite la mise en place de mesures spécifiques.

Habitats de repos, de reproduction et d'hivernation des mammifères interceptés par le projet



MR 11 : Adaptation calendaire des travaux pour l'écureuil roux

Il est préconisé d'abattre les arbres entre le mois de novembre et de février pour éviter de détruire de jeunes écureuils roux.

	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Abattage des arbres												

Tableau 73 : Adaptation calendaire pour l'écureuil roux

En vert, favorable à l'abattage, en rouge non favorable à l'abattage

Impacts résiduels

Grâce à l'adaptation calendaire, les impacts résiduels sont évalués à **très faibles/non significatifs** pour l'écureuil roux.

En effet, la perte d'habitats au niveau de la zone du projet n'est pas considérée comme une contrainte réglementaire dans la mesure où celle-ci ne remet pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'écureuil roux (des habitats favorables et semblables sont présents à proximité du projet).

	Nature et type d'impacts		Niveau d'impact brut en phase chantier
Espèce	**Effet sur Habitat**	**Effet sur Individus**	
Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	Pas d'impact significatif	Très faible/Non significatif

Tableau 74 : Impacts résiduels en phase chantier sur les mammifères à enjeu

Conclusion : Le niveau de l'impact résiduel sur les mammifères terrestres ne nécessite pas la mise en place de mesures supplémentaires.

IV.1.6.9 Impacts sur l'avifaune rare, remarquable, protégée

La plupart des espèces d'oiseaux observées sur le site d'étude ont globalement un bon état de conservation et ont un enjeu **local faible à très faible**.

Notons tout de même cinq espèces ayant un enjeu plus élevé, sur lesquelles nous porterons une attention particulière lors de l'évaluation des impacts :

- Le martin pêcheur, à **enjeu local fort**, espèce vulnérable (VU) en France et en Annexe I de la Directive Oiseaux ;
- Le chardonneret élégant, à **enjeu local modéré**. Il est vulnérable (VU) en France et en Bourgogne ;
- Le serin cini à **enjeu local faible à modéré,** vulnérable (VU) en France ;
- L'hirondelle de fenêtre, à **enjeu local faible à modéré,** quasi-menacée (NT) en France et en Bourgogne ;
- L'effraie des clochers à **enjeu local faible à modéré,** quasi-menacée (NT) en Bourgogne ;
- La mésange à longue queue à **enjeu local faible à modéré**, quasi menacée (NT) en Bourgogne.

Impacts bruts

Le martin-pêcheur est une espèce nicheuse en un endroit très localisé dans la zone d'étude, en dehors de l'emprise de la ZAC. Le projet ne prévoit pas d'impacter son site de nidification, de repos ou d'alimentation. Les impacts du projet de ZAC **ne concernent donc pas cette espèce**.

Le chardonneret élégant est principalement nicheur au niveau de deux secteurs bien précis : dans un parc en dehors du site des travaux et au niveau de la pointe de Labruyère qui a été **défrichée et déboisée dans le cadre de remise en état du site par VNF**. Dans le cadre des travaux de la ZAC, l'espèce perd un tiers de son habitat de nidification restant. Le chardonneret élégant peut néanmoins se déplacer vers les parcs et jardins présents en dehors du site notamment au Nord-ouest. En conclusion les impacts bruts en phase chantier sur cette espèce sont évalués à **faibles**.

L'hirondelle de fenêtre est potentiellement présente sur les bâtiments du site impacté. En 2019, deux nids ont été relevés dans la zone d'étude sur des bâtiments situés en dehors de la zone des travaux de la ZAC. Notons tout de même que les édifices en présence sur l'emprise du projet sont susceptibles d'accueillir des nids. Néanmoins de nombreux bâtis seront toujours présents durant la phase travaux où l'espèce pourra continuer de se reproduire. Les impacts bruts sont donc évalués à **faibles**.

Les oiseaux arboricoles, la mésange à longue queue et le serin cini sont potentiellement nicheurs dans la plupart des arbres et des arbustes identifiés sur le site d'étude. Leur état de conservation n'étant pas défavorable en Bourgogne et étant donné la grande quantité d'habitats similaires présente en dehors de la zone du projet, la perte d'habitat causée par les travaux est évaluée à un impact brut **faible.** Il en va de même pour les oiseaux nichant dans les bâtiments et ayant un bon statut de conservation.

L'effraie des clochers est nicheuse avérée dans un bâtiment qui sera détruit lors de la démolition du bâti du site Essex. Aucun autre édifice abandonné à même d'accueillir l'espèce n'a été observé dans la zone d'étude en dehors de la zone du projet. La destruction du seul site de nidification est donc évaluée à un impact brut **modéré**.

Pour résumer, en phase travaux, les impacts du projet sur l'avifaune ont trait :

- au risque de destruction direct d'individus. Ce risque est le plus important pendant la reproduction (globalement de mars à septembre), lorsque des œufs et des oisillons, incapables de s'enfuir, sont détruits par la destruction des bâtiments (pour les espèces nichant dans les bâtiments) ou l'abattage d'arbres et d'arbustes (pour les oiseaux arboricole, Chardonneret élégant, Serin cini, Mésange à longue queue),
- à la destruction de leur habitat de nidification, d'alimentation et de repos. Les habitats favorables à la majorité des espèces (bâtiments, parcs et jardins, arbustes, boisements) sont néanmoins présents aux alentours, en dehors de la zone des travaux,
- au dérangement des espèces en période de reproduction et dans leur activités quotidiennes (déplacement, recherche alimentaire, ...) lors de la destruction et la modification de leur habitat. Des habitats favorables sont néanmoins présents aux alentours, en dehors de la zone des travaux.

Habitats de nidification et de repos de l'avifaune interceptés par le projet



Espèce	Nature et type d'impacts		Niveau d'impact brut en phase chantier
	Effet sur Habitats	Effet sur Individus	
Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)	Non concerné car hors emprise du projet.		
Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	**Nature** : destruction, perturbation **Type :** direct	Faible
Serin cini (*Serinus serinus*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	**Nature** : destruction, perturbation **Type :** direct	Faible
Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	**Nature** : destruction, perturbation **Type** : direct	Faible
Mésange à longue queue (*Aethithalos caudatus*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	**Nature** : destruction, perturbation **Type** : : direct	Faible
Effraie des clochers (*Tyto alba*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	**Nature** : destruction, perturbation **Type** : direct	Modéré
Autres oiseaux de bâtiment	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	**Nature** : destruction, perturbation **Type** : direct	Faible
Autres oiseaux arboricoles	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	**Nature** : destruction, perturbation **Type** : direct	Faible

Tableau 75 : Impacts bruts en phase chantier sur l'avifaune à enjeu

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur l'avifaune nécessite la mise en place de mesures spécifiques pour réduire les impacts directs sur les individus.

MR 12 : Adaptation calendaire des travaux pour l'avifaune

Afin de limiter au maximum le dérangement et la destruction de spécimens en phase chantier, les travaux de défrichement et de déboisement dans l'emprise du projet devront se dérouler en dehors de la période de nidification, c'est dire en dehors de début mars-septembre inclus.

Le respect de cette simple mesure réduit fortement les impacts directs sur l'avifaune.

Néanmoins, pour l'effraie des clochers, qui a une écologie plus tardive. La démolition/déconstruction du bâtiment annexe Essex doit être réalisée en dehors de la période de nidification et d'envol des jeunes pour éviter une destruction directe d'individus dans le cadre du projet. Les travaux de démolition du bâtiment abandonné où elle a été observée sont à réaliser sur la période de novembre à février pour ne pas impacter directement l'espèce si elle niche dans le bâtiment.

	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Abattage d'arbres et d'arbustes												
Démolition-déconstruction des bâtiments en activité												
Démolition-déconstruction des bâtiments en friche												

Tableau 76 : Adaptation calendaire des travaux pour l'avifaune

Période non favorable en rouge et période favorable en vert.

MR 13 : Installation de nichoirs pour l'effraie des clochers en phase chantier[41]

Malgré l'adaptation calendaire, la perte du seul habitat de nidification local pour l'effraie des clochers, très attachée à son site de reproduction, induit un impact toujours trop élevé.

Il est prévu l'installation de nichoirs spécifiques à l'espèce en parallèle à la destruction du site de nidification qui – pour rappel— se déroulera en dehors de la période de reproduction en hiver 2021-2022.



Figure 201 : Nichoir à effraie sur mat (source : nichoirs.net)

Pour une réussite optimale, il est recommandé d'installer deux nichoirs ou trois dans une même zone : le premier pour la femelle et ses petits, l'autre pour le mâle. Il est en effet rare que le couple niche ensemble bien que le mâle continue à apporter ses proies à la femelle et aux jeunes.

Où installer les nichoirs : nous préconisons d'installer les nichoirs au niveau du site Batifranc. Le nichoir devra être installé à plus de 5 mètres de hauteur contre un arbre ou sur un mât (10 - 15 mètres si possible) de sorte à réduire les risques de prédation (fouine, chats, ...).

Le trou d'envol donnera directement sur l'extérieur et sera orienté à l'opposé des vents dominants. Une plateforme en bois sera utile aux jeunes oiseaux au moment de l'envol.

Structure : Le bois utilisé sera de bonne qualité et résistant à l'humidité (sapin, peuplier, cèdre, mélèze, pin, chêne.). Il ne faut cependant pas traiter l'intérieur du nichoir. Pour le protéger à l'extérieur, on utilisera de la cire d'abeille ou de l'huile de lin, produits inoffensifs pour l'environnement. Les planches devront avoir une épaisseur comprise entre 15 et 20 mm. Le fond du nichoir sera tapissé de sciure de bois.

Ci-après, des plans des nichoirs à chouette effraie conseillés par l'ASPAS (Association pour la Protection des Animaux Sauvages) :

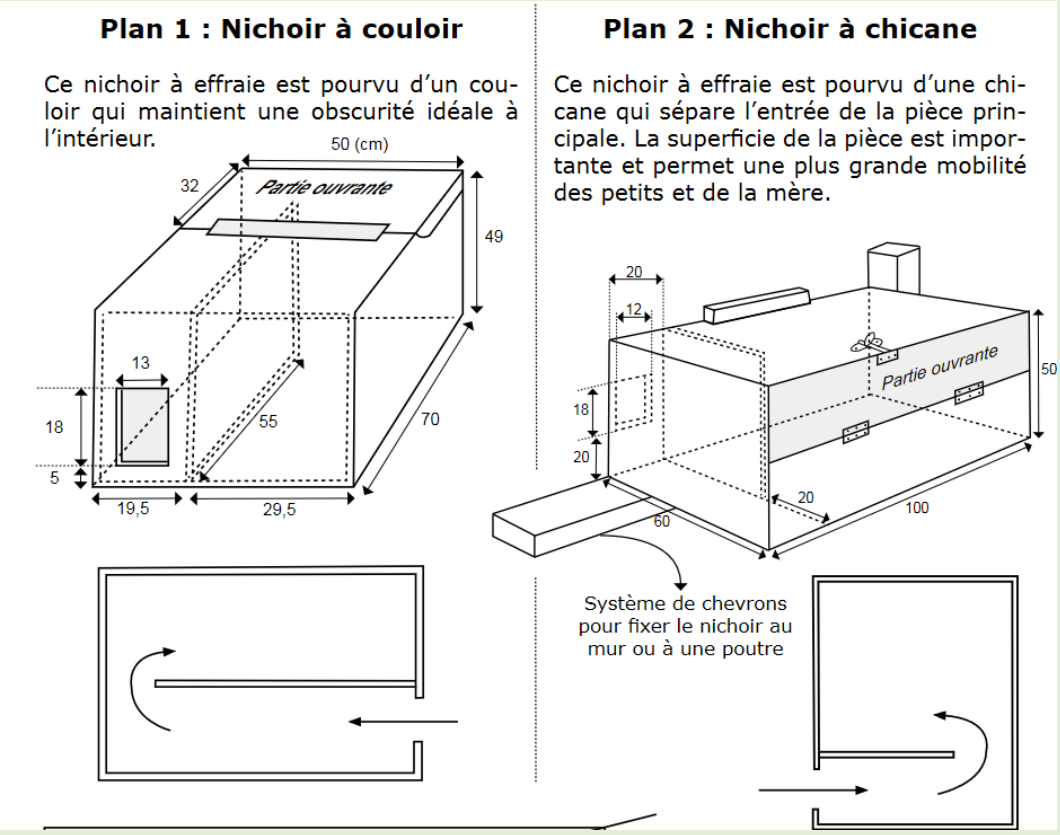


Figure 202 : Plans de nichoirs à effraie (source : ASPAS)

[41] https://nichoirs.net/page5-14.html; https://www.aspas-nature.org/wp-content/uploads/De%CC%81pliant-chouette.pdf

L'installation de nichoirs implique un entretien chaque année, de préférence entre novembre et janvier : cela concerne des réparations, du nettoyage afin d'éviter la prolifération des parasites, le retrait des surplus de pelotes... etc.

Les visites devront se limiter à 1 ou 2 par an, de préférence à la tombée de la nuit et par beau temps.

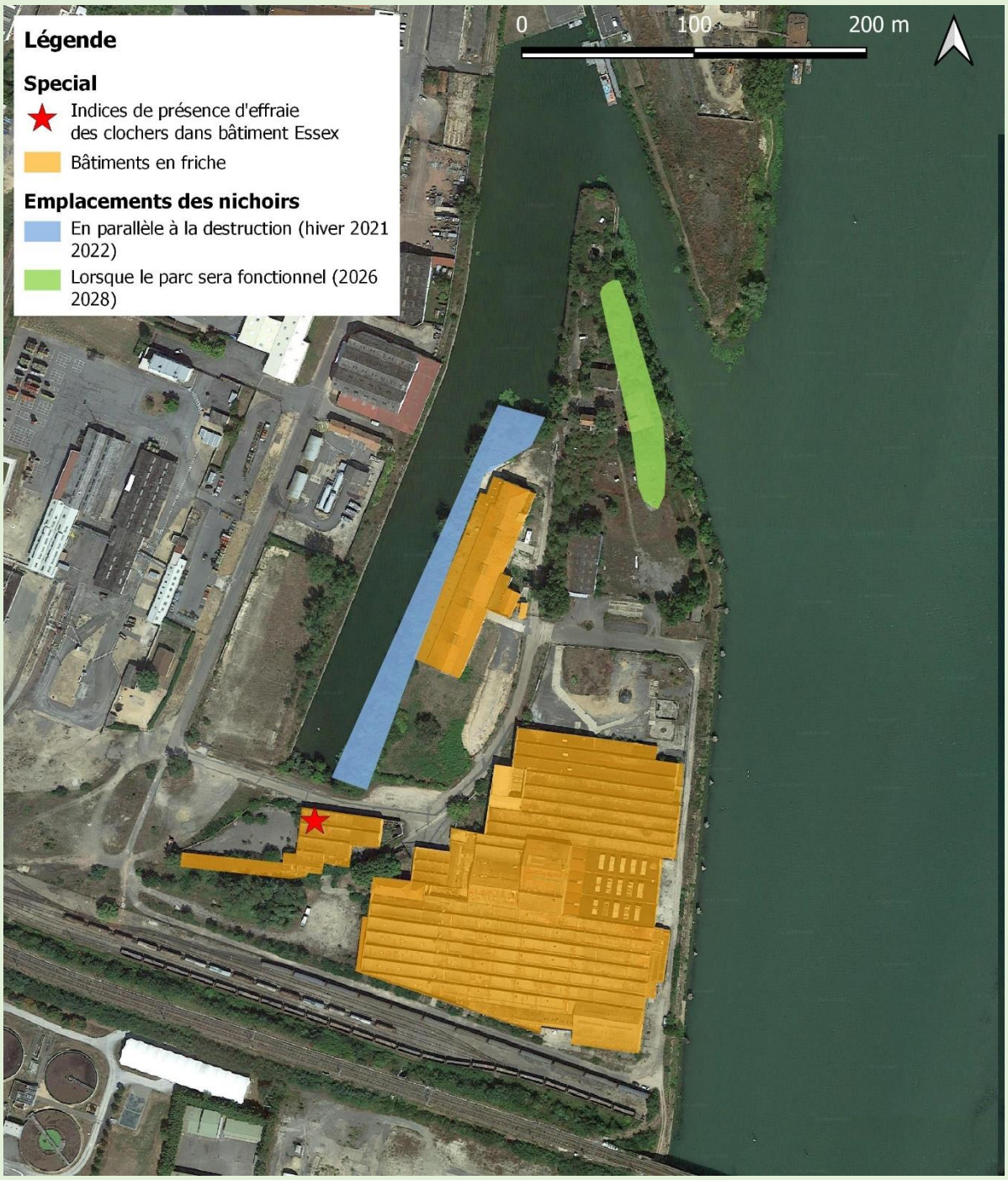


Figure 203 : Mesures de réduction et d'accompagnement pour l'effraie des clochers

MA 1 : Installation de nichoirs pour l'effraie des clochers dans le parc paysager[42]

Nous préconisons également l'installation de 2 nichoirs spécifiques à l'espèce dans le futur parc paysager lorsque les travaux au niveau du parc seront achevés (2026-2028 suivant phasage prévisionnel).

[42] https://nichoirs.net/page5-14.html; https://www.aspas-nature.org/wp-content/uploads/De%CC%81pliant-chouette.pdf

Impacts résiduels

Grâce à l'adaptation calendaire et la mise en place de nichoirs pour l'effraie des clochers, il n'y a pas d'impact significatif sur les individus. Ainsi les impacts résiduels sont évalués à **très faibles/non significatifs** pour les oiseaux rares, remarquables, protégés.

	Nature et type d'impacts		Niveau d'impact résiduels en phase chantier
Espèce	**Effet sur Habitats**	**Effet sur Individus**	
Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	Pas d'impact significatif	Très faible/Non significatif
Serin cini (*Serinus serinus*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	Pas d'impact significatif	Très faible/Non significatif
Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	Pas d'impact significatif	Très faible/Non significatif
Mésange à longue queue (*Aethithalos caudatus*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	Pas d'impact significatif	Très faible/Non significatif
Effraie des clochers (*Tyto alba*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	Pas d'impact significatif	Très faible/Non significatif
Oiseaux arboricoles	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	Pas d'impact significatif	Très faible/Non significatif

Tableau 77 : Impacts résiduels en phase chantier sur l'avifaune à enjeu

Conclusion : Le niveau de l'impact résiduel sur l'avifaune ne nécessite la mise en place de mesures supplémentaires.

IV.1.6.10 Impacts sur les reptiles rare, remarquables, protégés

Deux espèces de reptiles ont été identifiées au niveau de l'emprise du projet, à savoir :

- le lézard des murailles (*Podarcis muralis*) à **enjeu local faible**,
- la couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflafus*) **enjeu local faible à modéré.**

Ces espèces sont protégées en France métropolitaine (article 2) mais néanmoins communes et sans enjeu particulier en termes de statuts de conservation (LC en France et en Bourgogne).

Impacts bruts

Le lézard des murailles est une espèce extrêmement commune et est potentiellement présente dans une grande quantité d'habitats dans et en dehors de l'emprise du projet. Malgré la destruction d'une grande surface d'habitat potentiel, cette perte au niveau de la zone du projet n'est pas considérée comme une contrainte réglementaire dans la mesure où celle-ci ne remet pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces (des habitats favorables sont présents en périphérie du site d'étude et du projet). Les impacts sur cette espèce sont évalués à **très faibles/non significatifs**.

La couleuvre verte et jaune est moins commune que le lézard des murailles mais est une espèce assez ubiquiste. Cela signifie qu'elle peut être trouvée dans une grande diversité d'habitat dans et en dehors de la zone du projet. La perte d'une faible surface d'habitats au niveau de la zone du projet (15%) n'est pas considérée comme une contrainte réglementaire dans la mesure où celle-ci ne remet pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces (des habitats favorables sont présents en périphérie du site d'étude et du projet). Les impacts sur cette espèce sont évalués à **très faibles/non significatifs**.

Pour résumer, en phase travaux, les impacts du projet ont trait :

- Au risque de destruction potentielle d'individus en présence sur le site du lézard des murailles et de la couleuvre verte et jaune.
- À la destruction d'habitats de repos, d'alimentation et de reproduction et de la couleuvre verte et jaune.

	Nature et type d'impacts		Niveau d'impact brut en phase chantier
Espèce	**Effet sur Habitat**	**Effet sur Individus**	
Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	**Nature** : destruction potentielle, perturbation **Type** : : direct	Très faible/non significatif
Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*)	**Nature** : destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation **Type** : direct	**Nature** : destruction potentielle, perturbation **Type** : : direct	Très faible/non significatif

Tableau 78 : Impacts bruts en phase chantier sur les reptiles

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les reptiles ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.1.6.11 Impact sur les amphibiens rares, remarquables, protégés

Seule une espèce d'amphibien a été identifiée au niveau de la zone d'étude : la grenouille rieuse (*Pelophylax Ridinbundus*).

La grenouille rieuse réalise l'ensemble de son cycle biologique (reproduction, repos, alimentation) dans les milieux aquatiques. Ces milieux ne font pas partie de l'emprise du projet. Ainsi, cette espèce **est non concernée** par les travaux de la ZAC.

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les amphibiens ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.1.6.12 Impacts sur les insectes rares, remarquables, protégés

Aucune espèce d'insecte rare, remarquable ou protégée n'est présente sur le site. Les impacts des travaux de la ZAC **ne concernent donc pas ce groupe.**

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les insectes ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.1.6.13 Synthèse des mesures

Ainsi, la synthèse des contraintes de phasage cumulées est présentée ci-dessous (période favorable à la phase indiquée en vert, période défavorable en rouge) :

Adaptation calendaire des travaux pour la faune												
Mesures/mois	**Janv**	**Févr**	**Mars**	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Juillet**	**Août**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Déc**
Abattage d'arbres et d'arbustes (avifaune arboricole)												
Abattage des arbres (écureuil roux)												
Démolition-déconstruction des bâtiments en activité (avifaune de bâtiments)												
Démolition-déconstruction des bâtiments en friche (effraie des clochers)												

Tableau 79 : Calendrier de certains travaux suivant les sensibilités écologiques

Phase chantier							
Groupe	**Détail**	**Effets potentiels du projet**	**Impact**	**Mesures d'évitement**	**Mesures de réduction**	**Niveau d'impact résiduel**	**Mesures compensatoires**
Habitats à enjeu et zones humides	Roselière	Destruction partielle	Modéré	Evitement de la roselière	-	Très faible/non significatif	-
Habitats à enjeu et zones humides	Typhaie	Destruction totale	Très fort	Evitement de la typhaie	-	Très faible/non significatif	-
Habitats à enjeu et zones humides	Peupleraie noire	Destruction partielle	Modéré	Evitement partielle de la peupleraie noire	-	Modéré	Recréation de peupleraie noire
Flore à enjeu	Bromes des toits	Destruction partielle	Modéré	Evitement d'une grande partie de la population	-	Très faible/non significatif	-
Chiroptères	Chiroptères	Faible dégradation d'habitat de transit, destruction de gîtes potentiels destruction potentielle d'individus dans les gîtes, perturbation	Faible	-	Protocole d'abattage des arbres gîtes potentiels	Très faible/non significatif	-
Mammifères terrestres à enjeu	Ecureuil roux	Destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation. Destruction et perturbation d'individus.	Faible	-	Adaptation calendaire des travaux pour l'écureuil roux	Très faible/non significatif	-
Avifaune à enjeu	Oiseaux arboricoles et de bâtiments ordinaires	Destruction partielle d'habitat de reproduction, de repos, d'alimentation. Destruction et perturbation d'individus.	Faible	-	Adaptation calendaire des travaux pour l'avifaune	Très faible/non significatif	-
	Chouette effraie	Destruction totale d'habitat de reproduction	Modéré		Adaptation calendaire des travaux pour l'effraie des clochers Installation d'un nichoir pour l'effraie des clochers	Très faible/non significatif	

Tableau 80 : Synthèse des mesures ERC concernant la biodiversité en phase chantier

IV.1.7 Effets des chantiers sur le milieu socio-économique

Les phases de travaux constitueront une source d'emplois (création ou sauvegarde d'emplois) pour les entreprises du BTP et toutes les activités connexes, et plus généralement l'ensemble du personnel amené à travailler directement ou indirectement sur les chantiers au sein du projet. La présence des équipes de chantiers pourra contribuer au dynamisme économique environnant de façon indirecte (nuitées, repas dans les restaurants du secteur, sous-traitance) sur toute la durée des chantiers (espaces publics et constructions des lots privés jusqu'à l'entretien des bâtiments sur la durée de vie de ceux-ci).

Les effets de la phase travaux sur le milieu humain en matière d'emplois sont positifs.

Les activités économiques existantes dans la zone industrielle en périphérie de la ZAC ne seront pas impactées par les travaux. En ce qui concerne les 2 activités existantes dans l'emprise de la phase 1 : une va cesser ses activités sur ce site dans l'emprise de la ZAC ; pour l'autre (activité de construction de bateaux de plaisance), des discussions sont menées pour sa relocalisation au sein de la ZAC. Seules les activités existantes sur la phase 2, qui se poursuivront pendant l'aménagement de la phase 1, pourront être impactées par les travaux nécessaires pour desservir la phase 1 (voirie provisoire-réseaux rue du Port notamment). Des alternats de circulation seront mis en œuvre pour ne couper l'accès aux entreprises existantes sur le périmètre de la ZAC pendant les travaux.

En parallèle, il est prévu l'acquisition des fonciers privés de la phase 2. Une procédure de Déclaration d'Utilité Publique pourra être lancée pour l'acquisition des parcelles et constructions existantes, par voie d'expropriation si les négociations à l'amiable n'aboutissent pas. Des discussions seront menées avec les entreprises existantes pour libérer le foncier au rythme du phasage et de la commercialisation de la zone.

IV.1.8 Effets des chantiers sur les infrastructures et réseaux

Les aménagements de voiries (voiries internes à la zone d'activité et voirie d'accès) seront essentiellement menés en lieu et place de voiries existantes. Les conditions de circulation au sein et aux abords de la ZAC pourront donc être perturbées. Le phasage des travaux sera adapté pour éviter des coupures de circulation. Des alternats de circulation seront mis en place. De la même façon, lors de la réalisation du parking silo, en lieu et place du parking existant, il pourra être aménagé un parking provisoire afin de conserver de la capacité de stationnement sur le secteur, sachant qu'en fonction du phasage par rapport aux travaux de voiries, des stationnements longitudinaux auront été aménagés le long des voies au sein de la ZAC.

Compte tenu de la localisation du projet, les travaux pourront être menés en site propre pour les secteurs de la phase 1 ; par contre, ils nécessiteront des travaux sur l'existant principalement au droit de la rue du Port. Dans la phase 2, les travaux au niveau de la voie nouvelle « Rue de la République Sud » seront menés en site propre, alors que le redressement de l'extrémité du boulevard de la Résistance et son raccordement rue du Port, l'aménagement de l'Esplanade de la Darse et le parking silo s'effectueront au contact de la zone en activités.

D'une façon générale, afin de préserver l'ensemble des réseaux structurants présents en périphérie du site, le maitre d'œuvre prendra l'attache des concessionnaires de ces réseaux pour préciser les modalités de réalisation des travaux. Une Déclaration de Travaux (DT, faite par le maître d'ouvrage) et une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT, faite par l'exécutant des travaux) devront en tous les cas être adressées aux différents services concernés.

L'aménagement ou plutôt ici le « réaménagement » des divers réseaux (eau potable, eaux usées, gaz, télécommunications, électricité) prévues dans le cadre de la ZAC n'aura pas d'incidence notable en dehors du périmètre du projet puisque le site est d'ores et déjà desservi.

IV.1.9 Effets des chantiers sur l'ambiance sonore

Le périmètre de la ZAC ne compte pas d'habitation et prend place dans une zone industrielle partiellement en friche. Toutefois quelques habitations en périphérie de la ZAC imposent une vigilance quant aux nuisances acoustiques lors des phases de chantier intervenant à proximité de ces secteurs (boulevard de la Résistance, quai des Marans, cf. carte page 368).

Les autres secteurs d'habitat sont suffisamment éloignés des zones de travaux pour ne pas être impacté de manière significative.

Le niveau sonore maximum des bruits aériens autorisé en limite de chantier est de l'ordre de 75 dB(A).

MR 14 : Réduction des nuisances acoustiques en phases chantier

Les entreprises doivent mettre en œuvre les dispositions nécessaires pour limiter les nuisances acoustiques liées aux engins, en respectant les conditions d'utilisation ou d'exploitation des matériels et équipements, fixées par la réglementation et en prenant les précautions appropriées pour limiter le bruit.

IV.1.10 Effets des chantiers sur les émissions lumineuses

Sans objet ici. Il n'est pas envisagé de travaux de nuit. Aucune source d'émission lumineuse intense ne sera nécessaire sur le site en raison de la stricte limitation des opérations aux horaires de journée. Néanmoins, une luminosité minimale pourra être maintenue les soirs et localisée sur les bases vie par souci de sécurité des zones de chantier, en fonction de leur localisation si l'éclairage public était trop éloigné ou insuffisant. Un système d'allumage par détecteur de présence sera privilégié.

IV.1.11 Production de déchets en phase travaux

Les chantiers seront générateurs de déchets. Selon les cas, on y trouvera de façon générique :

- les gravats et matériaux divers issus des démolitions, dont de l'amiante présente dans les constructions à démolir,
- les déblais de terrassements liés à la mise en œuvre du chantier, dont une partie peut présenter des pollutions compte tenu du passif industriel du site,
- les déchets solides divers liés à la réalisation du génie civil,
- les rejets ou émissions liquides liés à différentes configurations possibles : eaux pluviales de lessivage, de terrassement ou de chantier, assainissement de chantier…

Ces différents déchets sont susceptibles de poser des problèmes environnementaux en fonction de leurs devenirs.

ME 5 : Gestion des matériaux en filière autorisée

Suivant les résultats de l'étude menée par TESORA concernant la réhabilitation environnementale du site pour son usage futur, il sera déterminé les emprises, volumes et filières adaptées pour évacuer et/ou traiter les terres polluées qui auront été identifiées sur l'emprise de la ZAC.

MR 15 : Classification et suivi des déchets

Le tri des déchets sera mis en œuvre sur les différents chantiers (public, privés) :

- déchets inertes,
- déchets industriels banals : déchets d'emballage, métalliques ou bois,
- déchets dangereux,
- ordures ménagères.

Les bennes des déchets sur site seront étanches afin d'éviter la création de lixiviat pollués. Les aires de stockage seront positionnées de manière adéquate (surveillance, sécurité, retrait).

La collecte des déchets est effectuée durant toute la durée des chantiers par un ou plusieurs prestataire(s) extérieur(s). Tous les bordereaux de déchets aussi bien pour les déchets réglementés (Déchets Dangereux et Emballages), que pour les déchets non réglementés (Déchets Inertes, Déchets non dangereux dont Bois et Métaux) devront être transmis régulièrement pour justifier de la traçabilité des déchets.

L'abandon, le brûlage ou l'enfouissement de déchets sont formellement interdits. Des sanctions sont applicables en cas de non-respect du tri ou d'infraction avérée.

IV.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

IV.2.1 Effet du projet sur le cadre physique

IV.2.1.1 Climat

Voir chapitre Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique pages 438 et suivantes.

IV.2.1.2 Topographie et géologie

Compte tenu des caractéristiques et la vocation du projet, la topographie du site et la géologie, une fois les aménagements des espaces publics et les bâtiments construits n'est pas amenée à être modifiée de manière sensible.

Les effets du projet en phase de fonctionnement sur la topographie et la géologie sont nuls.

IV.2.1.3 Contexte hydrogéologique

En l'absence de terrassements profonds, les aménagements des espaces publics et les constructions à venir sur les lots ne créeront pas d'obstacle à l'écoulement de la nappe. De plus, compte tenu de la règlementation associée au Plan de Prévention des Risques, les bâtiments qui seront aménagés sur les parcelles n'auront pas de sous-sol. Le projet n'aura pas d'impact sur les écoulements.

IV.2.1.4 Impact sur la qualité de l'eau

IV.2.1.4.1 Viabilité hivernale

L'entretien hivernal des voiries peut conduire à utiliser des fondants chimiques (NaCl, $CaCl_2$, ...) à des doses et des fréquences variables en fonction des conditions météorologiques. Bien que passagère, cette pollution peut constituer une source importante de contamination des milieux aquatiques.

La mise en place d'un dispositif de régulation hydraulique présente deux incidences principales, à caractère antagoniste, vis-à-vis de la qualité des eaux superficielles :

- la quantité de sels de déverglaçage lessivée sur la chaussée est restituée de façon progressive au milieu naturel conduisant ainsi à réduire les concentrations résultantes instantanées dans le milieu (fonction "d'écrêtage" des pointes de pollution) ;
- le caractère progressif de cette restitution induit une prolongation de la durée des apports de sels au milieu naturel à des concentrations excédant à priori nettement leur teneur naturelle.

Bien que ces produits ne subissent aucun phénomène d'accumulation, leur usage sera évité sur le site afin de prévenir toutes atteintes à la qualité de la nappe et à la Saône.

IV.2.1.4.2 Qualité de l'eau

a.1 Les pollutions accidentelles

Il s'agit de la pollution liée à un déversement de matières dangereuses consécutif à un accident de la circulation ou suite à un incendie. La gravité des conséquences est variable ; elle dépend de la nature et de la quantité du produit déversé, mais également de la sensibilité du milieu récepteur susceptible d'être affecté (sensibilité liée en particulier aux usages affectés au milieu).

Les principales pollutions observées sont dues majoritairement à des transports de liquides inflammables et surtout d'hydrocarbures légers dont le pouvoir polluant est très important : non miscible à l'eau, ils se répandent en surface. Le danger vient ensuite des matières toxiques et des matières corrosives. Solubles dans l'eau, elles sont irrécupérables excepté par pompage. Leur toxicité dépend de la concentration dans le milieu.

La concomitance d'une pollution accidentelle mettant en jeu des produits miscibles et d'un événement pluvieux constitue la situation la plus pénalisante pour le milieu récepteur.

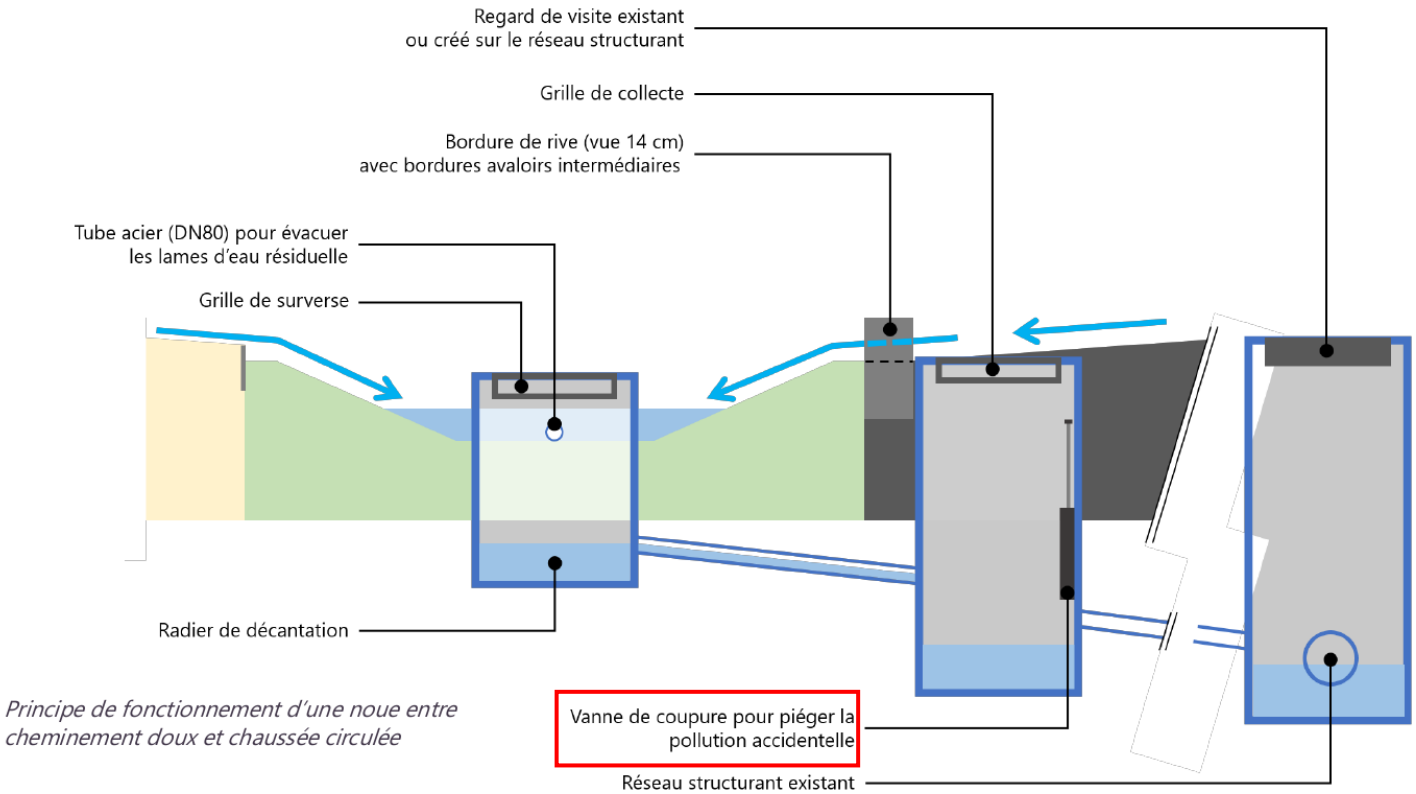
En situation actuelle, les différents axes routiers ne sont dotés d'aucun dispositif de traitement de l'eau avant rejet dans la Saône via le réseau de collecte pluvial.

Après réalisation des travaux, des dispositifs de collecte type noues enherbées seront mis en place sur une grande partie du linéaire de voirie. Sur certains secteurs, la collecte et la régulation des eaux pluviales se fera via un dispositif de drainage sous les parkings.

Ces dispositifs ont été dimensionnés pour permettre la régulation et la décantation des eaux pluviales jusqu'à une occurrence biennale.

Les dispositifs de collecte ne seront pas étanchés, l'objectif étant de favoriser l'infiltration comme le prévoit le SDAGE. Des vannes seront prévues entre les dispositifs de collecte propres au projet et les réseaux de collecte existants au niveau des trop-pleins (cf. schéma ci-après).

La requalification du site a pour vocation de développer de l'activité artisanale et tertiaire sur le site. Le transport de produits dangereux sera à terme moindre.



Principe de fonctionnement d'une noue entre cheminement doux et chaussée circulée

Figure 204 : Schéma de fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales et localisation des vannes de coupure pour piéger la pollution accidentelle

Il est difficile d'estimer le temps nécessaire pour qu'une pollution aqueuse déversée rejoigne et dépasse la vanne de sectionnement compte tenu de la forte variabilité des dispositifs de gestion des eaux pluviales. Les bassins versants sont de faibles surfaces. Les noues enherbées sont pseudo-horizontales mais souvent de quelques dizaines de mètres. Le temps de transfert de la source jusqu'à la vanne de sectionnement est fortement dépendant de la localisation de la pollution. Compte tenu de la végétation de la noue et de la pente quasi-nul, une grande partie de la pollution pourra être piégée en période de temps sec sous réserve d'une intervention rapide (délais de 1 heure).

De plus, le volume mort prévu au niveau des regards en amont de la vanne de sectionnement permettra de piéger une partie de la pollution en période de temps sec.

Les dispositifs de gestion des eaux pluviales qui seront aménagés lors des travaux de réaménagement des voiries sont conçus pour prendre en charge uniquement les eaux issues des voiries. Compte tenu de la vocation future de la ZAC, les transports de matières dangereuses seront en nette régression par rapport aux situations antérieures.

En cas de pollution accidentelle s'évacuant vers la Saône, via le réseau d'eaux pluviales, une analyse post-pollution des sédiments devra être réalisée au droit du rejet afin de pouvoir identifier dans les futurs chantiers de dragage les pollutions résiduelles potentiellement présentes.

Rappelons qu'en situation actuelle, aucun dispositif de gestion des pollutions accidentelles n'est existant avec une collecte des eaux pluviales uniquement par des canalisations souterraines et des rejets directement vers la Saône. **Le projet, de par sa nature, va s'accompagner d'une diminution du risque de pollution accidentelle et la gestion des eaux pluviales va permettre une amélioration du piégeage des polluants en cas de déversement accidentel**.

a.2 La pollution chronique

De façon générale, la pollution transportée par les réseaux pluviaux séparatifs est caractérisée par :

- des parts relatives en MES et DCO importantes qui peuvent être supérieures à celles des eaux unitaires de temps de pluie et de temps sec ;
- la composition essentiellement minérale des MES (la fraction organique est de l'ordre de 30 %),
- une faible biodégradabilité (le rapport DCO/DBO5 est de l'ordre de 4 à 6 contre 2 à 2,5 pour les eaux usées domestiques) ;
- une forte concentration en métaux lourds et hydrocarbures ;
- la fixation d'une part importante des polluants sur les matières en suspension,
- la densité et la vitesse de chute des particules plus importante que pour les effluents urbains domestiques ou unitaires,
- la taille des particules transportées d'autant plus importante que l'intensité de la pluie est grande.

Des études ont cependant montré que la pollution chronique comprend essentiellement des matières en suspension, auxquelles les autres éléments et les métaux sont pour une grande part associés. Une solution de traitement de la pollution chronique est de favoriser la décantation. Le principe vise à séparer les phases liquides et solides par gravité avec :

- un dessablage pour les particules les plus grossières, correspondant aux sables et graviers (particules supérieures à 200-250 mm,
- une décantation, c'est-à-dire une rétention maximale des particules minérales ou organiques les plus fines (supérieures à 50 mm).

Le principe élémentaire de la décantation est de limiter la vitesse horizontale pour favoriser la chute des particules. Selon la vitesse de chute admise, on obtient des rendements épuratoires variables.

Charges brutes annuelles moyennes

La ZAC s'étend sur 17,6 hectares. A l'issue de la réalisation des aménagements des espaces publics de la zone d'activités Saône Digitale, la surface des espaces publics raccordée aux dispositifs de gestion des eaux pluviales est de 3,87 hectares et correspond notamment aux voiries et parkings. Les parcelles cessibles représentent 10,6 hectares. A cela il faut rajouter le bâtiment de Batifranc et le parking silo pour environ 8 000 m² et le parc paysager. En prenant en compte l'intégralité de la ZAC, la surface active est estimée à 12,31 hectares en prenant un coefficient de ruissellement moyen de 0,75 pour les parcelles cessibles.

Le tableau suivant regroupe quelques données relatives aux charges de pollution annuelles déversées par un réseau séparatif ; ces chiffres résultent des données recueillies au cours de campagnes de mesures réalisées sur des bassins versants expérimentaux français.

Paramètres	Charges polluantes annuelles (kg/ha imperméable/an)
MES	660
DCO (demande chimique en oxygène)	630
DBO5 (demande biologique en oxygène à 5 jours)	90
Hydrocarbures	15
Plomb	1

Tableau 81 : Charges de pollution annuelles déversées par les collecteurs pluviaux d'un réseau séparatif

Si l'on s'appuie sur les données figurant dans le tableau précédant, les charges de pollution brutes liées au ruissellement pluvial sont les suivantes :

Paramètres	Charges polluantes brutes moyennes annuelles (kg/an) ZAC Saône Digitale
Surface totale en ha	17.6
Surface active en ha	12.31
MES	8125
DCO	7755
DBO5	1108
Hydrocarbures	185
Plomb	12.3

Tableau 82 : Charges polluantes annuelles brutes liées au ruissellement pluvial

Les concentrations correspondant aux valeurs de charges mentionnées dans le tableau précédent sont évaluées à partir du volume d'eau moyen annuel ruisselant sur les surfaces imperméabilisées :

$$C = \frac{\text{Charges moyennes annuelles}}{\text{Volume moyen annuel de ruissellement sur le projet}} = \frac{\text{Charges moyennes annuelles}}{\text{Surface active x860 mm}}$$

Rappel : La lame d'eau annuelle précipitée est de 860 mm.

Soit :

Paramètres	Concentrations moyennes (mg/l)
MES	77
DCO	73
DBO5	10.5
Hydrocarbures	1.7
Plomb	0.12

Tableau 83 : Caractéristiques du ruissellement pluvial moyen annuel dans le cadre du projet

Charges brutes maximales - situation de pointe de pollution

Le tableau suivant, élaboré à partir de données bibliographiques, fournit des ordres de grandeur de différents ratios de masses pour un événement polluant. Il permet d'évaluer les **effets de choc**.

Nature du polluant	Episode pluvieux de fréquence annuelle	Episode pluvieux plus rare 2 à 5 ans
MES	65	100
DCO	40	100
DBO5	6,5	10
Hydrocarbures totaux	0,7	0,8
Plomb	0,04	0,09

Tableau 84 : Masses (en kg) véhiculées par hectare de surface imperméabilisée pour des événements de 1 an à 5 ans de période de retour

Nature du polluant	Episode pluvieux de fréquence annuelle	Episode pluvieux plus rare 2 à 5 ans
MES	800	1231
DCO	492	1231
DBO5	80	123
Hydrocarbures totaux	8.6	9.8
Plomb	0.49	1.11

Tableau 85 : Masses (en kg) véhiculées pour des événements de 1 an à 5 ans de période de retour

Pour l'évaluation des concentrations correspondantes, on prend pour base de calcul l'entraînement des charges mentionnées dans le tableau ci-dessus pour une averse de 14.4 mm (pluie de 1 heure de fréquence 1 an) et 24.9 mm (pluie de 1 heure de fréquence 5 ans).

$$C = \frac{\text{Charges maximales}}{\text{Volume de ruissellement d'une pluie de 14.4 ou 24.9 mm}} = \frac{\text{Charges maximales}}{\text{14.4 (ou 24.9) x surface active}}$$

Soit :

Nature du polluant	Episode pluvieux de fréquence annuelle	Episode pluvieux plus rare 2 à 5 ans
MES	451	402
DCO	278	402
DBO5	45	40
Hydrocarbures totaux	4.9	3.2
Plomb	0.28	0.36

Tableau 86 : Concentration des eaux pluviales (en mg/l) en amont des dispositifs de régulation et de traitement

Les charges polluantes rejetées au milieu

Les ouvrages élémentaires constitutifs de la filière globale d'épuration, implantés au niveau de l'exutoire du réseau d'eaux pluviales, sont successivement, selon les secteurs, les suivants :

1. **Dispositif de collecte** de type noue enherbée
2. **Bac de décantation**
3. **Vanne de coupure avant raccordement au réseau existant**
4. **Dispositifs d'infiltration** de type grave avec une porosité de 30 % sous parking
5. **Dispositif de trop-plein avec rejet vers le réseau existant**

Estimation des taux d'abattements de la pollution dans les dispositifs de traitement

Les noues enherbées jouent un rôle non négligeable en obtenant des vitesses d'écoulement plus faibles. Pour que l'effet épurateur soit correct, il faut que la végétation herbacée soit maintenue haute (10 à 15 cm minimum), afin que le filtre soit efficace. Il faut trouver un compromis entre l'entretien et l'assainissement.
Le rendement pour les MES est pris égal à 60 %.

Les rendements concernant les autres paramètres sont déterminés à partir de coefficients pondérateurs, coefficients dépendant de la part de pollution particulaire par rapport à la pollution totale. La pollution dissoute ne sera pas captée par les dispositifs mis en place.

	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Métaux
Pollution particulaire / pollution totale		83 à 90 %	77 à 95 %	86 à 87 %	95 %
Coefficient de pondération	1	0,85	0,85	0,85	0.95
Rendement infiltration	60%	51%	51%	51%	57%

Tableau 87 : Rendements des dispositifs de traitement

Concentration des effluents avant rejet au niveau de l'exutoire du réseau d'eaux pluviales

Après abattement, les eaux de ruissellement présentent les caractéristiques suivantes.

	Situation moyenne	Pluie d'occurrence 1 an	Pluie d'occurrence 2 à 5 ans
MES	31	181	161
DCO	36	136	197
DBO5	5.1	22.1	19.7
Hydrocarbures	0.9	2.4	1.6
Plomb	0.05	0.12	0.16

Tableau 88 : Caractéristiques des effluents au niveau de l'exutoire du réseau d'eaux pluviales

Impact sur le milieu récepteur

En situation courante, les eaux pluviales sont peu chargées et ne génèreront aucune perturbation sur le milieu récepteur qu'est la Saône.
En situation de pollution de pointe, situation correspondant à une fréquence annuelle à quinquennale, la pollution est plus nette.
Le rejet des différents dispositifs de rétention se fera :

- via un dispositif d'infiltration. L'eau, temporairement stockée les noues ou sous les parkings, transite dans la zone non saturée (épaisseur minimale de 1 m) et rejoint la nappe d'accompagnement de la Saône. L'écoulement des effluents au travers la couche non saturée permet d'obtenir une épuration complémentaire très efficace. La zone non saturée, particulièrement sa subsurface (le sol), constitue le « tampon » crucial de transport de divers polluants.
- vers la Saône, milieu récepteur qui présente une forte capacité de dilution.

La situation après aménagement peut également être comparée à la situation actuelle. Les eaux de ruissellement rejoignent actuellement directement le réseau de collecte pluvial et la Saône sans abattement de la pollution particulaire. **La mise en place des dispositifs de collecte de type noues enherbées et de dispositifs d'infiltration va permettre une diminution significative des charges rejetées vers la Saône.**

ME 6 : Assurer une qualité satisfaisante des eaux avant rejet au milieu récepteur

Les dispositifs de gestion des eaux pluviales sont conçus pour piéger une pollution accidentelle et permettre un abattement des pollutions chroniques.

Les modalités de suivi garantissant l'efficacité des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont définies en MS 2 page 451 et suivante.

IV.2.1.4.3 La qualité de l'eau de la darse

Actuellement la darse est une zone d'eau stagnante en lien avec la Saône. Un des principaux exutoire pluvial (∅1500 mm) sera déplacé et 2 nouveaux exutoires seront créés au niveau du fond de la darse, ce qui favorisera la circulation des eaux en fond de darse, par rapport à la situation actuelle.



Figure 205 : Localisation des exutoires du réseau d'eaux pluviales

IV.2.1.5 Impacts sur les écoulements de la Saône

IV.2.1.5.1 Sur l'hydrologie

Du fait de la désimperméabilisation prévue le long des voiries et de la mise en place des dispositifs de gestion des eaux pluviales, le projet permettra de limiter les rejets vers le réseau de collecte pluvial et in-fine vers la Saône. Bien que négligeable à l'échelle de la Saône, l'impact du projet d'aménagement demeure positif quant à la quantité des eaux rejetées dans le fleuve.

MR 16 : Réduction de l'imperméabilisation des zones de stationnement

Afin de limiter les surfaces imperméabilisées, les places de stationnement au niveau de l'espace public (hors parking silo) sont aménagées avec un revêtement perméable drainant.

Pour limiter l'imperméabilisation des terrains, à l'intérieur des parcelles à construire, il est envisagé de demander aux preneurs de lots que leurs zones de stationnement soient perméables à minima sur un pourcentage de leur surface, pourcentage qui reste à définir au Cahier des Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales (CPAUPE).

IV.2.1.5.2 Sur l'hydraulique

L'aménagement des voiries et des espaces publics sera réalisé en conservant globalement la cote du terrain actuelle. Il n'est pas prévu de modifier l'altimétrie des voiries afin de maintenir l'accessibilité sur les différents lots desservis.

Il en est de même au niveau du parc paysager où le Plan de Prévention de Risques interdits tout remblai. Afin de végétaliser la zone et de planter des arbres, une épaisseur moyenne de 30 cm sera terrassée pour une substitution en terre végétale, à altimétrie égale.

En l'absence de remblai le projet d'aménagement des espaces publics de la ZAC n'aura aucun impact sur les zones d'expansion des crues.

De la même façon, au sein des lots privés, les constructions à venir devront se conformer au règlement du PPRi. Au sein des parcelles, quel que soit le zonage du PPRi, les remblais réalisés dans le cadre d'un aménagement autorisé doivent l'être avec la plus grande transparence hydraulique et avec compensation, cote pour cote modulée, conformément à la note de méthode sur les remblais en zone inondable approuvée par le Préfet de bassin Rhône-Méditerranée le 14 septembre 2007. Lorsqu'ils sont inévitables (accès notamment), les remblais doivent être limités au strict minimum, et compensés par des mouvements de terre sur l'emprise parcellaire ou tènement situé dans la zone inondable.

Ainsi le projet n'aura pas d'impact sur lignes d'eau de la Saône en crue.

L'ensemble des éléments de dimensionnement des ouvrages et d'impacts sur les débits et la qualité des eaux seront repris et précisés ultérieurement au dossier de création de la ZAC, dans le cadre du dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau associé à l'opération (projet soumis à déclaration au titre de l'article L.181-1 du Code de l'Environnement).

IV.2.2 Prise en compte des risques

Compte tenu des caractéristiques du projet et en particulier de la prise en compte des contraintes du PPRi, le projet n'engendre ni n'aggrave les risques recensés sur le site.

IV.2.3 Effet du projet sur le paysage et le patrimoine

IV.2.3.1 Incidences sur le paysage

La réalisation du projet aura un impact fort et positif sur le paysage actuel de cette zone industrielle en partie en friche avec des bâtiments à l'abandon et dont la voirie la desservant est peu qualitative.

En effet, le projet prévoit la réhabilitation/démolition des sites en friche, d'atténuer « l'effet routier » en réduisant le gabarit de voiries tout en restant fonctionnel et adapté à l'usage du site et d'introduire du végétal dans les espaces publics (le long des voiries et itinéraires modes doux, au niveau des stationnements publics, y compris la création d'un parc paysager) pour contribuer à la désimperméabilisation des sols et à la création d'ilot de fraicheur et de biodiversité. Le parc paysager permet d'introduire un vocabulaire naturel et paysager dans la ZAC et fait office de vitrine depuis la Saône.

Ainsi les aménagements paysagers permettront l'intégration des infrastructures de desserte dans le paysage local, améliorant la perception de cette zone d'activités.



Figure 206 : Vue d'insertion de la ZAC (image non contractuelle avec implantation volumétrique du bâti prévisionnel, selon découpage des lots envisagé à ce stade)

Eu égard au positionnement de la ZAC Saône Digitale, les perceptions externes sont limitées aux riverains de la ZAC, aux usagers des voies d'eau et de la RD 51 sur l'autre rive de la Saône face au site, ainsi qu'aux usagers de la voie SNCF. Les perceptions internes concernent les usagers des voiries existantes dans et en périphérie de la ZAC, et des activités présentes dans l'emprise de la ZAC.

Le paysage de la zone sera complètement modifié par le nombre et l'architecture des futures constructions qui s'implanteront sur les lots cessibles.

En matière de bâtiment, les zones d'activités peuvent donner lieu à des disparités notables de perceptions architecturales : plans-masses, épannelages, matériaux, colorimétrie, … sont autant de points qui permettent aux maîtres d'ouvrages d'exprimer les spécificités de l'implantation de leurs locaux et leur identité.

MR 17 : Intégration paysagère de la zone d'activités

Dans la perspective de « réhabiliter » un secteur dédié aux activités économiques s'intégrant au mieux dans le territoire et permettant de maîtriser efficacement le développement urbanistique, l'agencement des bâtiments (densité, hauteur, superficie, architecture…), de la voirie, et également de l'aménagement paysager sont des points fondamentaux pour ce projet. Pour cela, l'organisation spatiale du site s'appuie entre autres sur :

- une architecture en adéquation avec celle du territoire,
- un aménagement paysager mettant en valeur le site, dont la darse.

Les aménagements paysagers sont décrits dans la présentation de la ZAC Saône Digitale en page 66 et suivantes.

Il est à noter que les incidences paysagères peuvent être importantes à l'issue des travaux des travaux sur les espaces publics et plus généralement des travaux de terrassement ou de construction, les terrains étant « mis à nu » ; ces impacts, avec le temps, s'amenuiseront progressivement avec la croissance de la végétation. De plus, le phasage d'aménagement de la ZAC réduira ces incidences temporaires.

La conception du projet repose sur une organisation de l'espace par les infrastructures accompagnées par le végétal afin de créer une armature structurante des perceptions paysagères permettant d'intégrer les futurs bâtiments.

Encadrés par l'urbanisme opérationnel (cahier des charges, cahier des prescriptions) et réglementaires (règlement de la zone dans le PLU de Mâcon dont la révision est en cours et règlement du PPRi), les architectes ou maîtres d'œuvre produiront des bâtiments dont les caractéristiques fonctionnelles devront être complétées par un souci d'intégration et de qualité : recherche pour optimiser les épannelages, les usages de matériaux et les couleurs, …

IV.2.3.2 Incidences sur le patrimoine

Hormis pendant la période de chantier où subsistent des risques de découverte archéologique fortuite en particulier, le projet n'interfère pas avec le patrimoine de la commune de Mâcon.

IV.2.4 Effets du projet sur le cadre biologique

IV.2.4.1 Impacts sur les corridors écologiques

En phase de fonctionnement, comme en phase de chantier, les corridors écologiques ne seront pas affectés de façon significative.

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les corridors écologique ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.2.4.2 Impacts sur les zones humides

En phase de fonctionnement, les zones humides préservées dans le cadre du projet et la peupleraie compensatoire au sein du parc paysager ne seront pas impactées de façon significative.

On notera que les noues et fossés aménagés végétalisés au niveau des espaces publics représentent environ 8 368 m^2 et qu'une végétation hygrophile ou semi-hygrophile pourra s'y développer

Conclusion : Le niveau de l'impact brut en fonctionnement du projet sur les zones humides ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.2.4.3 Impacts sur les habitats et la flore

En phase de fonctionnement du projet, il n'y a pas d'effet majeur à attendre sur la végétation mis à part l'entretien des dépendances végétales. Signalons à ce sujet, qu'il est pertinent écologiquement de ne pas assurer un entretien trop régulier des espaces verts afin qu'une certaine naturalité puisse s'établir au sein de ces corridors végétaux.

MR 18 : Gestion écologique favorisant la biodiversité

Les espaces extérieurs seront entretenus selon les principes de la gestion écologique : non recours aux produits phytosanitaires, limitation de la fréquence des tontes, des fauches et des tailles, réutilisation des résidus d'entretien, limitation des consommations en eau et en énergie, planification des interventions en fonction des cycles de vie de la flore et de la faune, etc.

IV.2.4.4 Impacts sur les espèces végétales exotiques envahissantes

Un risque d'implantation de potentielles espèces exotiques envahissantes perdure sur les secteurs mis à nu.

MR 19 : Ensemencement des espaces mis à nu avec des espèces végétales locales

A l'issue du chantier, les secteurs mis à nus seront réensemencés avec des espèces locales, et ce de manière à concurrencer les potentielles espèces exotiques envahissantes susceptibles de s'y implanter.

IV.2.4.5 Impacts sur la faune

IV.2.4.5.1 Impacts sur les chiroptères

Impacts bruts

En phase de fonctionnement, le parc paysager sera à nouveau utilisé par les chiroptères, en tant qu'habitat de transit et de chasse.

Les plantations envisagées auront un intérêt certain et un impact positif sur les déplacements et l'alimentation des chauves-souris. Les espaces enherbés constituent des zones attractives pour les chiroptères (alimentation) d'autant plus s'ils sont gérés extensivement. Ils sont par conséquent de nature à améliorer ces territoires d'alimentation en privilégiant l'entomofaune.

Les éclairages pourront être impactant pour les chiroptères si des luminaires « standards » sont utilisés.

Ceci constituerait en effet un facteur limitant pour l'utilisation du site et de sa périphérie proche par les espèces (chasse et transit).

Ainsi dans l'hypothèse où les axes de transport seraient éclairés de façon permanente et standard, l'impact est à considérer comme **faible à modéré**.

	Nature et type d'impacts		Niveau d'impact brut en phase de fonctionnement
Espèce	**Effet sur Habitat**	**Effet sur Individus**	
Cortège des chiroptères	**Nature** : dégradation de l'habitat de transit et de chasse **Type** : directe	**Nature** : perturbation **Type** : direct	Faible à modéré

Tableau 89 : Impacts bruts en phase de fonctionnement sur les chiroptères

MR 20 : Amélioration de la trame noire *(cf. MR 22 Réduction des nuisances lumineuses page 431)*

L'éclairage des voies et espaces ouverts est souvent problématique pour les chiroptères et les espèces nocturnes en général. Il est donc préconisé de diminuer au maximum les éclairages superflus durant la nuit : diminution de l'éclairage nocturne au niveau du parc paysager et au bord de la darse où de la végétation arborée sera très présente et au-dessus de laquelle les chauves-souris auront tendance à voler pour chasser et aller dans vers les milieux aquatiques.

En outre, les éclairages « esthétiques » (éclairant un objectif du bas vers le haut) sont proscrits, tout comme la mise en lumière des arbres au sein du parc paysager.

Impacts résiduels

Au bilan la mise en place des mesures sus mentionnées permet de considérer l'impact résiduel sur les chiroptères comme étant **très faible/non significatif.**

	Nature et type d'impacts		Niveau d'impact résiduel en phase de fonctionnement
Espèce	**Effet sur Habitat**	**Effet sur Individus**	
Cortège des chiroptères	Pas d'impact significatif	Pas d'impact significatif	Très faible/Non significatif

Tableau 90 : Impacts résiduels en phase de fonctionnement sur les chiroptères

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les chiroptères ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.



Figure 207 : Principales zones de transit et de chasse prévisibles des chiroptères (flèches rouges) sur le site en phase de fonctionnement

IV.2.4.5.2 Impacts sur les mammifères terrestres rares, remarquables, protégés

Impacts bruts

Le castor d'Europe est connu non loin du site mais n'utilise pas la zone du projet, ni pour l'alimentation, ni pour le repos, ni pour la reproduction. Les impacts en phase de fonctionnement **ne concernent pas l'espèce.**

L'écureuil roux, quant à lui, recolonisera probablement les zones arborées lorsque les arbres plantés auront suffisamment grandi. L'espèce s'adapte très bien aux zones occupées par l'Homme et ne sera pas perturbée dans son cycle de vie. Les impacts sur l'écureuil roux en phase de fonctionnement sont donc considérés comme **très faibles/non significatifs.**

Durant la phase de fonctionnement le hérisson d'Europe ne sera très probablement pas présent sur le site. Les impacts sur l'espèce en phase de fonctionnement ne **concernent donc pas cette espèce**.

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les mammifères terrestres ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.2.4.5.3 Impacts sur l'avifaune rare, remarquable, protégée

Impacts bruts

Les espèces d'oiseaux arboricoles recoloniseront probablement les zones arborées et arbustives lorsque les arbres et arbustes plantés auront suffisamment grandi. Les oiseaux de bâtiments nicheront sur les nouvelles constructions.

L'ensemble des espèces recensées est assez anthropophile et s'adaptera bien à la présence plus élevée de la circulation routière et des activités humaines. Les zones les plus colonisées par l'avifaune (c'est-à-dire les berges de la darse et le parc paysager) seront par ailleurs des secteurs peu ou pas motorisés.

L'effraie des clochers aura à disposition des nichoirs placés durant la phase chantier (hiver 2021-2022) et lorsque le parc sera fonctionnel (2026-2028) dans des secteurs peu accidentogènes. L'emplacement des nichoirs a été pensé de façon à ce que les dérangements sur l'espèce soient minimes durant sa période de reproduction et de chasse.

Les impacts sur ces espèces en phase de fonctionnement sont donc considérés comme **très faibles/non significatifs.**

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur l'avifaune ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.2.4.5.4 Impacts sur les reptiles rare, remarquables, protégés

- Impacts bruts

Le lézard des murailles, et potentiellement la couleuvre verte et jaune, recoloniseront une partie de la zone du projet.

Le lézard des murailles est une espèce très anthropophile qui s'adapte très bien à la présence plus élevée de l'homme, de la circulation et de ses activités. Quant à la couleuvre verte et jaune, elle restera normalement confinée dans les zones les plus « naturelles » du site, comme le parc paysager et les berges de la darse.

Les impacts sur ces espèces en phase de fonctionnement sont donc considérés comme **très faibles/non significatifs.**

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les reptiles ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.2.4.5.5 Impact sur les amphibiens rares, remarquables, protégés

- Impacts bruts

La grenouille rieuse réalise l'ensemble de son cycle biologique (reproduction, repos, alimentation) dans les milieux aquatiques. Ces milieux ne font pas partie de l'emprise du projet. Ainsi, cette espèce **est non concernée** par les impacts en phase de fonctionnement de la ZAC.

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les amphibiens ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.2.4.5.6 Impacts sur les insectes rares, remarquables, protégés

Aucune espèce d'insecte rare, remarquable ou protégée n'est présente sur le site. Les impacts ne **concernent donc pas ce groupe.**

Conclusion : Le niveau de l'impact brut sur les insectes ne nécessite pas la mise en place de mesures spécifiques.

IV.2.4.5.7 Synthèse des mesures concernant la faune en phase de fonctionnement

Phase de fonctionnement							
Groupe	**Détail**	**Effet du projet**	**Impact**	**Mesure d'évitement**	**Mesure de réduction**	**Niveau d'impact résiduel**	**Mesures compensatoires**
Chiroptères	Chiroptères	Dégradation de l'habitat de transit et de chasse	Faible à modéré	-	Amélioration de la trame noire	Très faible/non significatif	-

Tableau 91 : Récapitulatif des mesures ERC concernant la biodiversité en phase de fonctionnement

IV.2.5 Evaluation des incidences Natura 2000

Le décret n°2010-365 du 09 avril 2010 (codifié art. R.414-19 et suivants du Code de l'Environnement) et la circulaire associée du 15 avril 2010 sont à l'origine d'un complément aux études d'impact environnemental, destinées à montrer si le projet d'aménagement pris en considération est à l'origine d'incidences particulières sur les zonages existants relevant de Natura 2000.

Cette approche sous-tend une démarche dont les lignes directrices sont les suivantes :

- identification / recherche des zonages Natura 2000 affectables par le projet,
- prise en compte des éléments ayant présidé à leur éligibilité (habitats, espèces de végétation ou de faune, …),
- approche technique menée (selon les cas) par des écologues permettant de donner un avis préliminaire sur l'impact potentiel du projet sur les composantes « Natura » exposées ci-dessus :
  - soit du fait de sa nature,
  - soit du fait de son implantation,
  - soit du fait de la prise en compte de configurations fonctionnelles chroniques (ou temporaires).

Les résultats de ces investigations préliminaires sont à l'origine de deux types d'avis :

- soit le projet n'a pas d'incidence significative sur les composantes et/ou le zonage Natura 2000, et la démarche peut s'arrêter à ce stade,
- soit a contrario, le projet présente un impact significatif et la démarche doit être poursuivie par l'élaboration d'un document d'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 (tel que prévu à l'art. R.414-21).

IV.2.5.1 Identification des zonages Natura 2000

Les sites Natura 2000 les plus proches se superposent et sont situés en rive gauche de la Saône, à moins de 1 km à l'Est du projet (cf. carte en page 192). Il s'agit de :

- la zone de protection spéciale (ZPS) n°FR8212017 « Val de Saône »,
- la zone spéciale de conservation (ZSC) n°FR8201632 « Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône ».

Un autre site, à environ 1,5 km au Sud du projet, est également à prendre en compte. Il s'agit de la zone de protection spéciale (ZPS) n°FR2612006 « Prairies alluviales et milieux associés du Val de Saône et Loire ».

Une description de ces sites est faite dans l'état initial de l'environnement en page 191. Leur description détaillée figure dans les formulaires standards de données (FSD) figurant en annexe 10.

IV.2.5.2 Incidences du projet

L'analyse de l'état initial du site a montré l'absence d'interférence du périmètre de l'opération avec un ou plusieurs sites Natura 2000.

Parmi les espèces faunistiques et floristiques citées dans les différents sites Natura 2000 à proximité du site du projet, seule une a été recensée durant les investigations écologiques : le Martin-pêcheur d'Europe, espèce figurant en Annexe I de la Directive Oiseaux (mentionnée dans les sites FR2612006 et FR8212017).

Comme décrit dans la partie « IV.1.6 Effets des chantiers sur le cadre biologique » et « IV.2.4 Effets du projet sur le cadre biologique », cette espèce n'est pas concernée par le projet, ni en phase de chantier, ni en phase de fonctionnement.

Parmi les habitats cités dans les différents sites Natura 2000 à proximité du site du projet, plusieurs milieux apparentés à des habitats d'intérêt communautaire ont été recensés durant les investigations écologiques :

- la prairie mésophile, apparentée à l'habitat d'intérêt communautaire « 6510-4 Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésohygrophiles »,

- la saulaie blanche résiduelle, apparentée à l'habitat d'intérêt communautaire prioritaire « 91E0* - 1 Saulaies arborescentes à Saule blanc » qui ne présente pas de lien fonctionnel avec les habitats existants dans les zones Natura 2000 aux alentours,
- la peupleraie noire résiduelle, apparentée à l'habitat d'intérêt communautaire prioritaire « 91E0* -3 Peupleraies sèches à Peuplier noir ».

La saulaie blanche et la peupleraie noire sont très résiduelles et dégradées. Elles ont une valeur écologique faible et ne présentent pas de lien fonctionnel avec les zones Natura 2000 aux alentours.

Quant à la prairie mésophile, elle ne se trouve pas dans l'emprise du projet et n'est pas concernée par les travaux, ni par le projet en phase de fonctionnement.

En conclusion, le projet d'aménagement, tel que présenté dans ce dossier et ses effets induits sur l'environnement en termes d'urbanisation, de développement d'activités et par la même des trafics induits sur les axes périphériques ainsi que les nuisances sonores et les pollutions atmosphériques qui y sont liées, ne portera pas atteinte à l'état de conservation des habitats et des espèces ayant motivé la désignation des sites Natura 2000 des « Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône », « Prairies alluviales et milieux associés du Val de Saône et Loire » et « Val de Saône ».

IV.2.6 Effets du projet sur le cadre socio-économique et humain

IV.2.6.1 Impact sur le foncier et les activités existantes

Les terrains concernés par le projet sont 100 % sous maîtrise foncière publique dans la phase 1 d'aménagement, mais appartiennent en partie à des propriétaires privés dans la phase 2. MBA procédera à l'acquisition de ces terrains dans le cadre de la réalisation du projet et des indemnités d'éviction seront versées aux occupants suivant leur statut et régime d'occupation des biens. Une procédure de Déclaration d'Utilité Publique sera lancée pour l'acquisition des parcelles et construction existantes par voie d'expropriation si les négociations à l'amiable avec les propriétaires privés n'aboutissent pas.

IV.2.6.2 Impact sur les activités économiques et création d'emplois

En matière d'emploi, l'implantation d'activités sur un site est génératrice d'emplois. Même si les entreprises qui s'installeront ne sont pas encore connues, un certain nombre pourra correspondre à des transferts d'entreprises locales qui ont besoin de changer de site d'implantation pour pouvoir soit perdurer, soit se développer.

L'évaluation du nombre d'emplois créés sur une zone d'activité est toujours très difficile à réaliser. Cela dépend des activités qui vont s'installer. Il pourra s'agir :

- d'une simple délocalisation voulant profiter de la localisation ou de l'image donnée par la future zone d'activités,
- de l'installation d'une nouvelle entreprise utilisant une main d'œuvre importante,
- de l'installation d'entreprises n'utilisant pas de main d'œuvre.

Suivant la typologie de la zone d'activités, la répartition entre artisanat et tertiaire, et la surface cessible, le nombre d'emplois sur le projet est estimé de l'ordre de 1 710 (ratio de 25 emplois/hectares en artisanat et 1 emploi pour 30 m² de surface de plancher en tertiaire/bureaux).

S'y ajouteront les emplois induits pour l'entretien des espaces verts et équipements.

Par ailleurs, l'installation de nouvelles entreprises sur le territoire communautaire générera des rentrées financières pour la Collectivité (contributions économiques territoriales, taxes foncières, ...).

IV.2.7 Effets du projet sur les infrastructures et déplacements

Afin de de définir les impacts du projet de la ZAC sur le trafic, une étude spécifique a été réalisée par ASCODE en juin 2021. Les éléments présentés à la suite sont issus de cette étude.

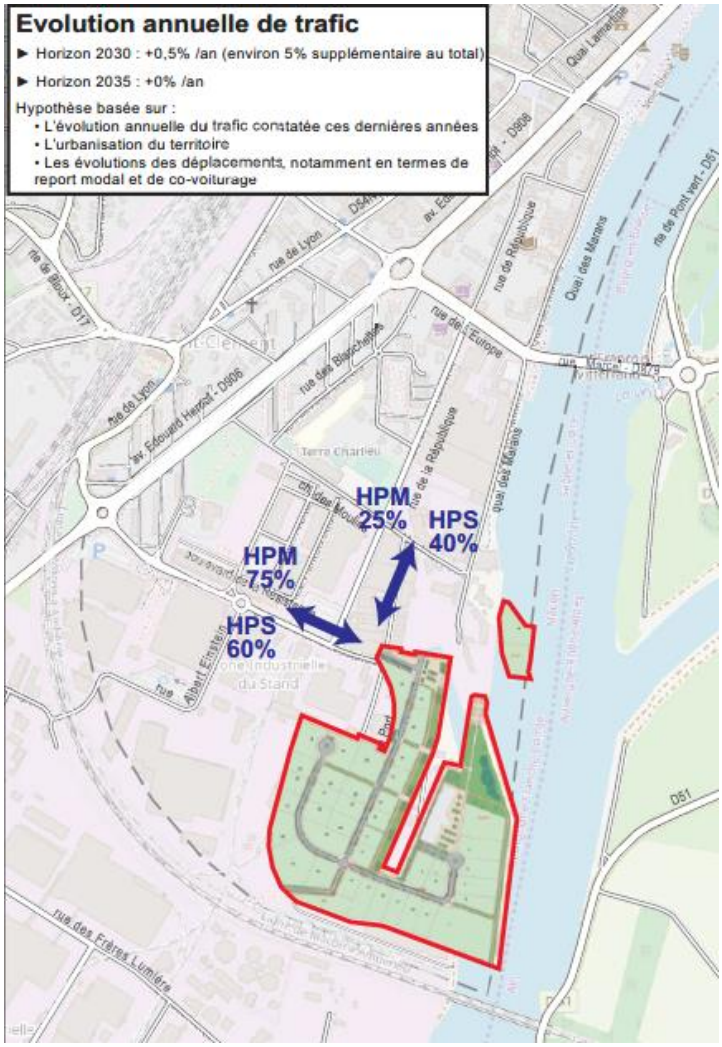
IV.2.7.1 Hypothèses de génération de flux liés à la zone d'activités

La modélisation des flux générés par l'aménagement de la ZAC se base sur les hypothèses suivantes :

ZAC Saône Digitale

- Hypothèse de 25 emplois/ha sur la zone artisanale, 1 emploi/30m² de SHON de bureau
- 73% des déplacements domicile-travail en VL
- A l'HPM : 85% de trafic supplémentaire entrant et 15% de trafic supplémentaire sortant
- A l'HPS : 30% de trafic supplémentaire entrant et 70% de trafic supplémentaire sortant
- Projet Phase 1 : livraison 2030 - 50% bureaux 50% artisanat soit **600 emplois supplémentaires**
- Projet Phase 2 : livraison 2035 - 75% bureaux 25% artisanat soit **1110 emplois supplémentaires**

→ **Au total : 1 710 emplois supplémentaires générés par le projet**



Hypothèses de distribution du trafic :

A l'HPM :
- ► **75%** via le bd de la Résistance
- ► **25%** via la rue de la République
- ► Puis selon la distribution actuelle aux carrefours

A l'HPS :
- ► **60%** via le bd de la Résistance
- ► **40%** via la rue de la République
- ► Puis selon la distribution actuelle aux carrefours

Génération de trafic :

Phase 1 (2030)
- 3 600 véh/jour (2 sens)
- 370 véh/h entrants, 60 véh/h sortants à l'HPM
- 130 véh/h entrants, 300 véh/h sortants à l'HPS

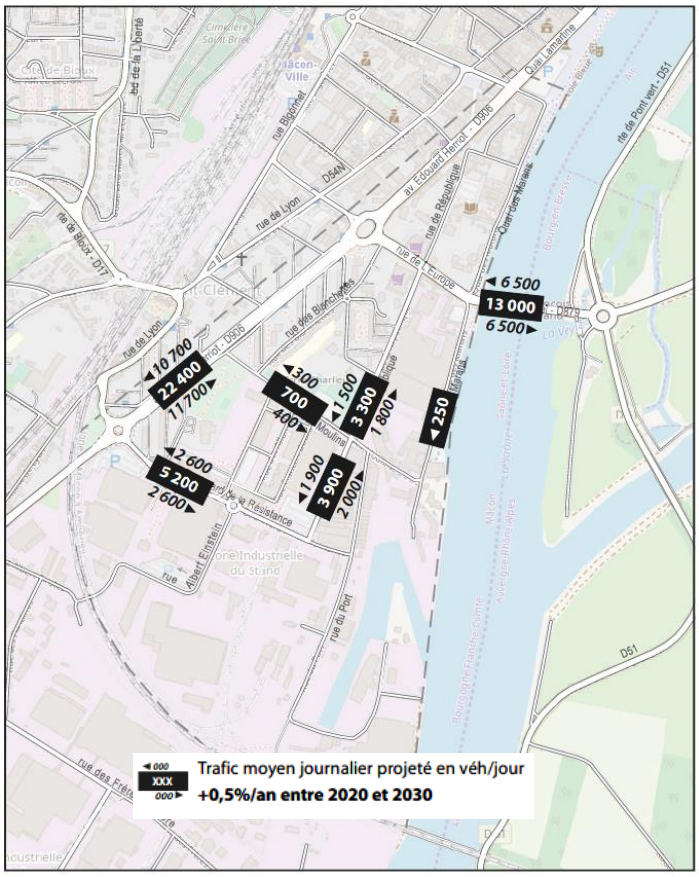
Phase 2 (2035)
- 6 000 véh/jour (2 sens)
- 690 véh/h entrants, 120 véh/h sortants à l'HPM
- 240 véh/h entrants, 570 véh/h sortants à l'HPS

TOTAL (2035)
- 9 600 véh/jour (2 sens)
- 1 060 véh/h entrants, 180 véh/h sortants à l'HPM
- 370 véh/h entrants, 870 véh/h sortants à l'HPS

Figure 208 : Hypothèses de génération de flux de la ZAC Saône Digitale (source : Ascode)

IV.2.7.2 Horizon 2030 – situation de référence phase 1 (hors aménagement de la ZAC)

Figure 209 : Trafic Moyen Journalier – jours ouvrés, en situation de référence à l'horizon 2030 (source : Ascode)



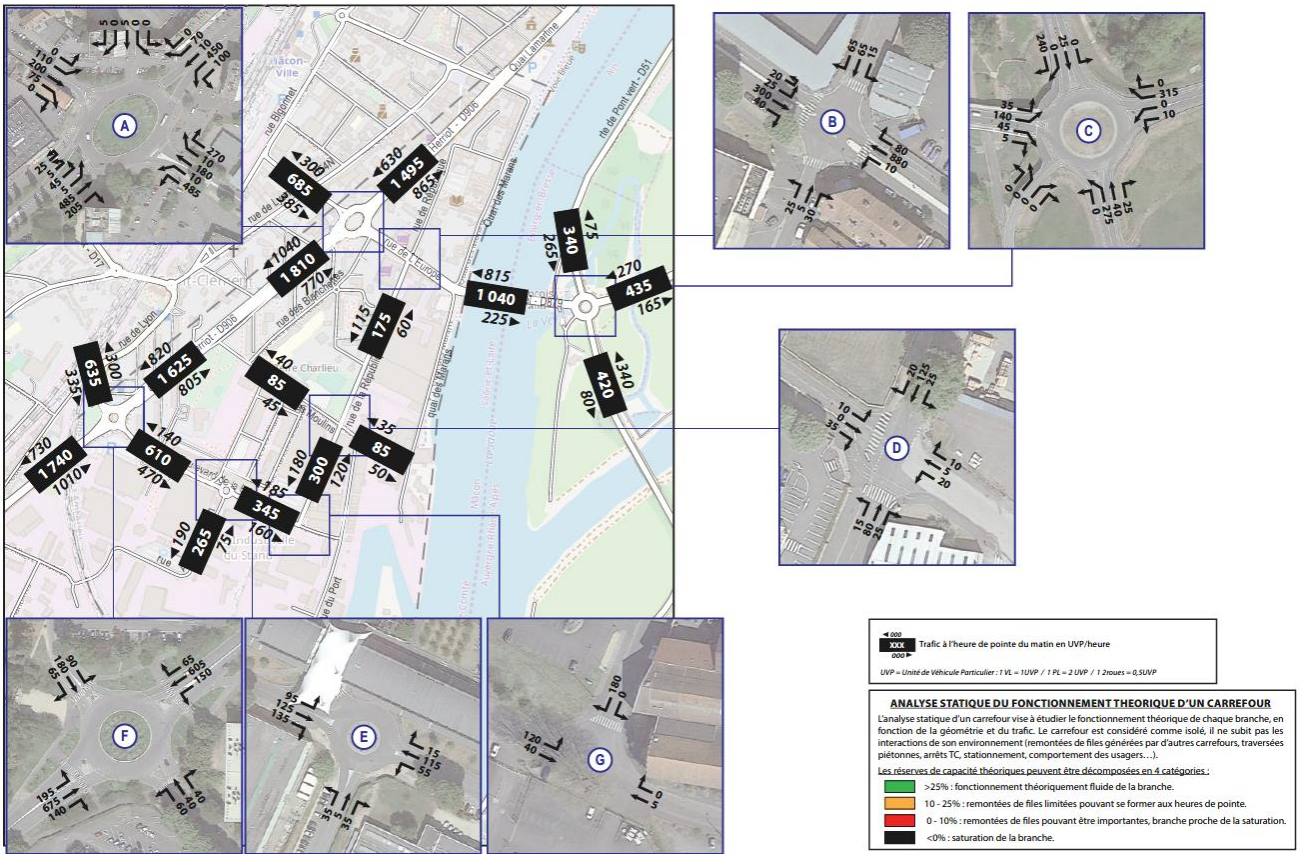


Figure 210 : Trafic à l'heure de pointe du matin (HPM) en situation de référence à l'horizon 2030 (source : Ascode)

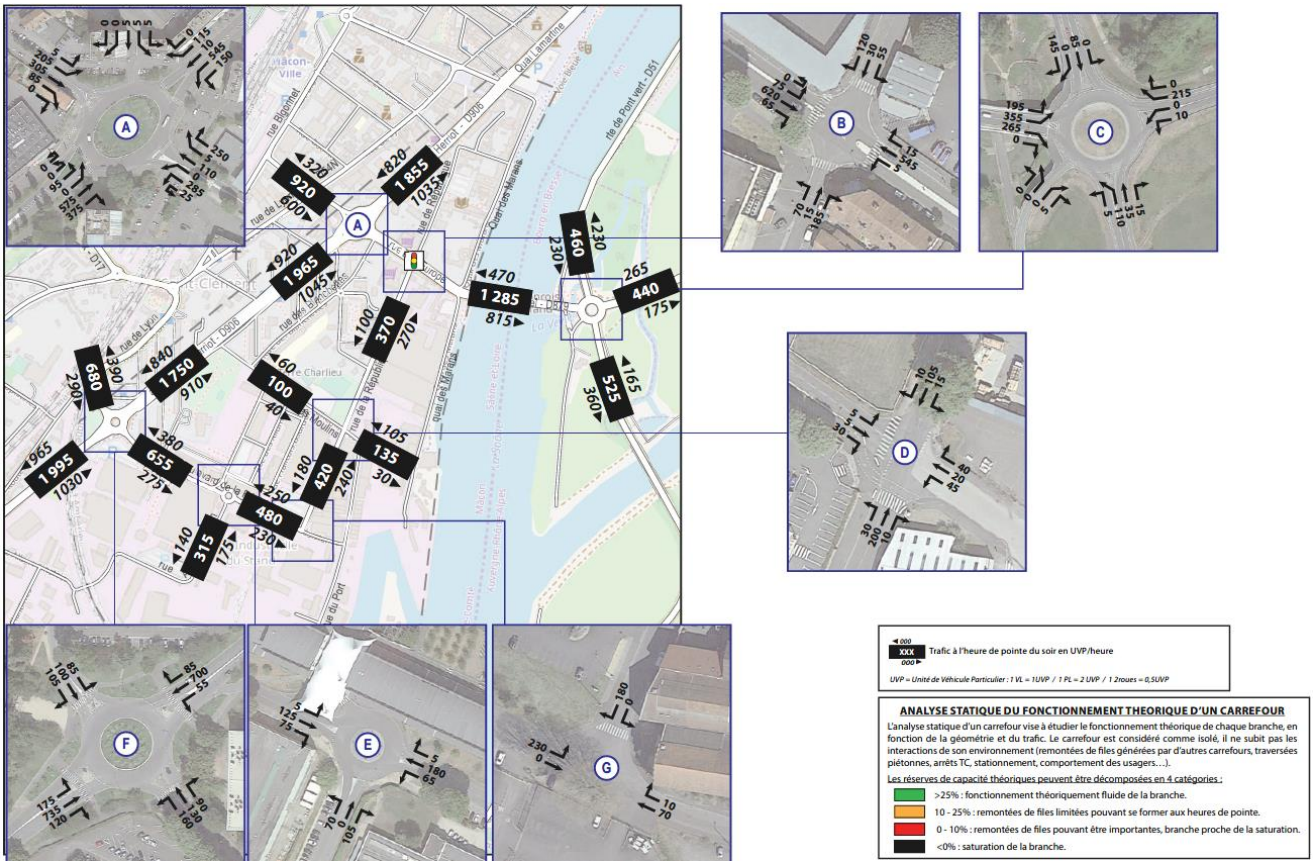
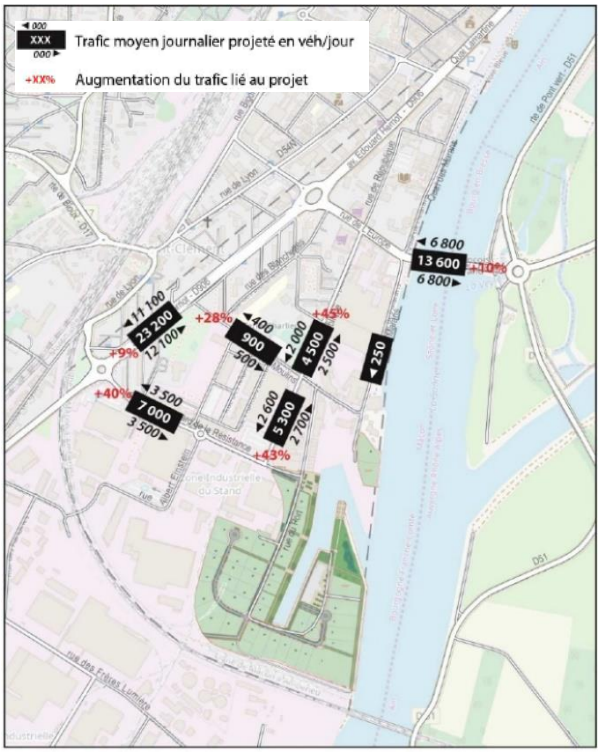


Figure 211 : Trafic à l'heure de pointe du soir (HPS) en situation de référence à l'horizon 2030 (source : Ascode)

IV.2.7.3 Analyse des impacts circulatoires du projet après aménagement de la phase 1 – horizon 2030



L'aménagement et la commercialisation de la phase 1 du projet de ZAC va engendrer une augmentation du trafic sur les voies internes et périphériques de la ZAC.

Sur le boulevard de la Résistance et sur l'avenue de la République, l'augmentation de trafic devrait être de 40 à 45%, avec respectivement 7 000 véh/j et 4 500 véh/j.

L'avenue Edouard Herriot devrait connaître une augmentation de trafic de l'ordre de 9%, avec plus de 23 000 véh/j. Aux heures de pointe, cet axe est proche de la saturation. En l'état, ces dysfonctionnements devraient s'aggraver.

Concernant le Pont François Mitterrand, l'augmentation de trafic devrait être de l'ordre de 10%, avec 13 600 véh/j. Ces niveaux de trafics sont susceptibles d'engendrer des dysfonctionnements aux carrefours, aux heures de pointe.

A noter qu'en l 'état, une petite partie du trafic généré va utiliser la rue des Moulins. Au vu des équipements scolaires desservis par cette voie, il conviendra d'y maîtriser le trafic motorisé, pour éviter ces reports intempestifs.

Figure 212 : Incidences de l'aménagement de la phase 1 de la ZAC sur le trafic moyen journalier à l'horizon 2030 (source : Ascode)

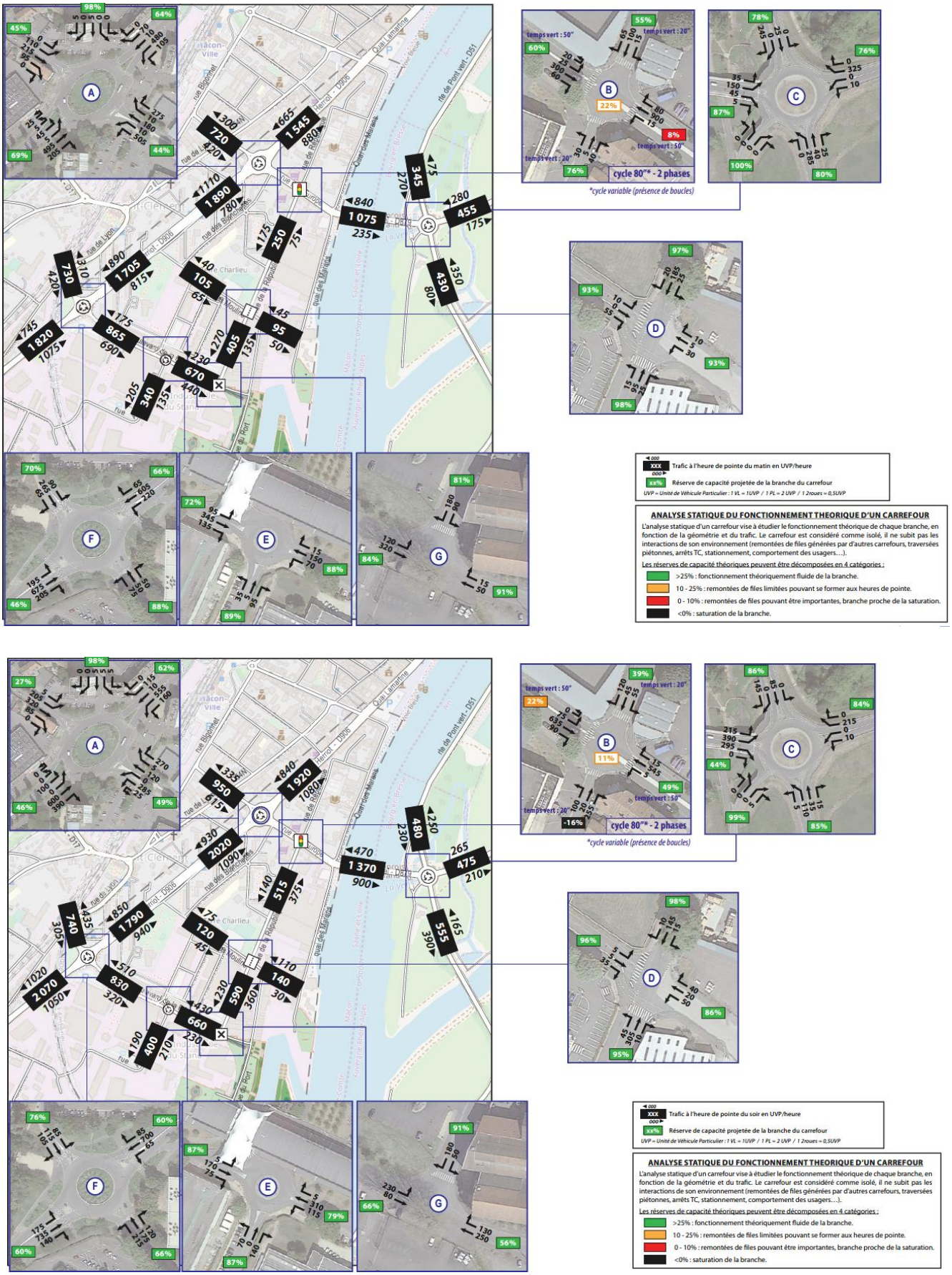


Figure 213 : Incidences de l'aménagement de la phase 1 de la ZAC sur le fonctionnement des carrefours en HPM (en haut) et en HPS (en bas) à l'horizon 2030 (source : Ascode)

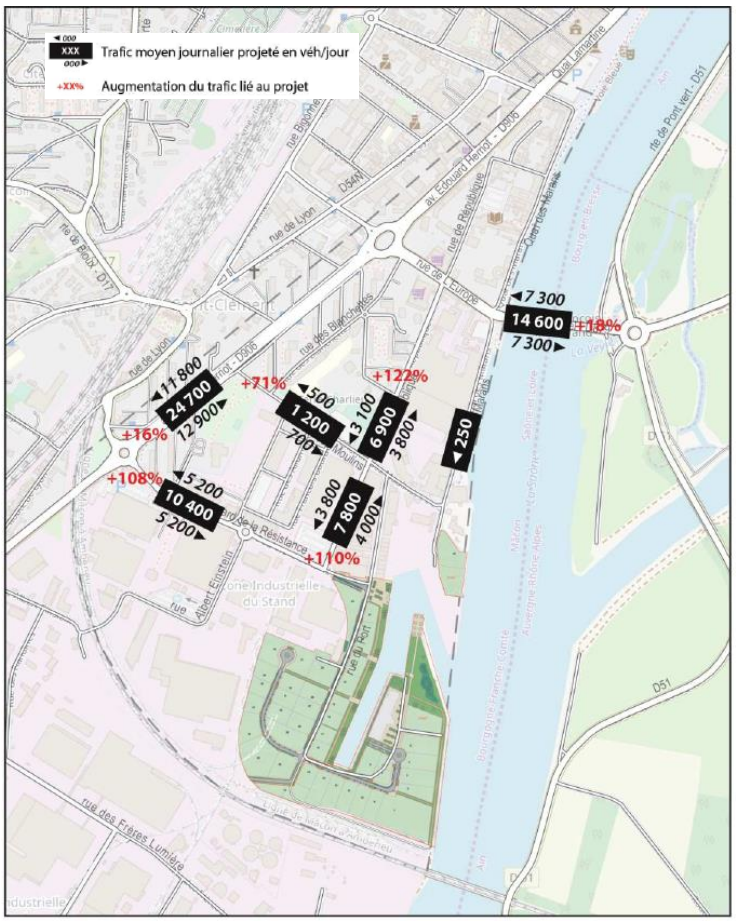
Fonctionnement des carrefours à l'HPM 2030 :

- Carrefour à feux Europe / République : réserve de capacité limitée du carrefour, en particulier de la branche Est, proche de la saturation ;
- Carrefour Résistance / République / ZAC : bonnes réserves de capacité, fonctionnement théoriquement fluide ;
- Autres carrefours : réserves de capacité correctes, mais fonctionnement pénalisé sur l'avenue Herriot du fait de la congestion de cet axe.

Fonctionnement des carrefours à l'HPS 2030 :

- Carrefour à feux Europe / République : réserve de capacité globale très limitée du carrefour. Avenue de la République saturée. Branche ouest de la rue de l'Europe proche de la saturation. Attention à la faible interdistance avec le carrefour de l'avenue Herriot, qui risque d 'être entravé par les remontées de file ;
- Carrefour Résistance / République / ZAC : bonnes réserves de capacité, fonctionnement théoriquement fluide ;
- Autres carrefours : réserves de capacité correctes, mais là-aussi fonctionnement pénalisé sur l'avenue Herriot du fait de la congestion de l'axe.

IV.2.7.4 Analyse des impacts circulatoires du projet à l'horizon 2035



Avec la phase 2 du projet, l'augmentation du trafic est importante sur les voies internes et périphériques de la ZAC.

Sur le boulevard de la Résistance et sur l'avenue de la République, l'augmentation de trafic devrait être de 108% à 122%, avec respectivement 10 400 véh/j et 6 900 véh/j.

L'avenue Edouard Herriot devrait connaître une augmentation de trafic de l'ordre de 16%, avec près de 25 000 véh/j. Aux heures de pointe, cet axe est actuellement proche de la saturation, et ne peut pas absorber 16% de trafic supplémentaire. En l 'état, les dysfonctionnements constatés devraient s'aggraver, et sont susceptibles de s'étendre à d'autres axes.

Concernant le Pont François Mitterrand, l'augmentation de trafic devrait être de l'ordre de 18%, avec 14 600 véh/j. Ces niveaux de trafics sont susceptibles d 'engendrer des dysfonctionnements aux carrefours, aux heures de pointe.

A noter qu'en l 'état, une petite partie du trafic généré va utiliser la rue des Moulins. Au vu des équipements scolaires desservis par cette voie, il conviendra d'y maîtriser le trafic motorisé, pour éviter ces reports intempestifs.

Figure 214 : Incidences de l'aménagement de la ZAC sur le trafic moyen journalier à l'horizon 2035 (source : Ascode)

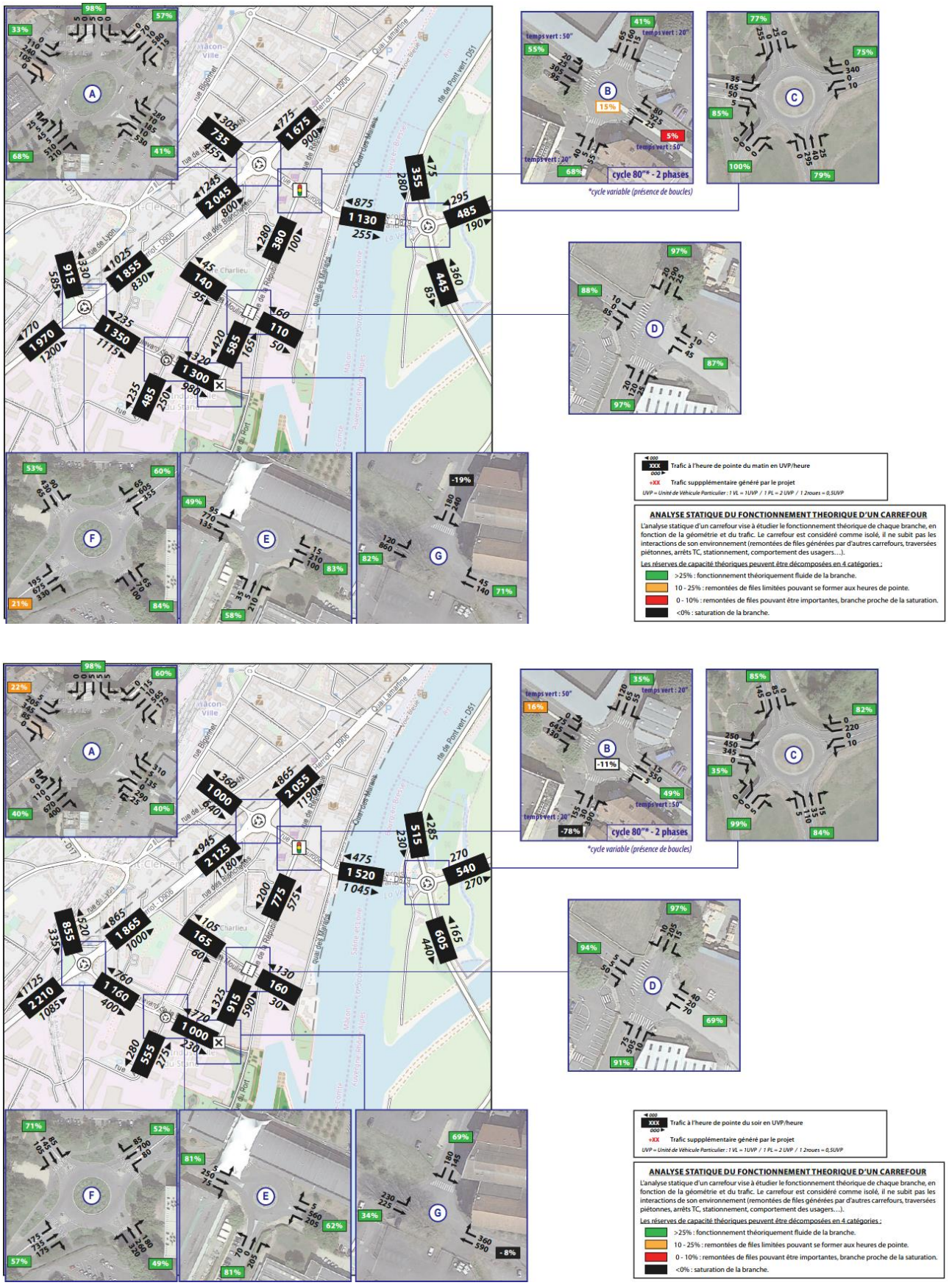


Figure 215 : Incidences de l'aménagement de la ZAC sur le fonctionnement des carrefours en HPM (en haut) et en HPS (en bas) à l'horizon 2035 (source : Ascode)

Fonctionnement des carrefours à l'HPM 2035 :

- Carrefour à feux Europe / République : réserve de capacité limitée du carrefour, en particulier de la branche Est, proche de la saturation ;
- Giratoire Herriot / Résistance : réserve de capacité limitée pour la branche Herriot Sud ;
- Carrefour Résistance / République / ZAC : saturation de la branche avenue de la République ;
- Autres carrefours : réserves de capacité correctes, mais fonctionnement pénalisé sur l'avenue Herriot du fait de la congestion de cet axe.

Fonctionnement des carrefours à l'HPS 2035 :

- Carrefour à feux Europe / République : réserve de capacité globale très limitée du carrefour. Avenue de la République saturée. Branche Ouest de la rue de l 'Europe proche de la saturation. Attention à la faible interdistance avec le carrefour de l'avenue Herriot, qui risque d'être entravé par les remontées de file ;
- Carrefour Résistance / République / ZAC : saturation en sortie de la ZAC. Remontées de file à attendre à l'HPS ;
- Autres carrefours : réserves de capacité correctes, mais là-aussi fonctionnement pénalisé sur l'avenue Herriot du fait de la congestion de cet axe.

IV.2.7.5 Bilan et préconisations de l'étude de circulation

A l'horizon 2030 :

- Au niveau de l'axe de l'avenue Herriot qui est d'ores et déjà proche de la saturation aujourd'hui, les remontées de files aux heures de pointe devraient s 'aggraver ;
- Au niveau du carrefour à feux République / Europe, à l'HPS, on observe la saturation de la branche avenue de la République, et un risque de blocage du giratoire Herriot / Europe ;
- Au niveau du carrefour Résistance / République / ZAC, le fonctionnement prévisionnel est correct en l'état.

Les préconisations :

- Revoir le plan de feux du carrefour Europe / République, et envisager si possible la mise à 2 voies de la branche avenue de la République.
- Carrefour Résistance / République / ZAC : possibilité de conserver la configuration actuelle, avec principe de priorité à droite. La création d'un plateau surélevé permettrait de renforcer la sécurité de l'intersection et des traversées piétonnes. Si nécessaire, la mise en place d'un stop en sortie de la ZAC est envisageable d'un point de vue capacitaire.
- Avenue Herriot : peu d'améliorations possibles en l'état, du fait de la congestion de l'ensemble de l'axe (et pas du giratoire Herriot / Résistance). Il s 'agira avant tout de favoriser le report modal vers les transports en commun (TC) et les Modes Actifs (ou modes doux piétons/cycles), et de développer le co-voiturage, pour diminuer le trafic motorisé sur cet axe.

Ainsi, le renforcement de la desserte TC dans la ZAC et la création d 'aménagements cyclables structurants s'inscrivent dans les actions à mettre en œuvre en faveur du report modal, pour limiter les incidences sur la circulation routière.

A l'horizon 2035 :

- au niveau de l'axe de l'avenue Herriot qui est d'ores et déjà proche de la saturation aujourd'hui, les remontées de files aux heures de pointe devraient s 'aggraver et devraient s 'étendre à d 'autres axes ;
- au niveau du carrefour à feux République / Europe : à l'HPS, on observe la saturation de la branche avenue de la République et un risque de blocage du giratoire Herriot / Europe ;
- au niveau du carrefour Résistance / République / ZAC, le fonctionnement prévisionnel montre une saturation de la branche avenue de la République à l'HPM, et une saturation de la branche de sortie de la ZAC à l'HPS.

Les préconisations :

- Revoir le plan de feux du carrefour Europe / République, et envisager si possible la mise à 2 voies de la branche avenue de la République.
- Carrefour Résistance / République / ZAC : plusieurs variantes d'aménagements possibles :
  - création d'un mini-giratoire, avec ilots semi-franchissables (emprises disponibles à vérifier),
  - création d'un carrefour à feux et création d'une voie spécifique TAG (tourne-à-gauche) sur l'avenue de la République (étude de faisabilité à voir),
  - maintien d'un carrefour plan mais création d'un stop ou cédez-le-passage en sortie de ZAC, et création d'une voie spécifique TAG sur l'avenue de la République. Mise à deux voies souhaitable en sortie de ZAC, ou utilisation de l 'extrémité Nord de la rue du Port (après sa requalification par la Ville) pour mieux diffuser le trafic en sortie de ZAC ;
- Avenue Herriot : peu d 'améliorations possibles en l'état, du fait de la congestion de l'ensemble de l'axe (et pas du giratoire Herriot / Résistance). Il est peu probable que cet axe puisse accepter en pratique le trafic supplémentaire estimé à l'horizon 2035.

Il s'agira avant tout de favoriser le report modal vers les transports en commun (TC) et les Modes Actifs (ou modes doux piétons/cycles), et de développer le co-voiturage, pour diminuer le trafic motorisé sur cet axe.

Ainsi, le renforcement de la desserte TC dans la ZAC, la création d'un parking multimodal au sein de la ZAC et la création d 'aménagements cyclables structurants s'inscrivent dans les actions à mettre en œuvre en faveur du report modal, pour limiter les incidences sur la circulation routière.

MR 21 : Actions en faveur du report modal

A ce stade du dossier de création de la ZAC, les mesures de réduction des impacts du projet sur la circulation concernent le report modal vers les TC et les modes actifs, ainsi que la limitation de l'usage autosoliste de la voiture par la mise en œuvre de nouveaux services de mobilité partagée (Cf. Schéma des mobilités durables en cours d'élaboration sur le territoire de MBA qui prévoit la desserte de l'ensemble des zones d'activités par les transports en commun et les modes doux – plan vélo).

Il sera mesuré, au fur et à mesure du remplissage de la ZAC, l'évolution des trafics en périphérie de la ZAC et il sera observé le fonctionnement des carrefours, afin de décider, si nécessaire, de la mise en œuvre concrète des mesures préconisées ci-dessus (cf. MS 4).

IV.2.7.6 Impacts sur les modes doux et les transports en commun

Un réseau de cheminements modes doux, piétons et cycles, est créé au sein de la zone d'activités en complément de la voirie primaire où la vitesse sera limitée à 30 km/h. Ce réseau se raccordera sur les voiries existantes en périphérie de la ZAC et rejoindra le cheminement existant au Sud en bordure de Saône et vers le Nord, en traversant la darse via une passerelle.



Figure 216 : Schéma de desserte de la ZAC : en rouge la voirie primaire, en vert les cheminements modes doux

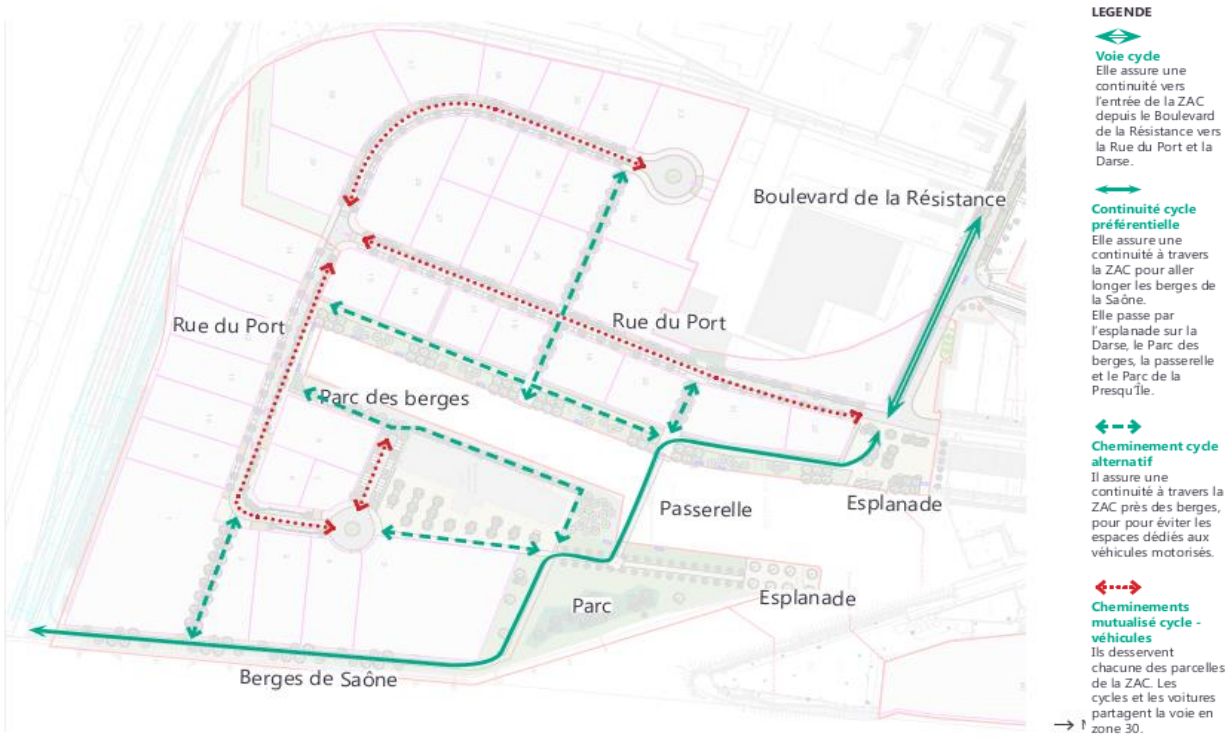


Figure 217 : Schéma des parcours cycles

MBA, en accord avec son schéma des mobilités durables en cours d'élaboration, prévoit la desserte de toutes les zones d'activités économiques, dont la ZAC Saône Digitale, par le réseau de transport en commun et par les modes doux (cf. plan vélo à venir).

En ce qui concerne les transports en commun, des arrêts, hors voirie, seront aménagés au niveau de l'aire de retournement au bout de la voirie desservant la phase 1 de la ZAC, à proximité du parc paysager, et au niveau du parking silo en phase 2.

IV.2.7.7 Stationnement

Le stationnement des véhicules correspondant aux besoins des constructions sera assuré en dehors des voies publiques. Le nombre de places de stationnement à aménager sera déterminé en tenant compte de la nature, de la situation géographique, de la fréquentation de la construction, ainsi que des modes et de la fréquence de desserte par les transports collectifs. Il sera obligatoire de prévoir des stationnements vélos.

En complément, des stationnements sont prévus dans les emprises publiques de la ZAC : le long de la voirie primaire en longitudinal (71 places), au niveau d'un parking paysager aménagé à proximité du parc (28 places) et au niveau du parking silo pour environ 300 places.



Figure 218 : Stationnement public au sein de la ZAC Saône Digitale

IV.2.8 Effets sur les réseaux

IV.2.8.1 Assainissement

Le projet prévoit le raccordement au réseau existant. Les eaux usées seront dirigées vers la station d'épuration de Mâcon gérée par le SITEAM (cf. page 343). Elle dispose d'une réserve de capacité de traitement suffisante puisqu'elle reçoit (chiffres 2019) une charge hydraulique à traiter de l'ordre de 12 500 m3/j et une charge de pollution journalière maximale de 114 465 E.H., soit près de 78 % de sa capacité nominale.

Sur la base d'un ratio de 0,5 EH/ emploi, les rejets sont estimés de l'ordre de 855 EH.

La station d'épuration de Mâcon est suffisamment dimensionnée pour traiter cette charge supplémentaire.

Pour les eaux usées non assimilables à des eaux usées domestiques (ex : eaux de lavage, eaux usées industrielles), leur rejet sera soumis à l'accord préalable du gestionnaire et du maître d'ouvrage du système d'assainissement eaux usées. Dans tous les cas, une convention de rejet devra être signée entre le gestionnaire du réseau, le maître d'ouvrage et l'entreprise concernée. Cette convention définira les modalités de rejet à respecter : débits moyen et de pointe, qualité des effluents à respecter. Ainsi, des dispositifs de pré-traitement et de régulation du débit d'eaux usées avant rejet au réseau public pourront être nécessaires.

IV.2.8.2 Eau potable et défense incendie

Le Syndicat Mixte de l'Agglomération Mâconnaise (SMAM) assure la production de l'eau potable distribuée sur les communes de Mâcon, Charnay-lès-Mâcon, Chevagny-les-Chevrières, Sennecé-lès-Mâcon, Saint-Laurent-sur-Saône, Hurigny et Sancé (47 670 habitants, 3 000 000 m³ d'eau potable produits).

Le projet sera alimenté en eau potable par le réseau public d'adduction en eau potable. Au regard de la vocation de la ZAC qui n'envisage pas d'accueillir de gros consommateurs d'eau potable, les besoins sont estimés à partir d'un ratio de consommation de 40 l/j/salarié et de 1 710 emplois à terme sur la ZAC, ce qui donne un total de l'ordre de 68 m³/jour (environ 15 000 m³ par an).

Le réseau d'adduction d'eau potable sera maillé à partir du réseau existant du boulevard de la Résistance (fonte – D200 et D300) et de la rue du Port (fonte – D250). Sur ce principe, les canalisations posées seront en fonte, de diamètre D200 à D300 en fonction des besoins. Il est également prévu l'implantation de poteaux incendie complémentaire et le déplacement et/ou remplacement ponctuel de ceux existants en fonction des nouvelles voiries et des parcelles privées, dans le périmètre de la ZAC.

IV.2.8.3 Réseaux divers

En ce qui concerne le gaz, l'électricité et les télécommunications, des réseaux internes à la ZAC seront aménagés et raccordés à l'existant, sachant que le site est d'ores et déjà desservi (cf. II.5.8 page 68).

IV.2.9 Effets sur la production et la gestion des déchets

La gestion des déchets fait partie des opérations de génie urbain nécessaires à la salubrité publique. L'implantation d'activités a pour corollaire la production de déchets. Ceux-ci se doivent :

- d'être collectés avec si possible la mise en œuvre d'un tri sélectif, exprimé comme un enjeu de développement,
- puis traités, en fonction de leurs natures, pour être soit recyclés, soit placés en centre de stockage ou incinérés.

Les déchets produits seront des déchets ménagers et assimilés ainsi que des déchets industriels banals ou spéciaux liés aux activités (papier, emballages, fournitures, mobiliers, appareils électroniques et électriques) non estimés à ce jour.

MBA assure la collecte des déchets ménagers et assimilés en porte à porte et en points de regroupement.

Le réseau de collecte existant sur le territoire de MBA sera étendu à la zone d'activités. Le flux supplémentaire de déchets (de type « ménager et assimilé ») sera à considérer dans le cadre d'une mise à niveau/extension du système de collecte (sens générique) puis de valorisation sur des installations existantes ou à créer. En effet, même si le projet est situé en milieu urbain, les flux actuels sont mineurs sur le site du fait que l'essentiel soit en friche.

Les entreprises peuvent aussi accéder aux déchetteries sur le territoire de MBA.

Les déchets ne faisant pas partie de la catégorie « ménagers et assimilés » seront gérés directement (éventuellement sous forme mutualisée) par les entreprises. Ils feront l'objet de contrats privés entre les entreprises et différentes structures agréées et autorisées de collecte et de traitement des déchets.

Ces étapes sont de nature à assurer, dans des conditions optimales, la salubrité publique.

IV.2.10 Effets du projet sur l'environnement sonore

Les principales sources de bruit du projet sont liées au trafic routier généré par les déplacements des employés, livraisons, usagers sur les voiries du secteur desservant la ZAC. Néanmoins, le projet se situe dans une zone industrielle dans un secteur urbanisé déjà soumis à des trafics routiers et donc à des nuisances acoustiques.

Les habitations en périphérie immédiate de la ZAC ne seront pas impactées par les nuisances sonores liées aux activités qui s'installeront dans la ZAC du fait de leur typologie. Au sein de la ZAC, les nuisances acoustiques seront réduites par la limitation de vitesses imposée à 30 km/h sur l'ensemble de la voirie primaire. Cette limitation de vitesse permettra de réduire les nuisances acoustiques au sein du projet, le bruit lié au trafic diminuant en même temps que les vitesses des véhicules.

Ce sont les habitations aux abords des voiries desservant la ZAC qui seront impactées par les nuisances sonores liées à l'augmentation des trafics de desserte de la zone (cf. impact du projet sur la circulation en page 418 et suivantes). Pour mémoire, les niveaux de bruit en dB(A) étant sur une échelle logarithmique, le doublement du trafic (et donc le doublement de l'intensité sonore) se traduit par une augmentation de 3 dB(A).

L'évolution des niveaux sonores pour les habitations aux abords des voiries desservant la ZAC sera réduite par la combinaison des mesures de réduction de trafic liées au report modal et de l'évolution du parc automobile. En effet, l'arrêté du 12 mai 2021 devrait rendre les véhicules neufs encore plus silencieux dans les prochaines années en imposant aux constructeurs automobiles de réduire les nuisances sonores provoquées par leurs véhicules suivant un plan en 3 phases jusqu'en 2024. La réglementation instaurée par cet arrêté annonce une réduction importante du nombre de décibels autorisés, de l'ordre de 3 à 4 dB(A) en moyenne d'ici à 2024. Il faudra toutefois attendre que le parc automobile soit renouvelé pour percevoir une différence en milieu urbain. L'âge moyen du parc automobile français est de 11 ans actuellement (source : largus.fr). Aussi, compte tenu que l'évolution du trafic généré par la ZAC se fera sur toute la durée d'aménagement de la zone suivant sa commercialisation (au-delà de 2035), que le report modal se mettra en œuvre en parallèle, tout comme le renouvellement du parc automobile attendu, on s'attend à une faible évolution des nuisances sonores liées au trafic en milieu urbain.

NB : Le parc de véhicules électriques produit également des nuisances sonores, mais dans une moindre mesure. Outre le bruit de roulement et d'air sur la route, le bruit du moteur thermique est remplacé par un son artificiel : l'AVAS[43]. Ce système, déjà mis en place sur plusieurs modèles, permet d'avertir les piétons et cyclistes lorsque l'auto circule en-dessous de 30 km/h et est obligatoire sur tous les nouveaux modèles électriques et hybrides rechargeables conçus depuis juillet 2021.

IV.2.11 Effets du projet sur la qualité de l'air

Deux types d'incidences semblent envisager potentiellement au niveau d'une telle réflexion :

- celles liées à la circulation routière,
- celles liées aux dispositifs de combustion et/ou de chauffage/refroidissement.

IV.2.11.1 Les effets liés à la circulation routière

Pour ce qui est du trafic automobile induit, il constitue une source de dégradation de la qualité de l'air. Les évolutions du trafic seront à l'origine de rejets supplémentaires dans l'atmosphère par rapport à la situation actuelle (hausse de trafic liée à la fréquentation de la zone d'activités en comparaison de la situation actuelle).

Les émissions de polluants liées à la circulation automobile sont directement proportionnelles au flux de véhicules (VL et PL), à la composition du parc automobile, aux émissions unitaires des véhicules et la vitesse moyenne des véhicules.

Pour mémoire, les politiques mises en œuvre tendent à limiter les émissions de gaz à effet de serre avec l'interdiction de vente de véhicules thermiques à partir de 2035 puis la disparition progressive de ces véhicules du parc automobile dans les 15 années suivantes, avec un objectif « transport 100 % décarboné » en 2050.

Suivant l'étude de circulation réalisée pour le projet d'aménagement de la ZAC par ASCODE en juin 2021, le trafic moyen journalier attendu à terme au sein du projet, sans report modal, est de 9 600 véhicules par jour. Le trafic à l'heure de pointe est estimé à 1 240 véhicules.

Le fait de favoriser le développement des cheminements piétons et cycles à l'intérieur du projet en lien avec le réseau existant et à venir (cf. futur plan vélo de MBA) sur le territoire de la commune de Mâcon plaide dans le sens d'une limitation des flux de pollution atmosphériques liés aux fonctions de déplacements. De plus, dans le cadre de son schéma des mobilités durables en cours d'élaboration, MBA prévoit la desserte de toutes les zones d'activités de son territoire par les transports en commun et des arrêts sont prévus dans les aménagements des espaces publics de la ZAC.

Cf. MR 21 Actions en faveur du report modal

Les principales mesures à mettre en œuvre pour réduire la pollution atmosphérique concernent la réduction des déplacements motorisés en encourageant les déplacements doux et les transports en commun, et en mettant à disposition de nouveaux services de mobilité partagée (Cf. Schéma des mobilités durables en cours d'élaboration sur le territoire de MBA qui prévoit la desserte de l'ensemble des zones d'activités par les transports en commun et les modes doux – plan vélo).

La réalisation de plantations sur la ZAC est un élément favorable vis-à-vis de la propagation des polluants incombant notamment à la circulation routière. Les végétaux permettent en effet la fixation par les feuilles des poussières et favorisera une absorption relative de CO_2.

[43] *AVAS = Acoustic Vehicle Alerting System*

IV.2.11.2 Les incidences liées aux dispositifs de combustion et de chauffage/refroidissement

Concernant les émissions atmosphériques induites par les entreprises, elles seront liées :

- au type d'activités qui s'implantera et donc aux éventuels process qui seront utilisés,
- au mode de fonctionnement interne des bâtiments, notamment aux chaufferies et autres systèmes connexes (climatisation…).

La nature et les modalités des dispositifs de chauffage ne sont pas, à l'heure actuelle, déterminées (les entreprises ne sont pas encore connues, seule la typologie des activités est définie au sein de la zone d'activités : activités artisanales et tertiaires). L'estimation des quotes-parts d'émissions de polluants vers l'atmosphère n'est donc pas possible. Les preneurs de lots devront s'appuyer sur l'étude de faisabilité du potentiel de développement d'énergies renouvelables réalisées à l'échelle de la ZAC (cf. annexe 9) pour définir leur système énergétique de chauffage / climatisation. MBA étudiera la bonne prise en compte des orientations données par cette étude pour les projets de construction au sein des lots privés.

Les constructions à venir sur le site de la ZAC seront tenues de se conformer à minima à la réglementation thermique en vigueur (RT) au moment du dépôt du permis de construire.

IV.2.12 Effets du projet sur les nuisances lumineuses

Le projet de la ZAC Saône Digitale s'accompagne de l'implantation de candélabres, dans un secteur d'ores et déjà équipés, mais peu éclairé compte tenu que peu d'activités sont encore présentes dans la zone industrielle.

Les nouveaux bâtiments et les activités associées seront également à l'origine d'émissions lumineuses supplémentaires.

L'arrêté du 27/12/2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses, fixe des dispositions à respecter vis-à-vis des installations lumineuses (conditions d'éclairage intérieur et extérieur des bâtiments d'activités, des parcs de stationnement…).

L'éclairage dans la ZAC se veut le plus discret et simple possible tout en répondant aux exigences de luminance du secteur. Le mobilier accompagne ici les voiries et couvre l'ensemble des zones circulées que ce soit par les véhicules motorisés ou les modes doux et sera adapté aux usages.

MR 22 : Réduction des nuisances lumineuses

Au sein de l'espace public, le matériel sera entièrement équipé de LED. Les équipements se veulent évolutifs et peuvent être reprogrammés en matière d'intensité d'éclairement et de plages horaires, pour permettre, notamment, une extinction totale du parc paysager la nuit par exemple. Il est également envisagé d'intégrer une option de détection qui active l'intensité maximale d'éclairage seulement si un passage est détecté.

Dans les lots privés, outre le respect de la réglementation, les luminaires intérieurs et extérieurs seront judicieusement répartis, strictement ajustés aux besoins, et pour une majorité d'entre eux équipés de détecteurs de présence et/ou de luminosité. L'éclairage extérieur sera le plus réduit possible pour minimiser les nuisances sur la biodiversité.

IV.3 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE HUMAINE

IV.3.1 Généralités

En application des articles L.122-1 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit étudier les incidences notables directes et indirectes sur la population et la santé humaine.

L'étude des effets sur la santé porte sur l'ensemble des problèmes qu'un projet peut engendrer pour la santé humaine en ne se limitant pas à la seule pollution de l'air. Il y a lieu d'adapter de façon pertinente l'analyse dans les domaines qui présentent un sens par rapport à la nature du dossier, son importance et sa localisation.

La démarche de l'étude d'impact relative à ce chapitre comprend trois étapes :

- la définition de l'aire d'étude (qui peut être plus large que celle de l'étude des autres impacts),
- l'étude des effets potentiels du projet sur la santé,
- la proposition de mesures destinées à supprimer, réduire ou compenser les effets dommageables.

IV.3.2 Définition de l'aire d'étude

Elle est différente en fonction des thèmes étudiés :

- La *qualité des eaux* : les ressources en eau susceptibles d'être concernées par le projet sont celles recevant les eaux de ruissellement du secteur, ici le milieu récepteur superficiel mais également les eaux souterraines ;
- La *qualité des sols* : l'aire d'étude porte sur les terrains concernés par l'aménagement, ce dernier n'étant pas de nature à avoir une influence sur d'autres surfaces ;
- Le *bruit* : on s'intéressera ici aux populations riveraines de l'aménagement ;
- La *qualité de l'air* : l'atmosphère étant par définition sans limite, c'est le domaine le plus difficile à définir pour l'étude des effets sur la santé. En ce qui concerne le projet qui nous intéresse ici, la zone d'étude peut être limitée à la portion délimitée par l'emprise du projet et ses alentours immédiats ;
- Les *déchets* : l'aire d'étude porte sur l'aménagement ;
- Les *risques bactériologiques* : l'aire d'étude porte sur l'aménagement.

IV.3.3 Pollution des eaux

Les risques pour la santé humaine sont liés à l'émission, chronique ou accidentelle, de polluants dans les eaux souterraines et/ou superficielles et à leur diffusion jusqu'à des secteurs soumis à des usages sensibles : prélèvements pour l'alimentation en eau potable ou l'irrigation, loisirs entraînant des contacts avec l'eau, …

La nature et l'intensité de ces risques sont liées à la nocivité et à la quantité de polluants émis. La nature du projet, sa situation en dehors de périmètre de protection de captage, ainsi que les dispositifs mis en œuvre pour la gestion des eaux pluviales et des eaux usées, limitent très fortement ce type de risques pour la santé humaine.

Le champ captant du SMAM se situe en amont hydraulique du projet.

Le projet n'aura pas d'impact sur la santé publique via une pollution de la ressource en eau.

IV.3.4 Qualité des sols

La vocation de ce projet d'aménagement n'est pas de nature à engendrer un risque pour la santé humaine par le biais d'une pollution des sols.

Compte tenu du passé industriel du site, MBA a missionné le bureau d'études TESORA de la réalisation de l'étude historique et documentaire, à la réalisation d'un plan de gestion des sites et sols pollués à l'échelle de la ZAC Saône Digitale à Mâcon, en passant par l'interprétation de l'état des milieux et l'évaluation quantitative des risques sanitaires. L'objectif de cette mission est d'envisager la réalisation de travaux de proto-aménagement[44] afin d'anticiper la réalisation de la ZAC par une réhabilitation environnementale du site pour son usage futur (activités économiques et loisirs avec le parc). Cette étape préalable est incontournable dans les opérations de renouvellement urbain portant sur d'anciennes friches industrielles.

Cette étude analysera les études existantes, complétera les diagnostics environnementaux afin de déterminer les éventuelles extensions des contaminations observées, reprendra les analyses des risques sanitaires et si nécessaire proposera les mesures de gestion à mettre en œuvre pour la gestion des sources de contamination et la prise en charge des futurs déblais issus du projet d'aménagement de la ZAC.

Ainsi le projet, le projet qui permettra de traiter les pollutions en place ou de mettre en œuvre des mesures de gestion pour être conforme à l'usage futur du site, n'aura pas d'impact sanitaire via une pollution des sols.

IV.3.5 Bruit

IV.3.5.1 Eléments d'appréciation sur l'ambiance sonore

En préambule, rappelons pour exemple que les niveaux de bruit auxquels sont exposés les riverains d'une infrastructure de transports terrestres ne présentent pas de danger pour l'appareil auditif. Compte tenu de la situation du projet à proximité de zones urbanisées, ce chapitre est donc consacré aux effets non auditifs du bruit sur la santé.

En générale, la circulation routière et/ou ferroviaire fournit 80 % du fond sonore urbain. On considère comme " zone noire ", les espaces soumis à un niveau sonore supérieur à 65 dB(A). Ce niveau sonore peut perturber le sommeil, les conversations, l'écoute de la radio ou de la télévision, induire une réaction de stress. La nuit, les individus sont plus sensibles aux niveaux de crête qu'à la dose de bruit reçue pendant la période : le passage de camions isolés peut, par exemple, perturber le sommeil.

[44] *Proto-aménagement : opérations de préparation du foncier, après son acquisition et en vue de la réalisation d'une opération d'aménagement. Il s'agit de travaux de remise en état des terrains, de démolition du bâti ancien inutilisable dans le cadre du futur projet, de dépollution des sols, …*

L'échelle ci-après présente des niveaux sonores couramment rencontrés. La nature des bruits pouvant être très différente, la comparaison fondée sur le seul niveau sonore comporte un aspect réducteur.

Source de bruit	Niveau sonore en dB(A)	Sensation, effet auditif	Conversation
Réacteur à quelques mètres	130	Dommages physiques	Impossible
	120	Seuil de la douleur	
Marteau-piqueur à 1 m	110	Supportable un court instant	
Atelier de chaudronnerie	100	Bruits très pénibles	En criant
Moto à 2 m	90		
Tracteur insonorisé (intérieur)	80	Supportable mais bruyant	Difficile
Restaurant bruyant	70		En parlant fort
Bureau dactylo	60	Bruits courants	
	50		A voix normale
Bureau tranquille	40	Calme	
Jardin calme	30	Très calme	A voix basse
	20		
Studio d'enregistrement	10	Silence anormal	
	0	Seuil d'audibilité	

Tableau 92 : Echelle des niveaux sonores

A partir d'un certain niveau de bruit, les individus se déclarent gênés : cette sensation est en elle-même une atteinte à la santé. Elle peut également induire une réaction de stress dont les conséquences négatives en termes de santé sont connues. La gêne et le stress que peut provoquer le bruit dépendent de l'individu et de son environnement, ainsi que de sa relation au bruit.

Un bruit peut être considéré dangereux si « l'auditeur a des difficultés à communiquer en sa présence, s'il éprouve des sifflements d'oreille après l'exposition à ce bruit et s'il ressent un assourdissement des sons après avoir quitté la zone d'exposition sonore ».

On comprend alors qu'il est difficile de compléter ces remarques qualitatives par des niveaux seuils tant la variabilité des facteurs évoqués ci-dessus est importante. Les nombreuses enquêtes réalisées tendent à situer le seuil de gêne autour de 61 dB(A) $\pm$ 1 dB(A) en période diurne. Il n'est pas raisonnable, en l'état actuel des connaissances, de préciser le niveau à partir duquel l'apparition d'un stress aurait des conséquences physiologiques.

Certaines études semblent indiquer qu'à partir d'un certain niveau, le bruit est à l'origine de troubles cardio-vasculaires. Néanmoins, sur le plan scientifique, il n'est pas possible de conclure avec certitude sur l'existence d'un lien de causalité qui selon les dernières études ne commencerait à se confirmer que pour des niveaux supérieurs à 70 dB(A) en façade.

De 14 à 20 % de la population souffre d'insomnie sans qu'il y ait de liens avec le bruit. Il est cependant indéniable que le bruit interfère avec le sommeil. Le sentiment d'avoir mal dormi à cause du bruit a malheureusement des conséquences connues de tous : sensation de fatigue au réveil, mauvaise humeur, accumulation de fatigues et tous les troubles qui y sont liés.

Il existe également une réponse physiologique au bruit lorsque les niveaux de crête dépassent un seuil : déformation de la structure du sommeil, troubles du système neuroendocrinien, effets sur le système cardio-vasculaire.

Pour les deux premiers effets, il semble y avoir une accoutumance après une durée d'exposition alors que les troubles du système cardio-vasculaire semblent persister. La nuit, les individus sont plus sensibles aux niveaux de crête qu'à la dose de bruit reçue pendant la période : le passage de camions isolés peut, par exemple, perturber le sommeil. La commission des communautés européennes estime qu'un niveau nocturne de 30-35 dB(A) à l'intérieur et des crêtes de 45 dB(A) n'affectent pas le sommeil des sujets normaux.

Compte tenu de la variabilité de sensibilité au bruit des individus, l'appréciation de la vulnérabilité d'une population revêt un caractère subjectif.

IV.3.5.2 Incidences génériques potentielles du projet

Comme vu précédemment, les principales sources de bruit du projet sont liées au trafic routier généré par les déplacements des employés, livraisons, usagers sur les voiries du secteur desservant la ZAC. Néanmoins, le projet se situe dans une zone industrielle dans un secteur urbanisé déjà soumis à des trafics routiers et donc à des nuisances acoustiques.

Au sein de la ZAC, les nuisances acoustiques seront réduites par la limitation de vitesses imposée à 30 km/h sur l'ensemble de la voirie primaire. Cette limitation de vitesse permettra de réduire les nuisances acoustiques au sein du projet, le bruit lié au trafic diminuant en même temps que les vitesses des véhicules.

En périphérie de la ZAC, les nuisances sonores aux abords des voiries permettant d'accéder à la ZAC seront réduites par la conjugaison de l'évolution du trafic, réduite par le report modal, et de l'évolution / renouvellement du parc automobile qui sera moins bruyant dans le futur.

La vocation de la ZAC Saône Digitale n'est pas de nature à engendrer un risque pour la santé humaine par le biais d'une augmentation excessive du niveau sonore pour les riverains la zone d'activités.

IV.3.6 Pollution atmosphérique

IV.3.6.1 Eléments d'appréciation sur la qualité actuelle de l'air

Conformément à la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi n 96-1236 du 30 décembre 1996), il y a lieu de se préoccuper des incidences sur la qualité de l'air au vu des nuisances possibles engendrées par la réalisation du projet.

Par exemple, les divers polluants d'origine routière (monoxyde de carbone, dioxyde d'azote, poussières, ...) sont susceptibles de modifier de grands équilibres écologiques et, en premier, l'équilibre humain. Cet impact qui nous préoccupe est aujourd'hui étudié par l'aérotoxicologie qui exige une approche pluridisciplinaire de chimistes, biologistes cellulaires, de toxicologues et de pneumologues.

Les caractéristiques des substances polluantes présentes dans l'air ambiant ainsi que leurs effets sur la santé sont présentées dans le tableau suivant. Elles agissent sur la faune et l'homme à travers diverses voies d'exposition directes telles que l'inhalation, le contact, l'ingestion, … ou indirectes via les milieux (eau, sol), la faune ou la flore, le long des chaînes alimentaires. Les liens éventuels entre pollution atmosphérique et santé sont d'autant plus marqués pour des groupes de population fragilisés tels que les personnes âgées, ou les personnes souffrant de pathologies chroniques telles que l'asthme, …

Paramètres		Sources d'émission	Effets sur la santé humaine
Oxydes de soufre	SO_2 SO_3	Fours industriels Centrales thermiques Chauffages collectifs Chauffages individuels Moteurs diesel	Irritation des fonctions respiratoires Sensibilité des asthmatiques
Oxydes d'azote	NO NO_2	Installations de combustion Certains procédés industriels	Gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires Augmentation de la sensibilité des bronches aux infections microbiennes

Paramètres		Sources d'émission	Effets sur la santé humaine
Composés organiques volatils non méthaniques	Hydrocarbures, alcanes, alcènes, aromatiques, solvants…	Echappement des véhicules, Utilisation industrielle ou domestique de solvants, peintures, … Agriculture-sylviculture	Céphalées, nausées, Irritation des yeux, de la gorge et des voies respiratoires
Ammoniac	NH_3	Agriculture (déjections animales et engrais)	Irritant pour les muqueuses
Monoxyde de carbone	CO	Echappement véhicules	Maladies cardio-vasculaires, Problèmes nerveux ou ophtalmologiques Céphalées, troubles digestifs, troubles de conscience jusqu'à la mort par asphyxie
Dioxyde de carbone	CO_2	Circulation routière	Augmentation de l'effet de serre
Poussières et particules fines	PM10	Extraction, sidérurgie, engrais, installations de combustion, véhicules (carburant, usure)	Atteintes fonctionnelles respiratoires (bronchites chroniques, maladies cardio-respiratoires), Sensibilité des asthmatiques
Benzène	C_6H_6	Circulation routière	Cancérigène, Céphalées, troubles neuropsychiques, sanguins et digestifs pouvant aller jusqu'à la mort
Plomb	Pb	Circulation routière	Saturnisme

Tableau 93 : Caractéristiques des substances polluantes de l'air ambiant

Outre l'atteinte directe de la population humaine par contact ou inhalation, la pollution atmosphérique peut la toucher indirectement par exemple via les aliments (végétation, animaux).

Sur le secteur de la ZAC, les sources de pollution ou d'altération de la qualité de l'air à considérer sont :

- les émissions liées aux modes de chauffage et consommations des secteurs résidentiels et activités en périphérie,
- la circulation automobile.

De façon générale, la qualité de l'air dans le secteur d'étude, sur la base de la station de Mâcon Paul Bert, est relativement préservée de la pollution atmosphérique, mais elle reste sensible à la pollution d'origine routière, principale source de dégradation des paramètres de qualité de l'air (axe de la RD 906 avec près de 11 500 véhicules/jour et celui de la RD 879), mais aussi à la pollution d'origines industrielle et résidentielle.

IV.3.6.2 Incidences génériques potentielles du projet

Le projet ne devrait pas être à l'origine d'une augmentation des risques de pollution atmosphérique, bien que le trafic de desserte et d'irrigation de la zone soit intrinsèquement plus important que l'actuel (zone essentiellement en friche), en considérant qu'il sera réduit par les mesures en faveur du report modal.

Par ailleurs, les dispositifs de chauffage/climatisation des locaux pourront être générateurs (selon modalités choisies) :

- soit de rejets gazeux « locaux » (chauffage au gaz, bois, …) et « directs »,
- soit de rejets induits, décentralisés vis-à-vis du site (électricité).

Les preneurs de lots devront s'appuyer sur l'étude de faisabilité du potentiel de développement d'énergies renouvelables réalisées à l'échelle de la ZAC pour définir leur système énergétique de chauffage / climatisation. MBA étudiera la bonne prise en compte des orientations données par cette étude pour les projets de construction au sein des lots privés.

La qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments répondra aux exigences de la réglementation en vigueur en matière de ventilation de l'air dans les locaux.

IV.3.7 Déchets

La gestion des déchets fait partie des opérations de génie urbain nécessaires à la salubrité publique. Le développement d'activités a pour corollaire la production de déchets.

Ceux-ci sont donc :

- collectés avec mise en œuvre d'un tri sélectif, exprimé comme un enjeu de développement,
- puis traités, en fonction de leurs natures, pour être soit recyclés, soit incinérés ou placés en centre de stockage.

Les modalités de collecte des déchets sont décrites dans la partie IV.2.9 en page 428.

IV.3.8 Risques bactériologiques

Ces risques sont liés à un contact des usagers du site avec les eaux usées (leptospirose, hépatite A ou B) ou les eaux de climatisation / refroidissement (légionellose).

Ces risques sont toutefois maitrisés par le raccordement du projet au réseau d'assainissement collectif et par l'entretien régulier des systèmes de climatisation / refroidissement (lots privés).

IV.4 CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

IV.4.1 Contexte réglementaire

Suivant l'article R.122-5 du Code l'Environnement, II.5°e), l'étude d'impact comporte une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

Le Code de l'Environnement précise en outre que la date à retenir pour ces projets est la date de dépôt de l'étude d'impact.

Le cumul des incidences avec d'autres projets résulte des interactions entre les projets au sein du territoire où ils s'inscrivent. Ces incidences cumulées peuvent être temporaires et/ou permanentes. Elles conduisent, suivant les cas :

- à une simple addition des effets des projets sur le territoire (il peut également arriver que les impacts positifs d'un projet contribuent à la réduction d'impacts négatifs d'un autre projet) ;

- à une augmentation des impacts au-delà de la simple addition de leurs effets, notamment si les effets cumulés des projets conduisent à dépasser certains « seuils » de tolérance du milieu (à titre d'exemple : l'impact de chacun des projets sur les terres cultivables d'un exploitant agricole est supportable pour l'exploitant, qui peut maintenir son activité. En revanche, l'impact cumulé des projets génère des pertes de terres agricoles telles que la pérennité de l'exploitation est remise en cause).

IV.4.2 Projets concernés par l'évaluation du cumul des incidences

Pour la recherche des projets existants ou approuvés concernés, ont été consultés (août 2021) les sites internet suivants :

Site internet	Adresse internet
Fichier national des études d'impact	http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/
CGEDD	http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-deliberes-de-l-autorite-environnementale-a331.html
DREAL Bourgogne Franche Comté	http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/avis-de-l-autorite-environnementale-r3046.html
MRAe Bourgogne-Franche-Comté	http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-de-la-mrae-bourgogne-a492.html
Préfecture de Saône-et-Loire	http://www.saone-et-loire.gouv.fr/autorisations-r2464.html http://www.saone-et-loire.gouv.fr/loi-sur-l-eau-r1864.html http://www.saone-et-loire.gouv.fr/icpe-dont-carrieres-r1863.html http://www.saone-et-loire.gouv.fr/enquetes-publiques-r1385.html

Au regard des éléments présentés ci-avant sur le projet d'aménagement de la ZAC Saône Digitale, de sa vocation et des principales thématiques environnementales présentant des enjeux (notamment les risques d'inondation, dans un contexte de friche et de renouvellement urbain), l'aire géographique retenue est le territoire de Mâcon et les communes limitrophes.

Suivant la consultation des sites internet listés ci-dessus, aucun projet existant ou approuvé, et dont les incidences sont susceptibles de se cumuler avec celles du projet d'aménagement de la ZAC Saône Digitale, n'est répertorié en périphérie du projet.

IV.5 INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

IV.5.1 Incidences du projet sur le climat

Les incidences d'un projet peuvent concerner :

- le climat dit « global », à travers sa contribution à augmenter ou diminuer les émissions de gaz à effet de serre ;
- le microclimat, en modifiant les conditions météorologiques en un lieu donné.

IV.5.1.1 En phase chantier

Les chantiers n'entraîneront pas d'effets significatifs sur le climat. En effet, ils ne prévoient pas de modification significative de la topographie, notamment du fait des contraintes générées par les remblais en zone inondable. Le projet s'inscrit globalement au niveau du terrain naturel.

IV.5.1.2 En phase exploitation

Le projet n'est pas de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale ou régionale. Des variations d'ordre microclimatique sont toutefois possibles, du fait des modifications du bilan énergétique au voisinage du sol entraîné par le projet : imperméabilisation des sols, construction des bâtiments, aménagement de la voirie, etc. On notera toutefois que ces phénomènes sont très limités compte tenu que le site est d'ores et déjà urbanisé (en partie en friche) et que le projet permettra d'améliorer la situation, notamment avec les aménagements paysagers tels qu'ils ont été envisagés et les règles qui seront imposées dans les lots contribuant à limiter les impacts sur l'ambiance climatique du secteur :

- présence du végétal accompagnant l'espace public (le long des voiries – modes doux et parc paysager), avec des essences locales et adaptées au climat,
- les espaces de pleine terre au sein des lots, qui seront aussi largement végétalisés,
- le respect du cycle naturel de l'eau par infiltration des eaux pluviales in situ (principes d'infiltration des EP avant surverse dans les réseaux EP).

Les aménagements paysagers permettront d'améliorer le microclimat en rafraîchissant l'air grâce à l'évaporation de l'humidité contenue dans les plantes, en absorbant la chaleur du rayonnement solaire et en absorbant des polluants, notamment le CO_2.

Ainsi, l'ensemble des aménagements paysagers vont constituer autant d'espaces thermorégulateurs. En effet, des espaces verts en pleine terre permettent l'infiltration des eaux pluviales (l'humidification des sols contribue également à un rafraichissement local).

Le projet n'aura pas d'impact significatif sur le climat planétaire :

- Il ne produira pas de composés halogénés (brome, chlore) susceptibles de provoquer la diminution de la couche d'ozone stratosphérique.
- En revanche, la pollution atmosphérique liée aux véhicules motorisés produira divers gaz à effet de serre (CO, CO2, COV, NO2, etc.) de façon non négligeable, mais sans évolution notable importante à l'échelle de l'agglomération. A l'échelle du projet, on notera la desserte de la zone d'activités par les transports en commun et les modes doux conformément aux engagements de MBA dont le schéma des mobilités durables est en cours d'élaboration. Ces mesures sont mises en place pour réduire le trafic motorisé et donc les émissions atmosphériques
- Enfin à l'heure actuelle, l'électricité et le gaz sont les principales énergies utilisées pour la climatisation, le chauffage et les appareils dans les bâtiments. Cette source d'énergie génère des émissions de carbone importantes qui peuvent avoir des incidences sur le climat. Pour les constructions à venir sur la ZAC, les preneurs de lot devront s'appuyer sur l'étude de faisabilité du potentiel de développement d'énergies renouvelables réalisées à l'échelle de la ZAC pour définir leur système énergétique de chauffage / climatisation.

IV.5.1.3 Mesures en phase conception des futures constructions sur la zone d'activités

Chaque projet de construction devra s'appuyer sur les principes élémentaires du bioclimatisme : récupération des apports solaires, ventilation naturelle, adaptation de la consigne en fonction de l'usage, etc…

IV.5.1.4 Conclusion

La réduction des incidences du projet sur le changement climatique passe par :

- le choix des matériaux de construction : matériaux de provenance locale et qui engendrent de faibles consommations énergétiques pendant l'ensemble de leur durée de vie (fabrication, mise en œuvre, utilisation, fin de vie), intégration de produits de construction composés en totalité ou en partie de

matières recyclées. Les matériaux biosourcés, à savoir les matériaux d'origine végétale ou animale, seront privilégiés, tels que les isolants à base de bois, liège, paille, ouate de cellulose, textile recyclé, les revêtements de façade en mélange terre/paille, les menuiseries en bois, les revêtements de sol intérieurs et extérieurs en bois, le flocage à base d'ouate de cellulose... afin de diminuer la consommation de matières premières d'origine fossile et ainsi limiter les émissions de gaz à effet de serre ;

- le choix des sources d'énergie pour les besoins de chauffage/climatisation des bâtiments et le respect de la réglementation thermique en vigueur au moment de la construction ;
- la réduction des déplacements motorisés (essence, diesel), à l'origine également d'émissions de gaz à effet de serre : la situation en milieu urbain, la desserte par les transports en commun et par les modes doux, plaident en faveur de la limitation de l'usage de la voiture.

IV.5.2 Vulnérabilité du projet au changement climatique

Chaque territoire est affecté spécifiquement par le changement climatique selon ses caractéristiques géographiques, économiques et sociales, et selon les impacts physiques locaux du changement climatique attendus. La vulnérabilité d'un territoire est définie par le GIEC[45] comme le degré auquel il risque d'être affecté par des impacts négatifs du changement climatique sans pouvoir y faire face. Pour limiter le changement climatique, réduire à la source les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) doit rester la priorité dans les transports, l'habitat, l'agriculture, le traitement des déchets, la production d'énergie, etc... Mais la machine climatique est difficile à freiner : la durée de vie des GES étant de plusieurs dizaines ou centaines d'années, même si l'on arrive à réduire drastiquement nos émissions, un réchauffement de notre planète est inévitable. Le réchauffement constaté au cours du siècle passé (de l'ordre de +0,7°C) conduit déjà à des évènements extrêmes (sécheresse et inondations, vents violents, déplacement de vecteurs de maladies infectieuses...), qui nécessitent d'être considérés. En l'absence de réaction de l'humanité, l'augmentation potentielle de la température mondiale est de l'ordre de + 4 à 6°C. Ces changements engendrent des impacts vécus dès aujourd'hui et qui pourraient se sentir pendant plusieurs centaines d'années. L'étude de vulnérabilité d'un territoire est la première étape qui mène à l'élaboration d'une stratégie d'adaptation indispensable pour faire face aux changements climatiques.

Les principaux risques en Europe liés au changement climatiques sont :

- les pertes matérielles et humaines liées aux inondations ;
- la baisse du niveau des rivières et des nappes face à une demande en hausse ;
- les pertes matérielles et humaines liées aux vagues de chaleur.

IV.5.2.1 Effets perceptibles du changement climatique en Bourgogne Franche Comté au XXIème siècle

L'évolution du climat présentée dans l'ancien Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) Bourgogne, est issue du rapport spécial du GIEC sur les scénarios d'émission.

En Bourgogne, les estimations données par les modèles climatiques montrent que d'ici 2080, la température estivale à Dijon (à environ 130km au Nord de Mâcon et Sancé) pourrait passer de 20°C en moyenne à plus de 26°C. Une hausse minimale de 3°C serait observée sur toute l'année. De même une modification du régime des pluies serait attendue avec un peu plus de précipitations de janvier à avril, mais surtout une diminution importante de mai à décembre, particulièrement marquée en été.

Ainsi, d'ici 2080, le climat de Dijon serait comparable à celui de Tripoli actuellement. La période estivale sera plus longue, plus chaude et plus sèche tandis que la période hivernale sera raccourcie et légèrement plus clémente.

[45] *GIEC = Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Climat*

Modification du régime des pluies, allongement de la période végétative, diminution du nombre de jour de gel, etc. … ces modifications ont et auront des impacts certains sur les filières régionales, notamment agricoles, sylvicoles et viticoles.

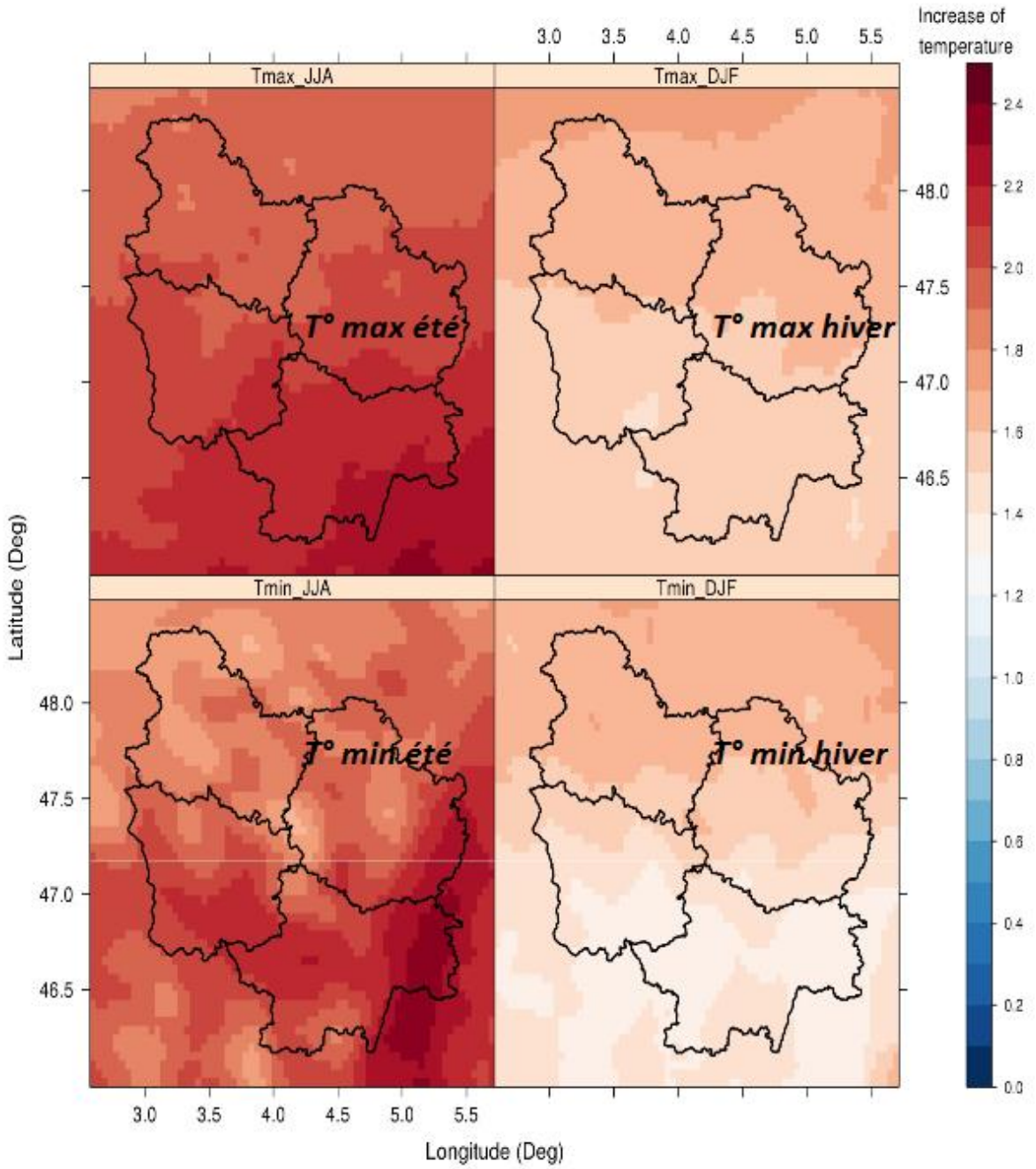


Figure 219 : Variations des températures maximales et minimales en hiver et en été entre la période 1971-1980 et la période 2031-2040 (source : SRCAE Bourgogne)

La cartographie en haut à gauche représente le delta de température maximale en °C pendant la période estivale (mois de Juin, Juillet, Août) entre la période 1971-1980 et la période 2031-2040. Ainsi, en été la température maximale pourrait augmenter de plus de 2°C en Bourgogne d'ici une vingtaine d'années.

La carte en bas à gauche illustre le delta de température minimale en période estivale entre ces mêmes périodes.

Les cartographies à droite concernent la période hivernale (mois de Décembre, janvier, Février).

Les variations de températures les plus importantes en été sont observées en Saône-et-Loire (augmentation de plus de 2°C d'ici une vingtaine d'années). Cependant, cette augmentation est moins importante en hiver comparée aux autres départements de Bourgogne.

IV.5.2.2 Analyse de la vulnérabilité du projet aux phénomènes climatiques concernés

Les bâtiments et les infrastructures sont des ouvrages à très longue durée d'utilisation. Les évolutions climatiques peuvent avoir des répercussions importantes sur ces derniers qui devront s'adapter tant aux changements des conditions moyennes du climat qu'à la probabilité plus élevée d'apparition d'événements extrêmes.

Plus que des augmentations en moyenne, ce sont les modifications des phénomènes extrêmes qui sont susceptibles d'impacter les infrastructures et les bâtiments. Les sensibilités potentielles des infrastructures et des bâtiments aux aléas naturels peuvent concerner les évènements suivants :

IV.5.2.2.1 Canicule

L'évolution de la température moyenne peut entraîner des phénomènes physiques tels que la dégradation de l'asphalte, la détérioration des fondations routières (liés à la réduction de l'humidité du sol) ainsi que des dommages accrus provoqués par des feux sauvages.

La hausse des températures fera évoluer la demande d'énergie liée au climat (climatisation).

IV.5.2.2.2 Cycles/dégel

La tendance est à la remontée générale des températures moyennes. Il convient néanmoins de prendre des précautions quant aux évolutions des cycles de gel et de dégel et des précipitations neigeuses. En effet, l'augmentation des cycles gel/dégel (hivers doux) peut induire des dégradations de l'asphalte (ornières, déformations).

Les cycles de gel / dégel peuvent également avoir des impacts sur les bâtiments et notamment le béton entraînant des fissures et des dégradations.

IV.5.2.2.3 Pluies exceptionnelles

Les fortes pluies contribuent à une augmentation du risque d'inondation. Ces inondations peuvent impacter les infrastructures en provoquant dans les cas extrêmes des interruptions temporaires du trafic par submersion, coulées boueuses et glissements de terrains et des dommages importants à celle-ci. D'autre part, l'augmentation des précipitations extrêmes journalières peut entraîner une baisse des vitesses d'exploitation d'une infrastructure.

Ces épisodes de précipitations extrêmes pourraient allonger les délais de construction des infrastructures et des bâtiments et augmenter par conséquent les coûts.

Ils peuvent également entraîner des instabilités des sols avec des incidences sur les bâtiments (dégradation, fissure, ….). Les épisodes d'inondation liées à la Saône peuvent aussi mettre à l'arrêt les activités sur le site de la ZAC si celui-ci n'est pas accessible lors des crues de la Saône.

IV.5.2.2.4 Tempête de vent

Les tempêtes de vent peuvent provoquer dans les cas extrêmes des chutes d'arbres et de divers équipements tels que les candélabres, les panneaux de signalisation etc… entraînant des coupures des infrastructures et des espaces publics, une impossibilité de rejoindre son logement, des risques d'accidents corporels…. Des vents extrêmes peuvent également entraîner des envols de toitures pouvant entraîner des dommages matériels et présenter des dangers pour les riverains.

IV.5.2.3 Identification de la vulnérabilité du projet aux phénomènes extrêmes et mesures d'adaptation

IV.5.2.3.1 Vis-à-vis du risque canicule, températures élevées, sécheresse

Les effets d'une canicule prolongée sur la structure des chaussées ne sont pas encore évalués précisément, mais on observe le phénomène de ressuage : la chaleur fait fondre et remonter le liant qui compose la route à la surface, ce qui rend les chaussées impraticables.

L'augmentation de la température estivale attendue suite au réchauffement climatique peut aussi réduire la résistance à l'orniérage des chaussées.

Les effets de températures élevées et vagues de chaleur ont notamment comme conséquence une augmentation de la consommation énergétique (par augmentation des besoins en climatisation-refroidissement). Néanmoins la meilleure performance énergétique des nouveaux bâtiments (meilleure isolation, masses thermiques, masques solaires) permettra de prendre en compte le phénomène de réchauffement climatique attendu.

Dans ces conditions, le projet est faiblement vulnérable par rapport au risque canicule et températures élevées.

IV.5.2.3.2 Vis-à-vis de la neige et du risque gel/dégel

Les infrastructures routières et les bâtiments sont conçus pour résister aux charges de neige prévisibles dans le département de Saône-et-Loire. Étant donné que la tendance est au réchauffement climatique, il est raisonnable de prévoir une diminution concomitante de la charge de neige en région Bourgogne Franche Comté.

Le projet est implanté sur le versant de la vallée de la Saône à une altitude d'environ 174 m. A cette altitude la neige n'est pas un élément discriminant. Il n'y a pas de risque prévisible concernant la charge de neige sur les infrastructures et bâtiments de la ZAC.

De même, les infrastructures et les bâtiments sont conçus en tenant compte des risques de gel et dégel. L'évolution tendancielle allant vers un réchauffement de la température avec une diminution du nombre de jours de gel, il n'y a pas de risque prévisible lié au risque de gel et dégel concernant l'aménagement du site.

IV.5.2.3.3 Vis-à-vis du risque d'intempéries (fortes pluies)

Le projet est calé au niveau du terrain naturel. Le nivellement général du projet de ZAC a été adapté de manière à coller au plus près du terrain naturel, pour se conformer aux contraintes du PPRi (pas de remblais en zone inondable ou compensation à prévoir).

De la même façon, au sein des lots privés, les constructions à venir devront se conformer au règlement du PPRi. Au sein des parcelles, quel que soit le zonage du PPRi, les remblais réalisés dans le cadre d'un aménagement autorisé doivent l'être avec la plus grande transparence hydraulique et avec compensation, cote pour cote modulée, conformément à la note de méthode sur les remblais en zone inondable approuvée par le Préfet de bassin Rhône-Méditerranée le 14 septembre 2007. Lorsqu'ils sont inévitables (accès notamment), les remblais doivent être limités au strict minimum, et compensés par des mouvements de terre sur l'emprise parcellaire ou tènement situé dans la zone inondable.

Le secteur est inondable par les crues de la Saône. Le terrain naturel au niveau des lots cessibles se situe globalement à 174 m, sachant que la cote de crue centennale est de 175,12 m et la cote de la crue de référence à 175,94 m. Le projet est donc vulnérable aux crues exceptionnelles de la Saône. Cependant les dispositions constructives mises en œuvre en conformité avec le PPRi permettent de réduire les dommages sur les constructions, sachant qu'en ce qui concerne la sécurité des occupants des bâtiments, comme la montée des eaux n'est pas immédiate, ils pourront évacuer la zone (cf. IV.7.1 page 445).

IV.5.2.3.4 Vis-à-vis du risque tempête – vent violent

La conception des bâtiments prendra en compte les risques de vents violents afin de réduire les risques de dégradation du bâti et les impacts financiers qui en découlent (reconstruction, indemnités d'assurance).

Des normes précisent les caractéristiques techniques des panneaux pour la résistance aux vents violents.

Les arbres sont susceptibles d'être arrachés en cas de vents violents.

Les études actuelles ne permettent pas de mettre en évidence une tendance future notable sur l'évolution du risque de vent violent lié aux tempêtes. Les projections ne montrent en effet aucune tendance significative de long terme sur la fréquence et l'intensité des tempêtes que ce soit à l'horizon 2050 ou à l'horizon 2100.

IV.6 TECHNOLOGIES ET SUBSTANCES UTILISEES

La ZAC Saône Digitale est dédiée à l'accueil d'activités économiques artisanales et tertiaires. Il n'y aura pas d'utilisation de procédés industriels dangereux d'autant que le PPRi interdit sur ce secteur les établissements potentiellement dangereux, à savoir les établissements présentant des risques particuliers pour la sécurité des personnes et pour l'environnement soit :

- toutes les installations comportant des dépôts de substances inflammables ou toxiques qui relèvent de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement susceptibles de créer par danger d'explosion ou d'émanation de produits nocifs des risques pour la santé ou la sécurité des populations voisines et pour l'environnement. Concernant les stations-services, il est considéré que seules les cuves de stockage constituent un établissement sensible,
- les décharges d'ordures ménagères et de déchets industriels.

Dans tous les cas, chaque activité qui s'implantera, en fonction des rubriques et volumes concernés, peut être soumise à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), autres celles qui sont interdites ci-dessus par le PPRi. Dans ce cas, elle produira son dossier spécifique de demande d'exploitation au titre de la législation des ICPE.

IV.7 VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Les projets en général peuvent être confrontés à des risques d'accidents majeurs, qu'ils soient d'origine naturelle (tempête, inondation, mouvement de terrain, etc.), technologique (nuage toxique, explosion, radioactivité, etc.), ou à des situations d'urgence particulières (intrusion de personnes étrangères, etc.) susceptibles de causer de graves dommages aux personnes et aux biens ou entraîner un danger grave, immédiat ou différé, pour la santé humaine et/ou pour l'environnement.

L'objectif de ce chapitre est d'examiner les incidences négatives notables du projet sur l'environnement qui pourraient résulter de son éventuelle vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs. En d'autres termes, il s'agit de recenser les risques majeurs, dont la matérialisation pourrait constituer un évènement initiateur d'un danger sur les terrains du projet susceptible d'entraîner une incidence notable sur l'environnement.

Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces évènements sur l'environnement et le détail de la préparation de la réponse envisagée à ces situations d'urgence.

IV.7.1 Risques de catastrophes majeures d'origine naturelle

Le projet est situé en zone de sismicité 2, correspondant à un aléa faible. Ce zonage sismique est associé à des règles en matière de construction parasismique, réduisant ainsi la vulnérabilité du projet au risque sismique et les conséquences sur l'environnement qui pourraient en découler.

Le projet est situé en zone inondable de la Saône et est couvert par le règlement associé au Plan de Prévention des Risques d'inondation de la Saône. Le projet se conforme au zonage règlementaire du PPRi, qui outre les prescriptions d'urbanisme, fait l'objet de prescriptions sur les constructions visant à :

- Assurer la sécurité des occupants et maintenir un confort minimal,
- Assurer la résistance et la stabilité du bâtiment,
- Prévenir les dommages sur le bâti,
- Prévenir les dommages sur les infrastructures et limiter leur impact sur la zone inondable,
- Limiter l'impact de toute construction sur la zone inondable.

Les inondations de la Saône sont des inondations sont dites « de plaine », essentiellement en hiver et en automne, et qui peuvent être aggravées par les remontées de nappes ou par les fontes des neiges. La période de montée des eaux est de 5 à 7 jours en moyenne (source DICRIM Mâcon) et la décrue s'étale en moyenne sur 10 à 15 jours. Ces caractéristiques rendent les inondations de la Saône peu dangereuses pour l'homme, tant que celui-ci ne commet aucune action irresponsable. Les principales conséquences sont d'ordre économique, ces débordements peuvent engendrer : la coupure des voies de communications, le dysfonctionnement des réseaux, des dommages aux biens (mobiliers, bâtiments...) et l'arrêt dans des zones d'activités inondées (chômage technique, perte d'activité...).

En conséquence, les meilleurs moyens de prévention contre les risques d'inondation et la réduction de la vulnérabilité du projet sont la maîtrise de l'urbanisme dans les zones exposées (ici à travers le règlement du PPRi) et l'information des entreprises s'implantant sur le site et du public qui le fréquentera concernant le risque de crues et d'inondation (site internet www.vigicrues.gouv.fr).

IV.7.2 Risques d'accidents majeurs

Le secteur du projet est principalement concerné par les risques liés aux activités ICPE présentes en périphérie de la ZAC ou au sein de la ZAC suivant le phasage d'aménagement (les activités existantes et présentes dans le périmètre de la phase 2 seront potentiellement toujours en activité pendant les travaux de la phase 2) et au risque de transport de marchandises dangereuses (TMD).

Dans le premier cas, les activités soumises à autorisation (ICPE) ne représentent pas un risque majeur pour les populations avoisinantes et on rappelle que le site Stogaz (aujourd'hui Antargaz Energies) n'est plus un site ICPE SEVESO seuil haut (les zones d'effets des installations sont réduites de manière significative et il n'y a plus de zones de rayons Z1 et Z2 interdisant les constructions ou l'extension des constructions).

Pour ce qui a trait au risque TMD, il s'agit de la voie ferrée au Sud du projet et qui permet l'acheminement ou l'export de matières potentiellement dangereuse dans le cadre des activités industrielles sur site (dépôts de produits inflammables…). Ces convois font l'objet de règlementations particulières. Le projet est séparé de la voie ferrée par le faisceau de voies de stockage au pied du remblai où se situe la voie ferrée.

Par ailleurs, le secteur où est envisagé le parking Silo au Nord de la ZAC est situé à proximité d'une canalisation de transport de gaz (DN 100mm) qui fait l'objet d'une servitude d'utilité publique de type I3 dans le PLU de Mâcon et de contraintes d'urbanisation à proximité de la conduite (en catégorie B) avec une zone des effets létaux significatifs de 10 m et une zone des premiers effets létaux de 15 m. Les contraintes d'urbanisation s'appliquant à l'ouvrage sont les suivantes :

- moins de 2,5 personnes ou 1 équivalent logement dans un cercle de 10m de rayon, glissant sur la canalisation ;
- pas d'ERP 1ère à 3ème catégorie, immeuble de grande hauteur ou installation nucléaire de base dans un cercle de 15m de rayon, glissant sur la canalisation ;
- pas d'ERP de plus de 100 personnes dans un cercle de 10m de rayon, glissant sur la canalisation.

Le projet du parking silo est toutefois situé en dehors de ces zones d'effets.

IV.7.3 Risques sanitaires liés aux sites et sols pollués

Compte tenu du passé industriel du site, MBA a missionné le bureau d'études TESORA de la réalisation de l'étude historique et documentaire à la réalisation d'un plan de gestion des sites et sols pollués à l'échelle de la ZAC Saône Digitale à Mâcon, en passant par l'interprétation de l'état des milieux et l'évaluation quantitative des risques sanitaires. L'objectif de cette mission est d'envisager la réalisation de travaux de proto-aménagement[46] afin d'anticiper la réalisation de la ZAC par une réhabilitation environnementale du site pour son usage futur (activités économiques et loisirs avec le parc). Cette étape préalable est incontournable dans les opérations de renouvellement urbain portant sur d'anciennes friches industrielles.

Cette étude analysera les études existantes, complétera les diagnostics environnementaux afin de déterminer les éventuelles extensions des contaminations observées, reprendra les analyses des risques sanitaires et si nécessaire proposera les mesures de gestion à mettre en œuvre pour la gestion des sources de contamination et la prise en charge des futurs déblais issus du projet d'aménagement de la ZAC.

Par la mise en œuvre de cette démarche, les usages au sein de la ZAC seront compatibles avec l'état des sols et il n'y aura pas de risques sanitaires liés aux sites et sols pollués.

IV.7.4 Conclusion

Les éléments présentés ci-dessus montrent que les principales incidences notables du projet de ZAC sur l'environnement résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs sont maîtrisées et par conséquent le projet n'aura pas d'incidences négatives notables sur l'environnement résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

[46] *Proto-aménagement : opérations de préparation du foncier, après son acquisition et en vue de la réalisation d'une opération d'aménagement. Il s'agit de travaux de remise en état des terrains, de démolition du bâti ancien inutilisable dans le cadre du futur projet, de dépollution des sols, …*

IV.8 ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES « ERC »[47]

La plupart des mesures présentées sont intégrées en tant que telles au projet d'aménagement de la ZAC, et ne constituent pas des « mesures compensatoires », mais des mesures de réduction des impacts ou d'accompagnement du projet, et sont pour certaines « réglementaires », comme la mise en œuvre d'un dispositif de gestion des eaux pluviales.

L'aménageur (puis les preneurs de lots) ne s'engage pas sur les coûts (variables et pas encore chiffrés au stade du dossier de création de la ZAC) mais sur l'ensemble des mesures à mettre en œuvre, présentées ci-dessous et dont les coûts seront précisés dans la suite des études jusqu'à l'approbation du dossier de réalisation de la ZAC :

IV.8.1 Mesures d'évitement

Mesures en phases travaux	Coût prévisionnel en €
ME 1 : Eviter les pollutions du sol et des eaux souterraines	Intégrée au coût des travaux
ME 2 : Evitement de la roselière, la typhaie et d'une partie de la peupleraie noire	-
ME 3 : Balisage et mise en défend des secteurs à préserver	Intégrée au coût des travaux
ME 4 : Evitement du brome des toits	-
ME 5 : Gestion des matériaux en filière autorisée	Non chiffrée au stade du dossier de création de la ZAC, dépendra des résultats de l'étude menée par TESORA sur la pollution des sols à l'échelle de la ZAC et sera intégrée au coût des travaux
Mesures en phase de fonctionnement	**Coût prévisionnel en €**
ME 6 : Assurer une qualité satisfaisante des eaux avant rejet au milieu récepteur	Intégré au coût des ouvrages de gestion des eaux pluviales

IV.8.2 Mesures de réduction

Mesures en phase travaux	Coût prévisionnel en €
MR 1 : Assurer l'information et la sécurité des usagers et des riverains	Intégrée au coût des travaux
MR 2 : Précautions lors des phases de terrassement	-
MR 3 : Mesures de prévention des pollutions mécaniques	Intégrée au coût des travaux

[47] *ERC) Eviter -Réduire - Compenser*

MR 4 : Mesures de réduction de la mise à nu des sols	Intégrée au coût des travaux
MR 5 : Mesures en cas de pollution accidentelle	Intégrée au coût des travaux
MR 6 : Limitation des émissions atmosphériques en phase chantier	Intégrée au coût des travaux
MR 7 : Gestion du risque d'inondation en phases travaux	-
MR 8 : Réduction des effets sur le cadre paysager	Intégrée au coût des travaux
MR 9 : Limitation des espèces invasives	Intégrée au coût des travaux
MR 10 : Protocole d'abattage des arbres gîtes (chiroptères)	Repérage complémentaire : 350 € HT ; Application du protocole le cas échéant : 50 €/arbres + assistance du chiroptérologue : 560 € / jour
MR 11 : Adaptation calendaire des travaux pour l'écureuil roux	-
MR 12 : Adaptation calendaire des travaux pour l'avifaune	-
MR 13 : Installation de nichoirs pour l'effraie des clochers en phase chantier	Repérage par écologue : 400 € HT + Environ 200 € par nichoir (2 nichoirs prévus en phase chantier durant l'hiver 2021-2022) soit 400 € HT = 800 € HT
MR 14 : Réduction des nuisances acoustiques en phases chantier	-
MR 15 : Classification et suivi des déchets	Intégrée au coût des travaux
Mesures en phase de fonctionnement du projet	**Coût prévisionnel en €**
MR 16 : Réduction de l'imperméabilisation des zones de stationnement	Intégrée au coût des travaux de la ZAC et à celui des aménagements des preneurs de lots
MR 17 : Intégration paysagère de la zone d'activités	Non chiffrée au stade du dossier de création de la ZAC
MR 18 : Gestion écologique favorisant la biodiversité	Non chiffrée - intégrée au coût d'entretien des espaces verts des espaces publics et sur les lots privés *(coût réduit par rapport à des prestations classiques)*
MR 19 : Ensemencement des espaces mis à nu avec des espèces végétales locales	Non chiffrée
MR 20 : Amélioration de la trame noire	Intégrée au coût des aménagements espaces publics de la ZAC *(avec des économies à termes)*
MR 21 : Actions en faveur du report modal	Aménagements au sein de la ZAC intégrés au coût des travaux et au-delà sur le territoire non chiffrables
MR 22 : Réduction des nuisances lumineuses	Intégrée au coût des aménagements espaces publics de la ZAC et également des preneurs de lots *(avec des économies à termes)*

IV.8.3 Mesures de compensation

MC 1 : Compensation des zones humides détruites - plantation de peupleraie noire	Intégrée au coût des travaux

IV.8.4 Mesures d'accompagnement

MA 1 : Installation de nichoirs pour l'effraie des clochers dans le parc paysager	Repérage par écologue : 400 € HT + environ 200 € par nichoir (2 nichoirs prévus avec l'aménagement du parc paysager sur la période 2026-2028) = 800 € HT

IV.9 MODALITES DE SUIVI DES MESURES

Les mesures de suivi sont proposées en phase chantier et en phase d'exploitation. Elles ont pour objet :

- d'identifier à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et formaliser des mesures correctives pour y remédier,
- de vérifier que les mesures prises sont en adéquation avec les résultats attendus,
- d'être une aide à la décision concernant la nature de mesures correctives à apporter,
- de répondre à la réglementation en vigueur,
- de tenir compte du contexte local de l'opération.

Les modalités de suivi proposées sont proportionnées aux impacts potentiels ou avérés du projet sur les facteurs environnementaux caractérisant le terrain étudié et sa périphérie.

IV.9.1 Phases de travaux

Les maitres d'ouvrage sont garants de la maîtrise des nuisances environnementales des opérations de construction. Le dossier de consultation des entreprises intégrera les exigences environnementales spécifiques définies dans l'étude d'impact, notamment en termes de gestion des nuisances, des risques d'inondation, de protection du milieu aquatique, d'évitement des zones écologiques identifiées - limitation des emprises, de respect du calendrier des travaux, de vigilance concernant le traitement des espèces invasives et de gestion des déchets. Ces exigences seront intégrées aux cahiers des charges.

Le projet fera l'objet d'une démarche de **coordination environnementale** durant les travaux, amorcée dès la phase d'étude. Le suivi environnemental du chantier constitue un outil efficace de gestion pour :

- insister sur les aspects particulièrement sensibles dont les entreprises devront tenir compte dans la conduite de chantier (mesures organisationnelles, …),
- contrôler et mettre en œuvre les mesures de protection de l'environnement intégrées au projet,
- faire respecter la réglementation (arrêtés préfectoraux, …), mettre en œuvre des mesures supplémentaires en réponse aux aléas techniques de chantier et à l'accompagnement des travaux (emprise localement plus étendue, ajustement technique), …

La coordination environnementale assure une assistance durant la réalisation des travaux :

- participation aux réunions des travaux préparatoires (présentation des sensibilités et des enjeux du milieu naturel, des mesures préventives, des procédures à mener, …)
- planification des interventions les plus préjudiciables à l'environnement,
- avis sur les documents en lien avec l'environnement,
- avis sur le traitement prévisionnel des situations anormales, accidentelles ou d'urgence,
- action de prévention et de sensibilisation,
- visites de chantier avec constats (observations et recommandations),
- avis sur le traitement des non-conformités et des situations d'urgences.

Toutes les prescriptions relatives à la protection de l'environnement en phase chantier seront détaillées dans un Plan de Respect de l'Environnement (PRE).

Aussi, afin de s'assurer de la prise en compte de l'environnement, le plus en amont possible dans les procédures de consultation des entreprises, les marchés de travaux intégreront des clauses destinées à prendre en compte les enjeux d'environnement et le cadre de vie pendant le chantier. En cas de non-respect de ces clauses, le cahier des charges mentionnera des pénalités.

IV.9.2 Suivi des mesures relatives à la phase d'exploitation

Une fois l'aménagement du parc d'activités réalisé, il s'agira de démontrer la pérennité des mesures environnementales proposées lors de la conception du projet (et indiquées dans l'étude d'impact), mises en œuvre lors de la phase travaux et effectives une fois les aménagements réalisés.

Les mesures de suivi-entretien porteront sur :

- la vérification du respect du plan d'aménagement paysager,
- la vérification par le maître d'ouvrage de la conformité des ouvrages de gestion des eaux pluviales au regard des informations techniques établies,
- la vérification de la conformité des permis de construire des preneurs de lots vis-à-vis du plan d'aménagement de la zone et du cahier des charges de cession de terrain et celui des prescriptions architecturales, paysagères et environnementales, puis vérification des constructions et des installations par rapport au permis de construire accordé.

Concernant les aménagements paysagers, l'aménageur de la ZAC, puis la Collectivité (suivant le mode de réalisation qui sera retenu), ainsi que les propriétaires de lots sont tenus de garantir la reprise de l'ensemble des plantations et de les entretenir :

- arrosage des jeunes plantations d'arbres et d'arbustes si nécessaire,
- taille des arbustes : arbustes à fleur suivant la période de floraison, éclaircissage et nettoyage des rameaux anciens pour les autres arbustes,
- remplacement des végétaux morts.

IV.9.2.1 Suivi de la biodiversité (MS 1)

Il s'agit ici de vérifier l'efficacité des mesures mises en œuvre pour limiter, réduire et compenser les impacts du projet et y apporter des correctifs si nécessaires.

Ainsi, sur la base des études antérieures, un suivi des populations des espèces et habitats concernés sera poursuivi durant les travaux (suivi à adapter selon les pertinence et possibilités durant le chantier) et au-delà la mise en service. Il sera réalisé par des experts Ecologues et consistera :

- au suivi et à la gestion de la peupleraie noire : un suivi de l'évolution de cet habitat est prévu pour évaluer la bonne installation des espèces caractéristiques de l'habitat. Il est préconisé de faire un passage printanier et un passage estival en N+1, en N+5 et en N+10 (N = année de fin des travaux de plantation de la peupleraie dans le parc paysager). Environ 1000 € par an (inventaires + compte-rendu-CR) hors mutualisation des investigations ;
- à la veille des espèces envahissantes : un suivi des reprises potentielles est effectué par l'entreprise et un entretien est réalisé si besoin. Un suivi des repousses est effectué dans le cadre des travaux, avec des traitements localisés si besoin (ex : arrachage, fauche, mise en concurrence par des plantes autochtones, etc.). Ce suivi est réalisé dans les premières années post-restauration et permet de s'assurer que d'éventuels points de reprises ne génèrent pas de colonisation d'ampleur. Il est proposé de faire un suivi en N+1 et N+2 à la fin de chaque phase. Environ 1000 € par an (inventaires + compte-rendu-CR), hors mutualisation des investigations ;
- au suivi et entretien des nichoirs d'effraie des clochers : un suivi de l'occupation des nichoirs par l'espèce cible (effraie des clochers) va être réalisé. Il faut prévoir deux visites par an en N+1, N+ 3 et N+ 5 (N= année de pose des nichoirs). Le montant de ces suivis écologiques est estimé (hors mutualisation des investigations) de l'ordre de 1 000 € par an (inventaires +CR).

IV.9.2.2 Entretien et suivi des systèmes de gestion des eaux pluviales (MS 2)

La mise en œuvre d'un dispositif de régulation hydraulique et d'infiltration constitue une mesure de réduction des flux hydrauliques. Ces dispositifs nécessitent certaines précautions de conception et d'entretien destinées à assurer la pérennité de leur fonctionnement et à assurer leur intégration paysagère.

IV.9.2.2.1 Entretien du réseau de collecte

Afin d'éviter le colmatage des canalisations, l'entretien doit être préventif (nettoyage des avaloirs, des regards, …) et/ou curatif, par lavage à haute pression. Des visites annuelles et après chaque évènement pluvieux important seront mises en place.
Les boues et les sables accumulés seront éliminés conformément à la législation en vigueur en fonction de leur teneur en hydrocarbures et en métaux lourds. Le surnageant éventuel sera collecté et confié à des organismes agréés à des fins de recyclage ou d'élimination.

IV.9.2.2.2 Entretien des noues plantées

L'entretien des noues enherbées comprend un entretien régulier par désherbage (non chimique) et taille et un curage dont la fréquence doit être rare (tous les 12 ans environ) afin de rétablir la capacité hydraulique des dispositifs de collecte.
Lors de ses opérations, les intervenants s'attacheront à enlever les déchets, vérifier et nettoyer les points singuliers (avaloirs, orifice d'entonnement, traversée sous chaussée…).
Les matériaux issus du curage seront éliminés conformément à la législation en vigueur en fonction de leur teneur en hydrocarbures et en métaux lourds.

IV.9.2.2.3 Entretien des ouvrages de rétention enterrés

L'entretien et la surveillance du bon fonctionnement des ouvrages seront réalisés annuellement et après chaque pluie importante. Les visites de surveillance consistent en :

- Un contrôle général visuel concernant les appareillages et orifices de passages des eaux (enlèvement des encombrants au niveau de la grille de vidange, du déversoir de surverse et du fond des rétentions…) ;
- Une vérification du bon fonctionnement des cloisons siphoïdes, et en cas de trop-plein, un pompage des hydrocarbures surnageants ;
- Une vérification du colmatage du fond des rétentions pour maintenir le volume utile nécessaire ; En cas de nécessité d'enlèvement des boues en fond de bassin, des entreprises locales spécialisées

assureront cette mission pour le compte du gestionnaire. L'enlèvement des boues se fera par deux moyens différents selon l'état hydrique de la fosse de décantation :

- Liquide : pompage des boues par aspiration,
- Solide : Hydrocurage.

Selon les teneurs en métaux lourds et en hydrocarbures, les produits du curage des bassins seront évacués au travers des filières utilisées actuellement (mise en décharge contrôlée, épandage agricole, …).

Par ailleurs, les déversements accidentels susceptibles de résulter du trafic routier, de fuite ou de rejet accidentel pourront faire l'objet, sous couvert d'une intervention humaine rapide, d'un confinement en amont des rejets par fermeture manuelle rapide des vannes au niveau des exutoires dans le réseau structurant.
Les personnes appelées à intervenir lors d'un accident disposeront d'un document de synthèse explicitant les modalités d'intervention ; ce document comprendra les éléments suivants :

- localisation des différents réseaux / ouvrages ;
- situation des vannes à manœuvrer et vérifications à opérer en vue de s'assurer de l'efficacité de l'action réalisée et de permettre un compte-rendu précis de la situation auprès des personnes ou organismes compétents ;
- situation des stocks de sables et autres produits absorbants.

IV.9.2.3 Suivi de la qualité de l'eau avant rejet (MS 3)

Le suivi de l'efficacité des dispositifs de gestion des eaux pluviales sera réalisé en période pluvieuse, pour une pluie s'approchant d'une pluie biennale :

- deux points de prélèvement en entrée de noue,
- deux points de prélèvement en sortie de noue, juste avant le raccordement au réseau pluvial,

afin de pouvoir quantifier le rendement épurateur des noues. Ces prélèvements seront réalisés à la fin du chantier et à N+1.

Les prélèvements sont effectués selon les règles de l'art (exemple : guide de l'agent préleveur de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne) en flacons de PET et conservés au froid.

Les analyses porteront sur les paramètres suivants :

- sur le terrain : O_2d, pH,
- au laboratoire : MES, DCO, NTK, PT, Hydrocarbures totaux.

IV.9.2.4 Suivi de l'évolution du trafic (MS 4)

Compte tenu des incertitudes sur l'évolution du trafic, en lien avec le « remplissage » de la ZAC, le trafic généré par le projet, l'évolution du trafic hors ZAC et le report modal qui va se développer sur le territoire, afin de vérifier les trafics estimés dans le cadre de l'étude de circulation et les dysfonctionnements à termes sur les carrefours en périphérie du projet, il est proposé de réaliser, à 50 % du « remplissage » de la ZAC, des comptages en section courante sur les voiries d'accès à la ZAC et des comptages directionnels aux heures de pointe du matin et du soir sur les carrefours dont les réserves de capacité sont limitées voir saturées sur certaines branches dans l'étude réalisée par Ascode en juin 2021. Suivant l'analyse qui sera réalisée de ces comptages, les préconisations faites dans le cadre de l'étude de circulation pourront être mises en œuvre, et les projections de trafic adaptées au terme du remplissage de la ZAC.

V Principales solutions de substitution examinées et raisons du choix

Le choix d'une implantation d'un parc d'activités économiques est généralement un compromis entre différentes contraintes ou obligations :

- les critères paysagers (dont les distances aux sites classés, protégés, les Monuments Historiques, les villages et les espaces paysagers sensibles) ;
- les critères environnementaux ;
- les contraintes et obligations réglementaires (notamment les documents d'urbanisme et d'orientations) ;
- la distance aux zones d'habitat ;
- la desserte du site ;
- la disponibilité foncière et la vacance des locaux d'activités sur le territoire recherché d'implantation.

Rappel du contexte du projet

En septembre 2019 Mâconnais-Beaujolais Agglomération (MBA) a engagé un diagnostic foncier économique sur son territoire dans le cadre de l'élaboration du Schéma Stratégique de Développement Economique, Commercial et d'Accueil des Entreprises. Suivant l'analyse menée, le territoire s'achemine vers une pénurie d'offre à moyen et long terme qui obèrerait très sérieusement son dynamisme et son équilibre entre accueil de nouveaux habitants et offres d'emploi parallèles.

La Métropole Lyonnaise influence à ce jour de manière positive le territoire de par sa proximité et sa bonne desserte en infrastructures de communication. Cette influence positive s'articule autour de plusieurs vecteurs :

- fuite des populations urbaines vers les périphéries « plus vertes ». Ce phénomène a été boosté par la pandémie,
- vivier de compétences spécifiques pour les entreprises du territoire de MBA,
- remontée naturelle des projets vers le bassin de Mâcon du fait de la saturation foncière des premières et deuxièmes couronnes.

Ce dernier aspect est essentiel à prendre en compte. Si le territoire ne prépare pas son offre d'accueil pour cette demande, la perte des projets sera importante.

Début 2021, sur 77ha recensés en activités économiques sur l'ensemble du périmètre de MBA, seuls 11 ha sont sous maîtrise publique à court terme (essentiellement sur Grand Sud et Europarc Sud Bourgogne).

MBA doit donc engager une vaste action de maîtrise foncière pour préparer le développement économique de demain. Cela passe notamment par :

- la constitution de réserves foncières,
- le remembrement des zonages à vocation économiques,
- la création d'un maillage territorial de ZAC, dont fait partie le projet de la ZAC Saône Digitale, permettant de regrouper et optimiser les implantations.

Le projet de la ZAC Saône Digitale est une opération de renouvellement urbain à vocation d'activités économiques. Les objectifs poursuivis par MBA à travers ce projet sont les suivants :

- Renforcer l'attractivité du territoire et répondre aux différents enjeux du développement économique ;
- Développer les activités numériques tertiaires et le rapport au fluvial ;
- Transformer le site en un lieu de vie, d 'échange et d'innovation ;
- Connecter la zone d'activités à ses berges ;
- Diversifier les activités au sein de la zone d'activités ;
- Mixer les usages du quartier ;
- Désimperméabiliser les espaces publics ;
- Adapter le projet au PPRi et au projet urbain ;
- S'appuyer sur le patrimoine existant (paysager, équipements, ...) ;
- Limiter l'étalement urbain.

Reconversion – requalification de friches – recyclage du foncier ou renouvellement urbain

Dans un contexte de maîtrise de l'étalement urbain et de tensions sur l'usage des sols, et conformément aux orientations de la loi de transition concernant les ressources (Loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, dite LTECV) dont font partie les sols, la reconversion des friches constitue un véritable enjeu pour l'aménagement durable des territoires. Elle présente en effet de réelles opportunités foncières pour développer des projets territoriaux ambitieux qui s'inscrivent dans une stratégie d'économie circulaire (recyclage des fonciers dégradés).

Par ailleurs, les enjeux de limitation de l'artificialisation des sols, d'adaptation au changement climatique (trajectoire 2°C, etc.) et de préservation des ressources (eau, matière, alimentation) et de la biodiversité deviennent de réelles priorités, avec la mise en exergue des friches comme vecteurs de solutions. Le projet répond aux enjeux de gestion économe de l'espace en recyclant le foncier et requalifiant des friches.

Le SRADDET s'inscrit dans la trajectoire de l'atteinte du « Zéro Artificialisation Nette » (ZAN) souhaité par la Commission Européenne à l'horizon 2050 et vise une réduction de 50 % de l'artificialisation des sols d'ici 2035 et une artificialisation nette nulle en 2050. La requalification des friches est un bon moyen de tendre vers le ZAN, sans empêcher le développement des territoires.

Le SRADDET entend inscrire ses actions dans une approche globale du cycle du foncier, garante des équilibres globaux de l'usage des sols, tout en s'appuyant fortement sur les documents d'urbanisme qui doivent mettre en œuvre une stratégie globale de la consommation de l'espace pour tendre vers un objectif zéro artificialisation nette à l'horizon 2050 qui passe notamment par des dispositions qui orientent prioritairement les besoins de développement (habitat et activités) au sein des espaces urbanisés existants et privilégie leur requalification avant de prévoir toute nouvelle extension. Lorsque l'extension de l'urbanisation ne peut être évitée, les documents d'urbanisme doivent intégrer une analyse du potentiel de compensation de l'imperméabilisation liée à cette artificialisation.

Dans l'objectif du SRADDET de renouvellement du modèle d'urbanisme pour une qualité urbaine durable, il est aussi question d'aménager des espaces publics de qualité. En effet, le renouvellement du modèle d'urbanisme et de la qualité urbaine durable passe aussi par la réhabilitation et la création de véritables espaces publics, lieux privilégiés de liens sociaux, d'échanges, de cohésion et de solidarité. En effet, la qualité urbaine d'un projet s'appuie en grande partie sur le soin apporté à la conception de ses espaces publics. L'objectif est de répondre sur un même lieu à des problématiques environnementales, sociales, de mobilité, de fonctionnalité ou encore de paysage. Les espaces publics de la ZAC Saône Digitale s'inscrivent parfaitement dans cet objectif.

Sans intervention de la Collectivité pour réaménager la zone industrielle et réhabiliter le foncier, il n'y aurait pas ou peu d'évolution sur le secteur, par rapport à l'état actuel relevé, car même si le PLU permet l'implantation d'activités sur le site, celui-ci est très peu attractif du fait de sa situation, de son passé industriel, d'espaces publics peu qualitatifs et des contraintes du PPRi de la Saône. La ZAC Saône Digitale est une opportunité pour développer l'offre en foncier économique, tout en réhabilitant des friches industrielles et répond donc parfaitement à l'objectif du « zéro artificialisation nette ».

Solutions de substitution

Le projet n'a pas fait l'objet de variantes concernant sa situation géographique. En effet, le projet consiste à réhabiliter un site partiellement en friche industrielle. Il a par contre fait l'objet de plusieurs scénarios d'aménagement établis sur un périmètre plus vaste que celui de la ZAC Saône Digitale (cf. page 53 et suivantes). Suite à la concertation menée avec les partenaires du projet, le scénario n°1 a été retravaillé pour aboutir à un plan guide d'aménagement qui a ensuite servi de base pour définir le périmètre de la ZAC.

L'assainissement pluvial a été conçu conformément aux hypothèses retenues dans le cadre du projet des espaces publics géré par la ville de Mâcon à proximité immédiate de la ZAC.

Les voiries de la ZAC ont été calées au plus proche du terrain naturel afin d'éviter des remblais en zone inondable et l'aménagement se conforme au règlement du PPRi de la Saône.

La mise en œuvre de ce projet, comme tout acte d'aménagement du territoire, est la résultante d'un compromis entre des objectifs économiques (cf. objet premier du projet), des contraintes économiques et de localisation stratégique (renouvellement urbain) et la prise en compte des composantes environnementales. Le projet présenté n'échappe pas à cette règle et ses caractéristiques correspondent à l'aboutissement progressif d'une série d'étapes, d'itérations, au cours desquelles elles ont été affinées, prenant en considération les diverses sensibilités de l'environnement du site mais aussi ses contraintes en matière d'inondabilité.

VI Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et articulation avec les documents de planification

Le présent chapitre a pour objet de présenter la compatibilité du projet avec le document d'urbanisme opposable, ainsi que son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R122-17 du Code de l'Environnement.

Parmi les documents figurant à l'article R122-17 du Code de l'Environnement, on retiendra ceux figurant ci-dessous, les autres ne s'appliquant pas au projet ou n'étant pas ou plus en vigueur :

- Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) prévus par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du Code de l'Environnement ;
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie prévu par l'article L. 222-1 du Code de l'Environnement ;
- Plan Climat Air Energie Territorial prévu par l'article R. 229-51 du Code de l'Environnement – *PCAET de MBA est en cours d'élaboration* ;
- Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du Code de l'Environnement ;
- Schéma Régional de Cohérence Ecologique prévu par l'article L. 371-3 du Code de l'Environnement ;
- Plan de Gestion des Risques d'Inondation prévu par l'article L. 566-7 du Code de l'Environnement.
- Schéma de Cohérence Territoriale – *SCOT de la région Mâconnaise en cours d'élaboration* ;
- Plan Local d'Urbanisme de la commune de Mâcon – *en cours de révision* ;
- Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles prévu par l'article L.562-1 du Code de l'Environnement.

NB : Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (**SRADDET**) de la région Bourgogne-Franche-Comté intitulé « Ici 2050 » a été approuvé par le Préfet de région par arrêté du 16 septembre 2020. Il est le résultat de la fusion du Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDT) avec le Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT), le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE), et le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE). Il intègre également le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD). Il doit permettre d'assurer la cohérence de ces politiques publiques entre elles.

Ainsi le SRCAE et le SRCE grisés ci-dessus ont notamment été fusionnés dans le SRADDET.

VI.1 LE SDAGE RHONE MEDITERRANEE ET LE PGRI

Le projet est situé dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée.

Voir page 110 et suivantes

L'assainissement pluvial a été défini avec pour objectif de limiter les ruissellements par la mise en place de noues et de dispositifs d'infiltration. Compte tenu de la nature du sol et des objectifs du SDAGE, les solutions de type infiltration seront mises en place avec uniquement des rejets de surverses au-delà de l'occurrence biennale vers le réseau actuel.

Les dispositifs de régulation et d'infiltration ont été dimensionnés sur une pluie de tempe de retour 2 ans. Le projet a donc été conçu avec pour soucis de limiter les pollutions chroniques. Pour des pluies supérieures aux pluies de projet, un dispositif de trop-plein avec rejet dans le réseau pluvial existant est prévu.

L'aménagement des espaces publics de la zone d'activités Saône Digital va s'accompagner d'une légère désimperméabilisation par rapport à la situation actuelle. L'aménagement a été conçu avec des noues permettant de gérer les eaux pluviales et des stationnements végétalisés. Cela permettra de diminuer l'imperméabilisation du site.

Il s'inscrit dans les dispositions 5-04 : réduire l'impact des nouveaux aménagements et disposition 8-05 : limiter le ruissellement à la source.

Les eaux pluviales seront infiltrées compte tenu de la perméabilité des terrains. Une surverse vers le réseau pluvial est prévue lorsque la capacité de stockage sera saturée. L'assainissement pluvial a été conçu afin de permettre un abattement de la pollution chronique.

La conception des espaces publics a été faite avec pour objectif d'introduire du végétal le long des axes de circulation pour contribuer à la désimperméabilisation des sols et la création d'ilot de fraîcheur et de biodiversité.

Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE, et on rappelle qu'il présente les caractéristiques suivantes :

- il n'impacte pas de périmètres de protection de captage pour l'alimentation en eau potable,
- l'impact sur les zones humides sera compensé à hauteur de 200% suivant la disposition 6B-04 du SADGE,
- le milieu récepteur (essentiellement la Saône) sera protégé par des ouvrages permettant une décantation,
- les eaux pluviales sont gérées à l'échelle du projet.

Le projet est également compatible avec le PGRI *(cf. page 115 et suivantes)* **qui reprend, pour la gestion des inondations et des eaux pluviales les orientations du SDAGE.**

Le tableau suivant reprend les orientations du SDAGE :

Orientations et dispositions	Situation du projet
ORIENTATION FONDAMENTALE 0 : S'ADAPTER AUX EFFETS DU CMEMENT CLIMAT	
Disposition 0-01. Mobiliser les acteurs des territoires pour la mise en œuvre des actions d'adaptation au changement climatique	Non concerné
Disposition 0-02. Nouveaux aménagements et infrastructures : garder raison et se projeter sur le long terme	Non concerné
Disposition 0-03. Développer la prospective en appui à la mise en œuvre des stratégies d'adaptation	Non concerné
Disposition 0-04. Agir de façon solidaire et concertée	Non concerné
Disposition 0-05. Affiner la connaissance pour réduire les marges d'incertitude et proposer des mesures d'adaptation efficaces	Non concerné
ORIENTATION FONDAMENTALE 1 : PRIVILEGIER LA PRÉVENTION ET LES INTERVENTIONS A LA SOURCE POUR PLUS D'EFFICACITÉ	
Disposition 1-01 : Impliquer tous les acteurs concernés dans la mise en œuvre des principes qui sous-tendent une politique de prévention	Non concerné
Disposition 1-02 : Développer les analyses prospectives dans les documents planification	Non concerné
Disposition 1-03 : Orienter fortement les financements publics dans le domaine de l'eau vers les politiques de prévention	Non concerné
Disposition 1-04 : Inscrire le principe de prévention dans la conception des projets et les outils de planification locale	Non concerné
Disposition 1-05 : Impliquer les acteurs institutionnels du domaine de l'eau dans le développement de filières économiques privilégiant le principe de prévention	Non concerné

Disposition 1-06 : Systématiser la prise en compte de la prévention dans les études d'évaluation des politiques publiques de prévention	Non concerné
Disposition 1-07 : Prendre en compte les objectifs du SDAGE dans les programmes des organismes de recherche	Non concerné
ORIENTATION FONDAMENTALE 2 : CONCRÉTISER LA MISE EN OEUVRE DU PRINCIPE DE NON-DÉGRADATION DES MILIEUX AQUATIQUES	
Disposition 2-01 : Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »	L'étude d'impact du projet (objet du présent dossier) met en œuvre la séquence ERC.
Disposition 2-02 : Évaluer et suivre les impacts	Un suivi des impacts du projet est prévu.
Disposition 2-03 : Contribuer à la mise en œuvre du principe de non-dégradation via les SAGE et contrats de milieu	Non concerné
ORIENTATION FONDAMENTALE 3 : PRENDRE EN COMPTE LES ENJEUX ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX DES POLITIQUES DE L'EAU ET ASSURER UNE GESTION DURABLE DES SERVICES PUBLICS D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT	
Disposition 3-01 : Mobiliser les données pertinentes pour mener les analyses économiques	Non concerné
Disposition 3-02 : Prendre en compte les enjeux socioéconomiques liés à la mise en œuvre du SDAGE	Non concerné
Disposition 3-03 : Développer les analyses et retours d'expérience sur les enjeux sociaux	Non concerné
Disposition 3-04 : Développer les analyses économiques dans les programmes et projets	Non concerné
Disposition 3-05 : Ajuster le système tarifaire en fonction du niveau de récupération des coûts	Non concerné
Disposition 3-06 : Développer l'évaluation des politiques de l'eau et des outils économiques incitatifs	Non concerné
Disposition 3-07 : Privilégier les financements efficaces, susceptibles d'engendrer des bénéfices et d'éviter certaines dépenses	Non concerné
Disposition 3-08 : Assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement	Non concerné
ORIENTATION FONDAMENTALE 4 : RENFORCER LA GESTION DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT ET ASSURER LA COHÉRENCE ENTRE AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET GESTION DE L'EAU	
Disposition 4-01 : Intégrer les priorités du SDAGE dans les SAGE et contrats de milieux	Non concerné
Disposition4-02 : Intégrer les priorités du SDAGE dans les PAPI et SLGRI et améliorer leur cohérence avec les SAGE et contrats de milieux	Non concerné
Disposition 4-03 : Promouvoir des périmètres de SAGE et contrats de milieu au plus proche du terrain	Non concerné
Disposition 4-04 : Mettre en place un SAGE sur les territoires pour lesquels cela est nécessaire à l'atteinte du bon état des eaux	Non concerné
Disposition 4-05 : Intégrer un volet littoral dans les SAGE et contrats de milieux côtiers	Non concerné
Disposition 4-06 : Assurer la coordination au niveau supra bassin versant	Non concerné
Disposition 4-07 : Assurer la gestion équilibrée des ressources en eau par une maîtrise d'ouvrage structurée à l'échelle des bassins versants	Non concerné
Disposition 4-08 : Encourager la reconnaissance des syndicats de bassin versant	Non concerné
Disposition 4-09 : Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique	Non concerné
Disposition 4-10 : Associer les acteurs de l'eau à l'élaboration des projets d'aménagement du territoire	Non concerné
Disposition 4-11 : Assurer la cohérence des financements des projets de développement territorial avec le principe de gestion équilibrée des milieux aquatiques	Non concerné
Disposition 4-12 : Organiser les usages maritimes en protégeant les secteurs fragiles	Non concerné
ORIENTATION FONDAMENTALE 5 : RENFORCER LA GESTION DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT ET ASSURER LA COHÉRENCE ENTRE AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET GESTION DE L'EAU	
Orientation fondamentale 5A : Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle	
Disposition 5A-01 : Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux	Des noues assurant une décantation sont prévues.
Disposition 5A-02 : Pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, adapter les conditions de rejet en s'appuyant sur la notion de « flux admissible »	L'exutoire est l'infiltration et la Saône. Le potentiel de dilution est très important.
Disposition 5A-03 : Réduire la pollution par temps de pluie en zone urbaine	Non concerné
Disposition 5A-04 : Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées	Les eaux de ruissellement sont partiellement infiltrées et les espaces publics seront moins imperméabilisés qu'en situation actuelle
Disposition 5A-05 : Adapter les dispositifs en milieu rural en promouvant l'assainissement non collectif ou semi collectif et en confortant les services d'assistance technique	Non concerné
Disposition 5A-06 : Établir et mettre en œuvre des schémas directeurs d'assainissement qui intègrent les objectifs du SDAGE	Non concerné
Disposition 5A-07 : Réduire les pollutions en milieu marin	Non concerné
Orientation fondamentale 5B : Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques	
Disposition 5B-01 : Anticiper pour assurer la non-dégradation des milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation	Non concerné

Disposition 5B-02 : Restaurer les milieux dégradés en agissant de façon coordonnée à l'échelle du bassin versant	Non concerné
Disposition 5B-03 : Réduire les apports en phosphore et en azote dans les milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation	Non concerné
Disposition 5B-04 : Engager des actions de restauration physique des milieux et d'amélioration de l'hydrologie	Non concerné
Orientation fondamentale 5C : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses	
Disposition 5C-01 : Décliner les objectifs de réduction nationaux des émissions de substances au niveau du bassin	Non concerné
Disposition 5C-02 : Réduire les rejets industriels qui génèrent un risque ou un impact pour une ou plusieurs substances	Non concerné
Disposition 5C-03 : Réduire les pollutions que concentrent les agglomérations	Non concerné
Disposition 5C-04 : Conforter et appliquer les règles d'une gestion précautionneuse des travaux sur les sédiments aquatiques contaminé	Non concerné
Disposition 5C-05 : Maîtriser et réduire l'impact des pollutions historiques	Non concerné
Disposition 5C-06 : Intégrer la problématique « substances dangereuses » dans le cadre des SAGE et des dispositifs contractuels	Non concerné
Disposition 5C-07 : Valoriser les connaissances acquises et assurer une veille scientifique sur les pollutions émergentes	Non concerné
Orientation fondamentale 5D : Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles	
Disposition 5D-01 : Encourager les filières économiques favorisant les techniques de production pas ou peu polluantes	Non concerné
Disposition 5D-02 : Favoriser l'adoption de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement en mobilisant les acteurs et outils financiers	Non concerné
Disposition 5D-03 : Instaurer une réglementation locale concernant l'utilisation des pesticides sur les secteurs à enjeux	Non concerné
Disposition 5D-04 : Engager des actions en zones non agricoles	Non concerné
Disposition 5D-05 : Réduire les flux de pollutions par les pesticides à la mer Méditerranée et aux milieux lagunaires	Non concerné
Orientation fondamentale 5E : Évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine	
Disposition 5E-01 : Protéger les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau 1. Préserver la qualité et les équilibres quantitatifs dans les zones de sauvegarde 2. Poursuivre la délimitation des zones de sauvegarde	Non concerné
Disposition 5E-02 : Délimiter les aires d'alimentation des captages d'eau potable prioritaires, pollués par les nitrates ou les pesticides, et restaurer leur qualité	Non concerné
Disposition 5E-03 : Renforcer les actions préventives de protection des captages d'eau potable	Non concerné
Disposition 5E-04 : Restaurer la qualité des captages d'eau potable pollués par les nitrates par des zones d'actions renforcées	Non concerné
Disposition 5E-05 : Réduire les pollutions du bassin versant pour atteindre les objectifs de qualité	Non concerné
Disposition 5E-06 : Prévenir les risques de pollution accidentelle dans les territoires vulnérables	Territoire non vulnérable. Vannes prévues en amont des rejets vers le réseau pluvial existant
Disposition 5E-07 : Porter un diagnostic sur les effets des substances sur l'environnement et la santé	Non concerné
Disposition 5E-08 : Réduire l'exposition des populations aux pollutions 1. Réduire les émissions 2. Protéger la population	Les seuls rejets aqueux du projet sont des eaux pluviales de ruissellement et les eaux usées domestiques qui se feront dans le réseau communal.
ORIENTATION FONDAMENTALE 6 : ÉVALUER, PRÉVENIR ET MAÎTRISER LES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE	
Orientation fondamentale 6A : Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques	
Disposition 6A-01 : Définir les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques, humides, littoraux et eaux souterraines	Non concerné
Disposition 6A-02 : Préserver et restaurer les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques	Non concerné
Disposition 6A-03 : Préserver les réservoirs biologiques et poursuivre leur caractérisation	Non concerné
Disposition 6A-04 : Préserver et restaurer les rives de cours d'eau et plans d'eau, les forêts alluviales et ripisylves	Maintien en état des berges de la Saône.
Disposition 6A-05 : Restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques	Non concerné
Disposition 6A-06 : Poursuivre la reconquête des axes de vie des poissons migrateurs	Non concerné
Disposition 6A-07 : Mettre en œuvre une politique de gestion des sédiments	Non concerné

Disposition 6A-08 : Restaurer la morphologie en intégrant les dimensions économiques et sociologiques	Non concerné
Disposition 6A-09 : Evaluer l'impact à long terme des modifications hydromorphologiques dans leurs dimensions hydrologiques et hydrauliques	Non concerné
Disposition 6A-10 : Approfondir la connaissance des impacts des éclusées sur les cours d'eau et les réduire pour une gestion durable des milieux et des espèces	Non concerné
Disposition 6A-11 : Améliorer ou développer la gestion coordonnée des ouvrages à l'échelle des bassins versants	Non concerné
Disposition 6A-12 : Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages	Non concerné
Disposition 6A-13 : Assurer la compatibilité des pratiques d'entretien des milieux aquatiques et d'extraction en lit majeur avec les objectifs environnementaux	Non concerné
Disposition 6A-14 : Maîtriser les impacts cumulés des plans d'eau	Non concerné
Disposition 6A-15 : Formaliser et mettre en œuvre une gestion durable des plans d'eau	Non concerné
Disposition 6A-16 : Mettre en œuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la gestion et la restauration physique des milieux	Non concerné
Orientation fondamentale 6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides	
Disposition 6B-01 : Préserver, restaurer, gérer les zones humides et mettre en œuvre des plans de gestion stratégique des zones humides sur les territoires pertinents	Le projet préserve au maximum les zones humides présentes dans son emprise.
Disposition 6B-02 : Mobiliser les outils financiers, fonciers et environnementaux en faveur des zones humides	Non concerné
Disposition 6B-03 : Assurer la cohérence des financements publics avec l'objectif de préservation des zones humides	Non concerné
Disposition 6B-04 : Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets	Le projet préserve au maximum les zones humides présentes dans son emprise. La destruction des zones humides qui n'ont pu être évitées par le projet est compensée à hauteur de 200 %
Disposition 6B-05 : Poursuivre l'information et la sensibilisation des acteurs par la mise à disposition et le porter à connaissance	Non concerné
Orientation fondamentale 6C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau	
Disposition 6C-01 : Mettre en œuvre une gestion planifiée du patrimoine piscicole d'eau douce	Non concerné
Disposition 6C-02 : Gérer les espèces autochtones en cohérence avec l'objectif de bon état des milieux	Non concerné
Disposition 6C-03 : Favoriser les interventions préventives pour lutter contre les espèces exotiques envahissantes	Entretien régulier des espaces verts et des dispositifs de gestion des EP
Disposition 6C-04 : Mettre en œuvre des interventions curatives adaptées aux caractéristiques des différents milieux	Non concerné
ORIENTATION FONDAMENTALE 7 : ATTEINDRE L'ÉQUILIBRE QUANTITATIF EN AMÉLIORANT LE PARTAGE DE LA RESSOURCE EN EAU ET EN ANTICIPANT L'AVENIR	
Disposition 7-01 : Elaborer et mettre en œuvre les plans de gestion de la ressource en eau	Non concerné
Disposition 7-02 : Démultiplier les économies d'eau	Non concerné
Disposition 7-03 : Recourir à des ressources de substitution dans le cadre de projets de territoire	Non concerné
Disposition 7-04 : Rendre compatibles les politiques d'aménagement du territoire et les usages avec la disponibilité de la ressource	Non concerné
Disposition 7-05 : Mieux connaître et encadrer les forages à usage domestique	Non concerné
Disposition 7-06 : S'assurer du retour à l'équilibre quantitatif en s'appuyant sur les principaux points de confluence du bassin et les points stratégiques de référence pour les eaux superficielles et souterraines	Non concerné
Disposition 7-07 : Développer le pilotage des actions de résorption des déséquilibres quantitatifs à l'échelle des périmètres de gestion	Non concerné
Disposition 7-08 : Renforcer la concertation locale en s'appuyant sur les instances de gouvernance de l'eau	Non concerné
ORIENTATION FONDAMENTALE 8 : AUGMENTER LA SÉCURITÉ DES POPULATIONS EXPOSÉES AUX INONDATIONS EN TENANT COMPTE DU FONCTIONNEMENT NATUREL DES MILIEUX AQUATIQUES	
Disposition 8-01 : Préserver les champs d'expansion des crues	Non concerné
Disposition 8-02 : Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues	Non concerné
Disposition 8-03 : Éviter les remblais en zones inondables	Non concerné
Disposition 8-04 : Limiter la création de nouveaux ouvrages de protection aux secteurs à risque fort et présentant des enjeux importants	Non concerné

Disposition 8-05 : Limiter le ruissellement à la source	Régulation jusqu'à T=2 ans et diminution de l'imperméabilisation par rapport à l'existant
Disposition 8-06 : Favoriser la rétention dynamique des écoulements	Non concerné
Disposition 8-07 : Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines	Non concerné
Disposition 8-08 : Préserver ou améliorer la gestion de l'équilibre sédimentaire	Non concerné
Disposition 8-09 : Gérer la ripisylve en tenant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieu	Non concerné
Disposition 8-10 : Développer des stratégies de gestion des débits solides dans les zones exposées à des risques torrentiels	Non concerné
Disposition 8-11 : Identifier les territoires présentant un risque important d'érosion	Non concerné
Disposition 8-12 : Traiter de l'érosion littorale dans les stratégies locales exposées à un risque important d'érosion	Non concerné

Tableau 94 : Compatibilité avec le SDAGE Rhône-Méditerranée

VI.2 LE DOMAINE PUBLIC FLUVIAL

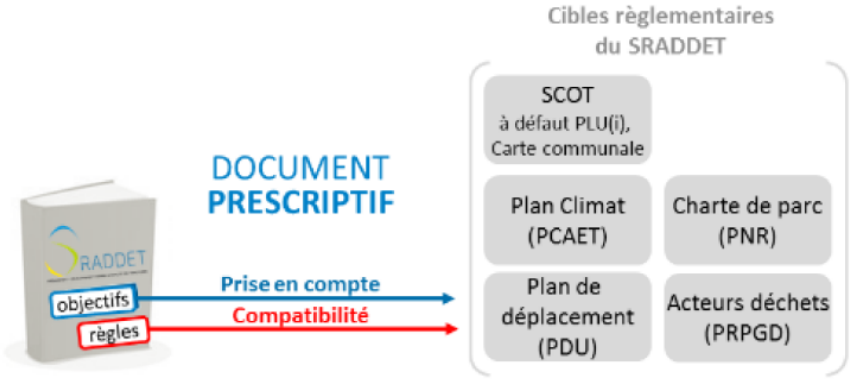
Le projet se situe en partie sur le Domaine Public Fluvial. L'aménagement du parc paysager au niveau de la pointe Sud de la darse sera fait dans le respect et le maintien de la servitude de marchepied. Aucune plantation d'arbre et clôture ne sera à moins d'une distance de 3,25 mètres du sommet de berge.

VI.3 LE SRADDET ICI 2050

Le SRADDET est devenu le document prescriptif de planification opposable aux documents d'urbanisme selon une exigence de « prise en compte » pour ses objectifs et de « compatibilité » pour son fascicule de règles.

La visée réglementaire du SRADDET s'adresse aux cibles suivantes :

- les 4 cibles mentionnées dans la Loi NOTRe :
  - les Schémas de Cohérence Territoriale (Scot), à défaut de SCoT, les Plans Locaux d'Urbanisme Intercommunaux ou non (PLU(i)) ou encore les Cartes Communales,
  - les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET),
  - les chartes de Parcs Naturels Régionaux (PNR),
  - les Plans de Déplacement Urbain (PDU).
- les acteurs des filières déchets du fait de l'intégration du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD).



Le futur SCOT, le futur PLU de Mâcon (en cours de révision) et le futur PCAET de MBA (en cours d'élaboration) prendront ainsi compte des objectifs du SRADDET et seront compatibles avec son fascicule de règle.

Le SRADDET Ici 2050 s'organise autour des axes et orientations suivants :

Axe 1 : accompagner les transitions

- Travailler à une structuration robuste du territoire avec des outils adaptés
- Préparer l'avenir en privilégiant la sobriété et l'économie des ressources
- Redessiner les modèles existants avec et pour les citoyens
- Conforter le capital de santé environnementale

Axe 2 : organiser la réciprocité pour faire de la diversité des territoires une force pour la région

- Garantir un socle commun de services aux citoyens sur les territoires
- Faire fonctionner les différences par la coopération et les complémentarités

Axe 3 : construire des alliances et s'ouvrir sur l'extérieur

- Dynamiser les réseaux, les réciprocités et le rayonnement régional
- Optimiser les connexions nationales et internationales

Le SRADDET décline ces grandes orientations en :

- **33 objectifs à atteindre d'ici 2050**. Par exemple, « placer la biodiversité au cœur de l'aménagement » ou « Redynamiser les centres-bourgs et centres-villes par une action globale ».
- **40 règles, à portée prescriptive, qui s'inscrivent dans un rapport de compatibilité avec les documents d'urbanisme et de planification** ainsi qu'aux « acteurs déchets ».



Figure 220 : Les objectifs du SRADDET Ici 2050

Le projet de ZAC n'a pas de rapport direct de comptabilité avec le SRADDET mais on notera que ce projet :

- permet de tendre vers l'objectif de zéro artificialisation nette en permettant le recyclage de fonciers industriels en friche ;
- préserve la qualité des eaux, à travers la mise en œuvre d'un dispositif de gestion des eaux pluviales permettant un abattement de la pollution avant infiltration et/ou rejet au réseau EP existant, alors qu'en situation actuelle le rejet est direct ;
- a fait l'objet d'une « étude de faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables » conformément à l'article L.300-1 du Code de l'Urbanisme. Chaque preneur des lots devra s'appuyer sur cette étude pour le choix de leur(s) mode(s) de production de chauffage et de rafraichissement ;
- permet de réduire l'empreinte énergétique des mobilités : l'aménagement de voies cycles et piétons en accompagnement de la desserte interne du projet sera réalisé et raccordé à l'existant sur la commune de Mâcon, favorisant ainsi l'usage des modes « doux » de déplacement. Par ailleurs, dans le cadre de son schéma des mobilités durables en cours d'élaboration, MBA prévoit la desserte par les transports en commun et les modes doux de toutes les zones d'activités de son territoire ;
- permet de réhabilité une zone industrielle comportant de nombreux sites en friche (renouvellement de l'urbanisme) ;
- prend en compte la trame verte et bleue, la biodiversité existante sur le site et à mis en œuvre la séquence Eviter-Réduire-Compenser pour réduire les impacts potentiels du projet sur la biodiversité. Le projet intègre également dans sa conception des critères écologiques vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales par exemple ou de l'éclairage public. Il n'impacte pas de continuité écologique ;
- sera réalisé en diminuant, recyclant et valorisant au maximum les déchets en phase chantier : mise en œuvre de dispositions pour limiter quantité de déchets produits sur site, tri préalable sur site, afin de favoriser le recyclage des différents matériaux, acheminement régulier des déchets vers des filières de valorisation ou d'élimination dûment autorisées, mise en œuvre de mesures spécifiques lors des phases de chantier pour assurer la collecte, l'évacuation et l'élimination de certains produits/déchets polluants. On rappellera ici que compte tenu du passé industriel du site, MBA a missionné le bureau d'études TESORA de la réalisation de l'étude historique et documentaire à la réalisation d'un plan de gestion des sites et sols pollués à l'échelle de la ZAC Saône Digitale à Mâcon, en passant par l'interprétation de l'état des milieux et l'évaluation quantitative des risques sanitaires. L'objectif de cette mission est d'envisager la réalisation de travaux de proto-aménagement afin d'anticiper la réalisation de la ZAC par une réhabilitation environnementale du site pour son usage futur (activités économiques et loisirs avec le parc). Les filières d'élimination des sources de pollution qui seront identifiées seront définies dans le cadre du plan de gestion.

VI.4 LES ORIENTATIONS NATIONALES POUR LA PRESERVATION ET LA REMISE EN BON ETAT DES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Situé dans la zone industrielle du Stand, le projet est situé dans un secteur totalement artificialisé. Le seul élément à enjeu de la trame verte et bleue est la Saône qui marque la limite Est du projet. Celle-ci n'est pas impactée par le projet de la ZAC Saône Digitale. Ainsi le projet ne remet pas en cause la structuration de la trame verte et bleue.

VI.5 LE PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) DE MACON

Les terrains situés dans le périmètre du projet sur le territoire de Mâcon sont classés en zone Ue au PLU de Mâcon.

La zone Ue correspond à des terrains spécialement aménagés en vue de recevoir des constructions ou installations à usage d'activités industrielles, commerciales ou de services. Elle correspond aux zones d'activités du Stand, du Sud, des Bruyères, de Sennecé, et de Loché.

Aucun emplacement réservé n'est inscrit au plan de zonage sur le secteur du projet.

En ce qui concerne les servitudes d'utilité publique, le projet est concerné par :

- des servitudes associées canalisation de distribution de gaz moyenne pression,
- des servitudes associées au passage de lignes électriques HTA,
- des servitudes liées à la présence de l'aérodrome de Charnay-Lès-Mâcon, à moins de 2km à vol d'oiseau de la zone du Stand. Ces servitudes contraignent la hauteur des constructions à envisager en fonction d'un cône d'envol et d'atterrissage. Cette servitude est représentée sur le plan des SUP par des courbes d'espacement indiquant une altitude que les obstacles peuvent atteindre sans occasionner de gène. La ZAC est comprise entre les courbes 278 m à l'Ouest et 298 à l'Est du PSA (Plan de Servitude Aéronautique de dégagement) de l'aérodrome de Charnay-lès-Mâcon modifié par arrêté du 28 août 2020. Ici ce n'est pas une contrainte puisque l'altitude au droit de la ZAC est de l'ordre de 174 m NGF,
- des servitudes associées au PPRi de la Saône (cf. ci-après).

Le projet de la ZAC est compatible avec le zonage du PLU. Toutefois le projet de règlement à venir sur ce secteur dans le cadre de la révision du PLU de Mâcon sera adapté pour tenir compte du projet d'aménagement (reculs, obligations en matière d'espaces libres et de plantations par exemples).

Le projet de ZAC prend en compte les servitudes s'imposant au projet d'aménagement et en particulier celles liées au PPRi (cf. ci-après).

VI.6 LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATIONS

Le projet est concerné par le PPRi de la Saône (Mâcon) approuvé le 21 février 2012.

Voir en page 132 et suivantes.

Le projet est situé en zones rouge (à préserver de toute urbanisation nouvelle sauf exceptions) au niveau de la darse, bleue à l'Ouest (risques moindres, constructible sous conditions) et violette Va2 et Vb (aléa fort en espaces urbanisés) sur le reste du site. Les parcelles cessibles sont situées en zone Vb où sont autorisées les constructions de bâtiments nouveaux, non destinés à l'habitation, à la cote de référence, pour assurer le renouvellement de la zone d'activités.

Le parc paysager est en zone rouge. Y sont admis :

- les constructions strictement indispensables au fonctionnement des aires de jeux, de loisirs et des espaces ouverts de plein air : tribunes, gradins, chapiteaux, vestiaires, sanitaires,
- équipements d'aires de jeux ou de loisirs,
- observatoires et sentiers pédagogiques,
- liaisons modes doux (véloroutes, voies vertes, ...)

Sont interdits les remblais sauf nécessaires à la réalisation d'infrastructures autorisées, dans le respect des prescriptions de l'article correspondant du règlement du PPRi (plus grande transparence hydraulique et avec compensation, cote pour cote modulée, limités au strict minimum, et compensés par des mouvements de terre sur l'emprise parcellaire ou tènement situé dans la zone inondable).

Pour les aménagements de voiries en zones violette, bleue et blanche, aucun remblai n'est prévu. Ces aménagements sont également conformes au PPRi.

L'aménagement des espaces publics de la ZAC Saône Digitale est compatible avec le PPRi, les aménagements étant réalisés sans remblais.

Le tableau ci-dessous présente de façon synthétique (non exhaustive) de ce qui est interdit ou autorisé sous conditions dans le secteur en fonction du zonage :

Nature de la construction	*Type d'intervention*	*Zone rouge*	*Zone violette*	*Zone bleue*
Bâtiments d'activités ou industriels	Nouvelle	INTERDIT		PRESCRIPTIONS
	Reconstruction	PRESCRIPTIONS ou INTERDIT si la construction a été détruite par inondation	PRESCRIPTIONS ou INTERDIT si la construction a été détruite par inondation	PRESCRIPTIONS ou INTERDIT si la construction a été détruite par inondation
	Extension	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
	Changement de destination	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
	Aménagement n'entraînant pas une augmentation de la vulnérabilité	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
Établissement abritant des personnes vulnérables ou difficiles à évacuer	Nouvelle	INTERDIT	INTERDIT	INTERDIT
Établissement nécessaire à la gestion de crises	Nouvelle	INTERDIT	INTERDIT	INTERDIT
Établissement potentiellement dangereux	Nouvelle	INTERDIT	INTERDIT	INTERDIT
	Reconstruction	INTERDIT	INTERDIT	INTERDIT
	Extension	INTERDIT	INTERDIT	INTERDIT
	Changement de destination	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
	Aménagement n'entraînant pas une augmentation de la vulnérabilité	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
Etablissement recevant du public de catégorie 1, 2, 3	Nouvelle	INTERDIT	INTERDIT	INTERDIT
	Reconstruction	PRESCRIPTIONS ou INTERDIT si la construction a été détruite par inondation	PRESCRIPTIONS ou INTERDIT si la construction a été détruite par inondation	PRESCRIPTIONS ou INTERDIT si la construction a été détruite par inondation
	Extension	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
	Changement de destination	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
	Aménagement n'entraînant pas une augmentation de la vulnérabilité	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
Habitation ou logement	Nouvelle	INTERDIT	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
	Reconstruction	PRESCRIPTIONS ou INTERDIT si la construction a été détruite par inondation	PRESCRIPTIONS ou INTERDIT si la construction a été détruite par inondation	PRESCRIPTIONS ou INTERDIT si la construction a été détruite par inondation
	Extension	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
	Changement de destination	INTERDIT	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS
	Aménagement n'entraînant pas une augmentation de la vulnérabilité	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS	PRESCRIPTIONS

Tableau 95 : Tableau synthétique règlement du PPRi de la Saône

Les établissements potentiellement dangereux sont des établissements présentant des risques particuliers pour la sécurité des personnes et pour l'environnement soit :

- toutes les installations comportant des dépôts de substances inflammables ou toxiques qui relèvent de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement susceptibles de créer par danger d'explosion ou d'émanation de produits nocifs des risques pour la santé ou la sécurité des populations voisines et pour l'environnement. Concernant les stations-services, il est considéré que seules les cuves de stockage constituent un établissement sensible,
- les décharges d'ordures ménagères et de déchets industriels.

Le tableau en pages suivantes présente les prescriptions s'appliquant suivant le zonage du PPRi. Le projet des espaces publics de la ZAC se conforme au PPRi de la Saône et les projets de constructions au sein des lots cessibles se conformeront au règlement de la zone violette.

	Règlement du PPRi	Zones		
Prescriptions d' urbanisme	**Extension**			
	Bâtiments d'habitation : extension limitée à une fois par unité foncière sans excéder 20m² d'emprise au sol, -Bâtiments industriels et commerciaux : extension limitée à une fois par unité foncière sans excéder 25% de l'emprise au sol du bâtiments existant et sans dépasser 300 m².			
	-Toute surface de plancher habitable devra être réalisée au-dessus de la cote de référence, -Planchers fonctionnels au-dessus de la cote de crue centennale sous réserve de mettre en place des mesures de limitation de la vulnérabilité des biens et des personnes jusqu'à la cote altimétrique de référence			
	Pour la zone industrielle du Stand, l'extension fonctionnelle des bâtiments existants est autorisée avec un maximum de 25% d'augmentation d'emprise au sol, sans limitation de surface hors d'œuvre nette, à la cote de l'existant. Ces extensions devront intégrer des mesures visant à réduire la vulnérabilité du bâti à la cote de crue de référence			
	Constructions nouvelles			
	Planchers habitables et fonctionnels au-dessus de la cote de référence sauf pour les annexes, les constructions destinées au stationnement de véhicules			
	Changement de destination ou d'affectation			
	Logement et hébergements interdits			
	-Il doit impliquer une diminution de la vulnérabilité des biens et des personnes, -Surfaces de planchers fonctionnels au-dessus de la cote de crue centennale sous réserve de mettre en place des mesures de limitation de la vulnérabilité des biens et des personnes jusqu'à la cote altimétrique de référence.			
	Les changements de destination et d'affectation doivent être accompagnés de mesures visant à réduire la vulnérabilité des biens et des personnes.			
	Planchers habitables au-dessus de la cote de référence			
	Reconstruction d'un bâtiment après démolition			
	-Pas d'augmentation de surface d'emprise au sol, -Toute surface de plancher doit être réalisée au-dessus de la cote de référence, -Mise en place de mesures pour limiter la vulnérabilité de l'ensemble des biens et des personnes abrités par le bâtiment.			

	Constructions liées au fonctionnement des ports, des zones portuaires, des espaces de loisirs et des embranchements fluviaux			
	-La cote altimétrique des infrastructures liées à l'exploitation de la voie d'eau devra être optimisée en fonction des conditions d'exploitation et des impératifs économiques et pourra être admise au niveau du terrain naturel, -Les infrastructures nécessaires au fonctionnement logistique du port, de la plateforme portuaire ou des embranchements fluviaux, à la maintenance des bateaux et notamment les équipements destinés à l'avitaillement pourront être construites à la même cote altimétrique que les aménagements de la voie d'eau sous réserve de l'élaboration préalable d'un plan opérationnel d'intervention présentant les règles de gestion et d'évacuation des stocks en cas de survenue d'une crue, -La cote plancher des stockages permanents devra être supérieure à la cote altimétrique de la crue de référence, -La cote des premiers planchers fonctionnels de la capitainerie, des services de secours et de vigilance et du gardiennage et la cote du premier plancher habitable de leur éventuel logement devront être supérieures à la cote altimétrique de la crue de référence, -La cote des premiers planchers fonctionnels des bureaux d'exploitation, locaux destinés aux services aux usagers de la voie d'eau et autres activités liées aux embranchements fluviaux devra être supérieure à la cote altimétrique de la crue de référence.			
	Clôtures			
	Hydrauliquement transparentes et ne faisant pas obstacle au libre écoulement des crues.			
	Annexes			
	--La construction d'annexes à un bâtiment (hors piscines, abris de stationnement ou de stockage ouvert au moins sur tout un côté) existant est limité à une fois par unité foncière sans excéder 20m² d'emprise au sol. -Le maître d'ouvrage prend toutefois les mesures nécessaires pour limiter la vulnérabilité des biens et des personnes jusqu'à la cote altimétrique de référence			

Prescriptions de construction	**Assurer la sécurité des occupants et maintenir un confort minimal**			
	Constructions sans sous-sol			
	-Constructions sans sous-sol mais le parking semi-enterré admis, -Les extensions de plus de 20m² doivent être accompagnées de mesures visant à réduire la vulnérabilité globale, pour l'ensemble de la construction (extension + existant).			
	-Réseaux techniques équipés d'un dispositif de mise hors service de leurs parties inondables ou installés hors d'eau, -Matériels électriques, électroniques, électromécaniques et appareils de chauffage hors d'eau,			

	-Utilisation de matériaux insensibles à l'eau ou traités avec des produits hydrofuges ou non corrosifs pour toute partie de construction située sous la cote de référence, -Les citernes enterrées seront étanches, lestées ou fixées au sol et protégées contre les affouillements. Les citernes extérieures seront étanches, fixées au sol support et protégées contre les affouillements -Les ouvertures inondables (portes de garages, portes d'entrées etc.) seront équipées de dispositifs d'étanchéité (hauteur maximale de 1m), -Transformateurs, armoires de répartition, etc. au-dessus de la cote de référence, -Réseaux d'assainissement étanches, protégés contre les affouillements et adaptés pour éviter l'aggravation des risques d'inondation des zones urbanisées par refoulement à partir des cours d'eau ou des zones inondées.
	Assurer la résistance et la stabilité du bâtiment
	Les bâtiments doivent être construits de manière à pouvoir résister aux tassements différentiels et aux sous-pressions hydrostatiques, aux affouillements et aux érosions localisées. Les fondations et parties de bâtiment construites sous la cote de référence doivent être réalisées avec des matériaux insensibles à l'eau ou traités pour l'être.
	Prévenir les dommages sur le bâti
	Les murs et revêtements de sols, l'isolation thermique et phonique doivent être réalisés à l'aide de matériaux insensibles à l'eau pour les parties de bâtiments situées en dessous de la cote de référence. Toute surface de plancher située au-dessous de la cote de référence doit être conçue de façon à permettre l'écoulement des eaux pendant la crue et l'évacuation rapide des eaux après la crue.
	Prévenir les dommages sur les infrastructures et limiter leur impact sur la zone inondable
	-Lors de leur construction ou de leur réfection, les chaussées en zones inondables doivent dans la mesure où cela est techniquement possible et économiquement viable, être conçues et réalisées avec des matériaux peu ou pas sensibles à l'eau. Elles doivent être équipées d'ouvrages permettant la transparence face aux écoulements et protégées contre les érosions. -Les remblais réalisés dans le cadre d'un aménagement autorisé doivent l'être avec la plus grande transparence hydraulique et avec compensation, cote pour cote modulée, conformément à la note de méthode sur les remblais en zone inondable approuvée par le Préfet de bassin Rhône-Méditerranée le 14 septembre 2007. Lorsqu'ils sont inévitables, les remblais doivent être limités au strict minimum, et compensés par des mouvements de terre sur l'emprise parcellaire ou tènement situé dans la zone inondable.
	Limiter l'impact de toutes constructions sur la zone inondable
	Les meilleures techniques existantes de conception et de mise en œuvre seront recherchées afin de rendre hydrauliquement transparentes les constructions nouvelles et extensions. Tout obstacle à l'écoulement, inutile ou abandonné, sera éliminé.

Prescriptions relatives à l' utilisation et l' exploitation	**Limiter les risques de pollution et de danger liés aux objets flottants**			
	-Les produits dangereux, polluants ou sensibles à l'humidité doivent être stockés au-dessus de la cote de référence ou situés dans un conteneur étanche arrimé ou lesté de façon à résister à la crue de référence. L'évent des citernes devra être situé au-dessus de l'altitude de la cote de référence. -Pour les citernes enterrées, les orifices hors d'eau doivent être protégés contre tous chocs ou fortes pressions. -Les cuves et bouteilles d'hydrocarbure doivent être solidement fixées et ancrées. Le dispositif d'ancrage devra être complété par l'installation de vannes et de robinets d'arrêt.			
	Empêcher la dispersion et la flottaison d'objets susceptibles de blesser les personnes ou d'endommager les biens			
	-Les constructions légères et provisoires, les habitations légères de loisirs, doivent être arrimées ou être aisément déplaçables hors zone inondable. -Les véhicules et engins mobiles parqués au niveau du terrain naturel doivent être placés de façon à conserver leurs moyens de mobilité et de manœuvre en vue de permettre à tout moment une évacuation rapide. -Les équipements et engins de chantier doivent être soit aisément déplaçables soit situés au-dessus de la cote de référence pour les matériaux et postes sensibles à l'eau. -Les matériels et matériaux sensibles à l'humidité ainsi que les produits et matériels susceptibles d'être emportés par la crue doivent être entreposés au-dessus de la cote de référence, à défaut ils doivent être aisément déplaçables hors d'atteinte de la crue. -Le mobilier d'extérieur, notamment les containers, à l'exclusion du mobilier aisément déplaçable, doit être ancré ou rendu captif. -Les containers à déchets doivent être ancrés ou rendus captifs. Lorsqu'ils sont entreposés dans des aménagements spécifiques, ces derniers doivent être clos.			
Autres prescriptions	**Assurer la sécurité des riverains**			
	-Les bateaux-logements et infrastructures ou aménagements légers qui leur sont liés sont autorisés à condition que leurs amarrages soient prévus pour résister à une crue de type 1840. -Un marquage doit permettre la localisation des bassins et piscines encas de submersion.			

Tableau 96 : Récapitulatif des prescriptions du PPRi de la Saône selon le zonage

VII Description des méthodes utilisées

VII.1 GENERALITES – NOTION D'EFFET OU D'IMPACT DU PROJET

En matière d'aménagement, les projets, de quelque nature qu'ils soient, interfèrent avec l'environnement dans lequel ils se réalisent.

La procédure d'étude d'impact a, parmi ses vocations, pour objectif de fournir des éléments d'aide à la décision quant aux incidences environnementales du projet, et, afin d'en assurer une intégration optimale, d'indiquer les mesures correctives à mettre en œuvre par le Maître d'ouvrage.

On comprend donc que l'estimation des effets du projet ("impacts") revête une importance certaine dans la procédure.

La démarche adoptée est la suivante :

- **une analyse de "l'état actuel" de l'environnement** : elle s'effectue de façon thématique, pour chacun des domaines de l'environnement [portant sur le cadre physique, le cadre biologique, le cadre humain et socio-économique, ...]. Cette analyse est, quand c'est possible, complétée par indications des :
  - sensibilités intrinsèques, ou relatives, de l'environnement basées sur les critères les plus objectifs possibles et qui sont détaillés,
  - facteurs et modalités d'évolution de la dynamique environnementale, en l'absence de réalisation du projet visé par la procédure,
- **une description du projet** et de ses modalités de réalisation, et cela pour les différentes variantes d'aménagement envisageables, afin d'en apprécier les conséquences sur l'environnement, domaine par domaine, et de **justifier, vis-à-vis de critères environnementaux, les raisons de son choix**, apparaissant comme le meilleur compromis entre les impératifs techniques, les contraintes financières et l'intégration environnementale,
- une indication des **impacts du projet sur l'environnement**, qui apparaît comme une analyse thématique des incidences prévisionnelles liées au projet ; il s'agit là, autant que faire se peut, d'apprécier la différence d'évolution afférent à :
  - la dynamique "naturelle" du domaine environnemental concerné en l'absence de réalisation (du projet) d'une part,
  - la dynamique nouvelle créée par la mise en œuvre du projet, vis-à-vis de ce thème de l'environnement.

  Les conséquences de cette différence d'évolution sont à considérer comme les impacts du projet sur le thème environnemental concerné,
- une série de propositions ou "**mesures correctives ou compensatoires**" visant à optimiser ou améliorer l'insertion du projet dans son contexte environnemental, et limiter de ce fait les "impacts bruts" du projet sur l'environnement.

VII.2 ESTIMATION DES IMPACTS ET DIFFICULTES RENCONTREES, GENERALITES

L'estimation des impacts correspond, on vient de le voir, à une approche conceptuelle qui s'effectue :

- par thème environnemental,
- en intégrant la notion de temps.

Cette approche sous-entend :

- de disposer de moyens permettant de qualifier, voire de quantifier, l'environnement (thème par thème a priori),
- de savoir gérer, de façon prédictive, des évolutions thématiques environnementales.

Le premier point, pour sa partie qualitative est du domaine de la réalité : l'environnement est aujourd'hui appréciable vis-à-vis de ses diverses composantes, avec des niveaux de finesse satisfaisants, et de façon objective (existence de méthodes descriptives).

La partie quantitative n'est de façon générale appréciée que dans les domaines s'y prêtant, plutôt orientés dans les thèmes de cadre physique ou bien de l'environnement humain et socio-économique (hydraulique, bruit, ...) ; d'autres (tels l'environnement paysager par exemple) font appel à certaines appréciations plus subjectives dont la quantification ne peut être aisément envisagée.

Le second point soulève parfois également des difficultés liées au fait que certaines sciences, complexes, telles les sciences biologiques et écologiques, ne sont que modérément (voire pas) prédictives.

A noter que dans de multiples cas où les quantifications d'impact sont, par essence, délicates, il est parfois fait appel à des "avis d'expert" pour pallier les déficiences de "la Connaissance" ou bien éviter de mettre en œuvre des moyens de modélisation d'une lourdeur extrême (parfois sans commune mesure avec l'importance du projet) ; ces avis d'expert sont le plus souvent utilisés dans des domaines tels l'hydrogéologie, la biologie, l'écologie, ...

Ces considérations montrent la difficulté d'apprécier, de façon générale et unique, l'impact d'un projet sur l'environnement ; l'agrégation des impacts (addition des effets sur des thèmes distincts de l'environnement) reste donc du domaine de la vue de l'esprit, à ce jour, dans la mesure où elle supposerait de façon objective :

- de pouvoir quantifier chaque impact thématique (dans tous les domaines de l'environnement) ; ce qui n'est pas le cas,
- de savoir pondérer l'importance relative des différents thèmes environnementaux les uns par rapport aux autres ; ce qui n'est pas le cas non plus.

VII.3 CAS DE LA ZAC SAONE DIGITALE A MACON

Le projet du parc d'activités Saône Digitale sur la commune de Mâcon, réalisé sous procédure de ZAC, relève de diverses procédures :

- dossier de création de Z.A.C. (présente procédure), lui-même suivi du dossier de réalisation, et de dépôts de demandes de permis de construire,
- déclaration loi sur l'eau au titre de l'article L 181-1 du Code de l'Environnement.

Ces procédures ne se déroulent pas simultanément et chacune dispose d'un document d'incidence ou dossier d'impact, examinant les effets du projet sur l'environnement, de façon globale ou thématique, de plus en plus précise (projet affiné progressivement).

Le dossier de réalisation de ZAC précisera, pour sa part plus finement, à l'aval du dossier de création, le contenu des impacts environnementaux, urbanistiques et fonctionnels du projet, tout en conservant l'approche conceptuelle du présent dossier d'impact, ainsi que les mesures précises d'aménagement considérées. En effet, au stade du dossier de création de la ZAC, seul le périmètre du projet est défini. Ici les éléments ont d'ores et déjà été précisés plus finement concernant l'aménagement des espaces publics, afin de pouvoir mieux évaluer les impacts du projet de ZAC. Toutefois des études sont en cours (comme l'étude menée par TESORA concernant la problématique de pollution des sols) et des précisions seront apportées dans la suite des études de la ZAC jusqu'au cahier des charges de cession de terrain et au cahier des prescriptions architecturales, paysagères et environnementales.

Les éléments précisés ici seront donc complétés ultérieurement par le dossier de réalisation de ZAC (Cf. article R311-7 du Code de l'Urbanisme).

On notera également que le projet pourra faire l'objet d'une demande de déclaration d'utilité publique (dossier contenant l'étude d'impact de la ZAC) si les négociations à l'amiable n'aboutissent pas pour la maîtrise du foncier. De plus, le PLU de Mâcon en cours de révision intégrera les modifications à apporter au règlement pour permettre l'opération.
Ces différentes procédures nécessiteront la tenue d'une enquête publique.

Dans le cas présent, la méthode utilisée a consisté en la définition générique pour chacun des thèmes de l'environnement, de critères pertinents susceptibles de permettre l'appréciation progressive et objective des incidences de cet aménagement.

La collecte des données a été menée auprès des détenteurs d'informations et l'appréciation des impacts dans le cas du dossier de création de ZAC pour l'aménagement de la zone d'activités économiques Saône Digitale est établie sur les bases :

- d'un état actuel descriptif complété par la mise en évidence de contraintes ou de sensibilités, envisagé thématiquement ou par domaine environnemental. Celui-ci est élaboré sur les bases :
  - d'un recueil de données,
  - de reconnaissances et mesures sur site (occupation des sols, mesures de bruit réalisées en mars 2021, investigations écologiques menées en 9 passages de novembre 2019 à octobre 2020, …),
  - de la consultation de services de l'Administration, de Collectivités, établissements publics, … en particulier de MBA et de la commune de Mâcon,
  - étude de documents existants, études préalables, ... coordonnées par la SEMA pour MBA,
- du retour d'expérience sur des dossiers de ZAC typologiquement voisins,
- de l'expérience et de la pluridisciplinarité du personnel ayant été amené à participer à l'élaboration et à la formalisation du document,
- de l'emploi de modalités prévisionnelles de calculs dans les thèmes s'y prêtant (hydraulique, consommations-rejets, trafic, …).

Ces diverses informations ont été gérées par des spécialistes qui mènent régulièrement, de façon professionnelle, des études d'impact de cette nature, dans des contextes voisins (même si, à chaque étude, des spécificités apparaissent : géographie, environnement périphérique, sensibilités particulières, ...).

Les différents impacts ont été établis par thèmes, à partir de l'expérience des chargés d'études et des principes d'aménagement décrit dans les études préalables au dossier de création de la ZAC Saône Digitale à Mâcon.

La présente étude d'impact a été réalisée pour le dossier de création de la ZAC (cf. article R.311-2 du Code de l'Urbanisme) ; elle sera affinée, comme le prévoient les textes, lors de la phase de réalisation de Z.A.C. (évolution du dossier d'impact en fonction des stades de procédure, et de l'évolution progressive des caractéristiques du projet – cf. article R.311-7 du Code de l'Urbanisme).

VIII Auteurs de l'étude d'impact

La présente étude d'impact a été rédigée par le bureau d'études :

SAGE ENVIRONNEMENT
Parc des Glaisins
12 Avenue du Pré de Challes
Annecy-le-Vieux
74 940 ANNECY
Tél : 04 50 64 06 14
Fax : 04 50 64 08 73

La réalisation de l'étude a été confiée à l'équipe pluridisciplinaire du bureau d'études SAGE Environnement, la rédaction du document ayant été assurée par Madame Anne MUNIER chargée d'études en environnement, assistée de Lucie CHARLES assistante chargée d'études en environnement, Fanny VECSERNYES, ingénieure écologue et Fabienne LEFEBVRE, ingénieure en hydraulique.

BIBLIOGRAPHIE

AID et MODAAL Conseil : Elaboration du schéma stratégique pour le développement économique, commercial et d'accueil d'entreprises, MBA, diagnostic, avril 2021

ARGO & SILOE : Etude de programmation économique ZAC Sennecé, novembre 2018

ARS : Arrêté DUP n°77-1711 du 21/12/1977 pour la délimitation du périmètre de protection des puits de captage d'eau potable sur les communes de Mâcon

ASCODE : Etude de déplacements, circulation et stationnement du projet d'aménagement de la ZAC Saône Digitale, juin 2021

BRGM : Carte géologique au 1/50 000 n°625 « Mâcon » et sa notice explicative.

BRGM : Carte hydrogéologique de la région Bourgogne, zoom sur le secteur de Mâcon.

Département de l'Ain / Naldéo : Rapport « reconstruction du pont de Fleurville sur la Saône – Inventaire faune flore et habitats naturels », janvier 2016.

ERG Etudes et Recherches Géotechniques : Etude de conception phase avant-projet (G2 AVP) et projet (G2 PRO), ZAC Saône Digitale à Mâcon (71), juillet 2021

Etablissement Public Territorial du bassin Saône & Doubs : Coupe géologique du Val de Saône au droit de Mâcon (Etude de la nappe alluviale de la Saône de, Juin 2010).

IGN : carte 1/100 000 TOP 100 n°142 : Roanne / Bourg-en-Bresse.

IGN : carte 1/25 000 TOP 25 n°3028 OT : Mâcon – Cluny – Roche de Solutré.

Ingerop : Renaturation de l'ancienne darse de Mâcon, étude historique et documentaire, version provisoire 05 Mars 2019.

Mâcon : Présentation réunion publique pour la révision du PLU de Mâcon ; Plan Local d'Urbanisme

Ministère de la Cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales : *« L'amiante dans la construction », 06 juin 2019.*

MODAAL Conseil : Diagnostic foncier dans le cadre des études préalables à la création d'une ZAC sur le pôle Saône Digitale à Mâcon, 22 Octobre 2019.

SOCOTEC : Rapport sites et sols pollués *« Diagnostic simplifié de pollution de sols »* réalisé dans le cadre du projet de renaturation de l'ancienne darse porté par la CCI, édition du 02 janvier 2020.

ABREVIATIONS

AEP : Adduction d'Eau Potable

AFB : Agence Française pour la Biodiversité

APPB : Arrêtés Préfectoraux de Protection Biotope

ARS : Agence Régionale de Santé

AVAP : Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine

BASIAS : Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service

BASOL : BAse de données sur les sites et SOls pollués

BETEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BSS : Banque du Sous-Sol

CAMVAL : Communauté d'Agglomérations du Mâconnais – Val de Saône

CBNBP : Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien

CCI : Chambre de Commerce et d'Industrie

CCMB : Communauté de Commune Mâconnais-Beaujolais

CCMT : Communauté de Communes Mâconnais Tournugeois

CD : Conseil Départemental (ex. Conseil Général)

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer

CPAUPE : Cahier des Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDT : Direction Départementale Territoriale

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EQR : Ratio de Qualité Ecologique

FCBN : Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux

HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

HCT : Hydrocarbures Totaux

IBD : Indice Biologique Diatomées

IBMR : Indice Biologique Macrophytique en Rivière

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IGN : Institut national de l'information géographique

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

IPA : Indices Ponctuels d'Abondance

IPR : Indice Poisson Rivière

LAURE : Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie

MBA : Mâconnais-Beaujolais Agglomération

MNHN : Musée National d'Histoire Naturelle

OF : Orientation Fondamentale

OFB : Office Français de la Biodiversité

ONEMA : Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques

PAC : Pompe A Chaleur

PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable

PCAET : Plans Climat-Air-Energie Territoriaux

PDU : Plan des Déplacements Urbain

PGRi : Plan de Gestion des Risques Inondations

PI : Poteau Incendie

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PME : Petites Moyennes Entreprises

PNR : Parc Naturel Régional

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PPBE : Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

PPI : Plan Particulier d'Intervention

PPRi : Plan de Prévention des Risques d'inondations

PPRn : Plan de Prévention des Risques naturels

PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques

RCS : Réseau de contrôle de surveillance

RNN : Réserve Naturelle Nationale

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SEMA 71 : Société d'Economie Mixte d'Aménagement Mâconnais Val de Saône Bourgogne du Sud

SIG : Système d'Information Géographique

SITEAM : Syndicat Intercommunal pour le Traitement des Effluents de l'Agglomération mâconnaise

SITUM : Syndicat Intercommunal des Transports Urbains du Mâconnais Val de Saône

SNGRI : Schéma National de Gestion des Risques Inondations

SRA : Service Régional de l'Archéologie

SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

SRU : loi Solidarité et Renouvellement Urbain

TMD : Transport de Matières Dangereuses

TPE : Très Petites Entreprises

TRéMA : Transport de Mâconnais-Beaujolais Agglomération

TRI : Territoire à Risque Inondation

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

VMC : Ventilation Mécanique Contrôlée

ZAC : Zone d'Aménagement Concerté

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

ZPPAUP : Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

Création de la ZAC Saône Digitale à Mâcon (71)

ANNEXES

octobre 2021

Référence document : AM/19.157/V2
Indice de révision : V2 - Statut : Version finale

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des espèces par habitats
Annexe 2 : Occupation du sol, Planche I4
Annexe 3 : Sous-trame cours d'eau et milieux humides associés, planche I4
Annexe 4 : Espèces d'oiseaux observées sur le site
Annexe 5 : Résultats des IKA
Annexe 6 : Relevés floristiques (zone humide)
Annexe 7 : Tableau GEPPA
Annexe 8 : Résultats détaillés des sondages pédologiques
Annexe 9 : Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables, étude préalable à la création de la ZAC Saône Digitale à Mâcon, Axenne, mai 2021
Annexe 10 : Formulaires Standards de Données des sites Natura 2000 n°FR 8212017 « Val de Saône », n°FR8201632 « Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône » et n°FR2612006 « Prairies alluviales et milieux associés du Val de Saône et Loire »

Annexe 1 : Liste des espèces par habitats

Numéro de relevé floristique	Habitat	Intitulé Corine
R1	Fruticée	31.811 Fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*
R2	Prairie mésophile	38.22 Prairies des plaines médio-européennes à fourrage
R3	Saulaie blanche	44.13 Forêts galeries de Saules blancs
R4	Peupleraie noire	44.42 Forêts fluviales médio-européennes résiduelles.
R5	Roselière	53.112 Phragmitaie sèche
R6	Typhaie	53.13 Typhaies
R7	Berges en friche	53.16 Végétation à Phalaris arundinacea x87.1 Terrains en friches
R8	Haie	84.2 Bordures de haies
R9	Bordure de voie ferrée	84.43 Voies de chemins de fer, gares de triage et autres espaces ouverts
R10	Pelouse	85.12 Pelouses de parc
R11	Ornement	85.14 Parterre de fleurs, avec arbres et avec bosquets en parc
R12	Friche herbacée	87.1 Terrains en friche
R13	Zone rudérale en bordure darse	87.2 Zones rudérales
R14	Autres zones rudérales	87.2 Zones rudérales

Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Acacia sp.	Acacia	Aucune													x		x	
Acer negundo L., 1753	Érable negundo, Érable frêne, Érable Négondo	Aucune	**NA**	**NA**		x										x	x	
Acer platanoides L., 1753	Érable plane, Plane	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Acer pseudoplatanus L., 1753	Érable sycomore, Grand Érable	Aucune	**LC**	**LC**					x						x			
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus	Aucune	**LC**	**LC**		x										x		
Ajuga reptans L., 1753	Bugle rampante, Consyre moyenne	Aucune	**LC**	**LC**										x		x		
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire, Herbe aux aulx	Aucune	**LC**	**LC**									x					x
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux, Verne	Aucune	**LC**	**LC**											x			
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	Aucune	**LC**	**LC**												x		
Amaranthus retroflexus L., 1753	Amarante réfléchie	Aucune	**NA**	**NA**														x
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817	Orchis pyramidal,	Aucune	**LC**	**LC**		x												

Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
	Anacamptis en pyramide																	
Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963	Brome à deux étamines	Aucune	**LC**	**CR**									x					x
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	Aucune	**LC**	**LC**		x							x			x		x
Anisantha tectorum (L.) Nevski, 1934	Brome des toits	Aucune	**LC**	**VU**									x				x	x
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabette des dames	Aucune	**LC**	**LC**														x
Arctium lappa L., 1753	Grande bardane,	Aucune	**LC**	**LC**												x		
Aristolochia clematitis L., 1753	Aristoloche clématite, Poison de terre	Aucune	**LC**	**LC**														
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Ray-grass français	Aucune	**LC**	**LC**		x					x		x			x	x	x
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu	Aucune	**LC**	**LC**		x										x		
Aruncus dioicus (Walter) Fernald, 1939	Barbe-de-bouc	Aucune	**LC**	**NA**							x							
Avena sativa L., 1753	Avoine cultivée	Aucune	**NA**	**LC**												x		x
Bambou sp.	Bambou	Aucune													x			
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette	Aucune	**LC**	**LC**												x	x	x
Berteroa incana (L.) DC., 1821	Alysson blanc, Alysse blanche	Aucune	**NA**	**NA**														x
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau verruqueux	Aucune	**LC**	**LC**											x			
Bidens frondosa L., 1753	Bident feuillé, Bident à fruits noirs, Bident feuillu	Aucune	**NA**	**NA**							x							
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	Aucune	**LC**	**LC**												x		x
Bryonia dioica Jacq., 1774	Bryone dioïque	Aucune			x												x	
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons	Aucune	**NA**	**NA**											x			
Buxus sempervirens L., 1753	Buis commun, Buis sempervirent	Aucune	**LC**	**LC**											x			
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à -pasteur, Bourse-de-capucin	Aucune	**LC**	**LC**												x		x
Cardamine hirsuta L., 1753	Cardamine hérissée,	Aucune	**LC**	**LC**									x					

Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
	Cresson de muraille																	
Carex hirta L., 1753	Laîche hérissée	Aucune	**LC**	**LC**		x					x							
Carex sp. 1	Laîche	Aucune																
Carex sp. 2	Laîche	Aucune								x							x	
Carex spicata Huds., 1762	Laîche en épis	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Carpinus betulus L., 1753	Charme, Charmille	Aucune	**LC**	**LC**		x						x			x			
Centaurea aspera L., 1753	Centaurée rude	Aucune	**LC**															
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée, Tête de moineau, Ambrette	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Centaurea scabiosa L., 1753	Centaurée scabieuse	Aucune	**LC**	**LC**												x		
Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine, Herbe à la verrue, Éclaire	Aucune	**LC**	**LC**									x				x	
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc, Senousse	Aucune	**LC**	**LC**									x					x
Chondrilla juncea L., 1753	Chondrille à tige de jonc, Chondrille effilée	Aucune	**LC**	**LC**												x		x
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs	Aucune	**LC**	**LC**		x	x		x	x						x		
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé	Aucune	**LC**	**LC**									x			x		
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux	Aucune	**LC**	**LC**		x												x
Clinopodium vulgare L., 1753	Sariette commune, Grand Basilic	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs, Vrillée	Aucune	**LC**	**LC**		x								x		x		
Convolvulus sepium L., 1753	Liset, Liseron des haies	Aucune	**LC**	**LC**							x		x			x		
Cornus alba L., 1767	Cornouiller blanc	Aucune													x			
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine	Aucune	**LC**	**LC**		x	x	x	x			x	x					
Coronilla vaginalis Lam., 1786	Coronille engainée	Aucune	**LC**															x
Coronilla varia L., 1753	Coronille changeante	Aucune	**LC**	**LC**										x				
Corylus avellana L., 1753	Noisetier, Avelinier	Aucune	**LC**	**LC**											x			
Cotoneaster sp.	Cotonéaster	Aucune													x			
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai	Aucune	**LC**	**LC**	x	x		x				x						

Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Crepis biennis L., 1753	Crépide bisannuelle	Aucune	**LC**	**LC**														x
Crepis capillaris (L.) Wallr., 1840	Crépide capillaire, Crépis à tiges capillaires	Aucune	**LC**	**LC**									x					
Crepis foetida L., 1753	Crépide fétide	Aucune	**LC**	**LC**										x				
Crepis setosa Haller f., 1797	Crépide hérissée	Aucune	**LC**	**LC**										x				x
Crepis vesicaria L., 1753	Barkhausie à feuilles de pissenlit, Crépis à vésicules	Aucune	**LC**	**LC**									x				x	
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	Aucune	**LC**	**LC**		x										x		
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte	Aucune	**LC**	**LC**														
Dianthus armeria L., 1753	Oeillet velu, Armoirie, Oeillet à bouquet	Aucune	**LC**	**LC**											x		x	
Digitaria sanguinalis (L.) Scop., 1771	Digitaire sanguine, Digitaire commune	Aucune	**LC**	**LC**														x
Echinops ritro L., 1753	Échinops, Chardon bleu	Aucune	**LC**													x		
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune, Vipérine vulgaire	Aucune	**LC**	**LC**		x										x		x
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent commun, Chiendent rampant	Aucune	**LC**	**LC**		x	x									x	x	
Epilobium parviflorum Schreb., 1771	Épilobe à petites fleurs	Aucune	**LC**	**LC**										x				x
Epilobium sp.	Epilobe	Aucune								x			x					
Equisetum arvense L., 1753	Prêle des champs, Queue-de-renard	Aucune	**LC**	**LC**					x									
Equisetum telmateia Ehrh., 1783	Grande prêle	Aucune	**LC**	**LC**					x									
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle	Aucune	**NA**	**NA**									x			x	x	x
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	Aucune	**NA**	**NA**									x			x	x	x
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de ciguë, Bec de grue, Cicutaire	Aucune	**LC**	**LC**														x
Eryngium campestre L., 1753	Chardon Roland, Panicaut champêtre	Aucune	**LC**	**LC**												x		x
Euonymus europaeus L., 1753	Bonnet-d'évêque	Aucune	**LC**	**LC**													x	

Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Eupatorium cannabinum L., 1753	Eupatoire à feuilles de chanvre, Chanvre d'eau	Aucune	**LC**	**LC**							x							
Euphorbia cyparissias L., 1753	Euphorbe petit-cyprès, Euphorbe faux Cyprès	Aucune	**LC**	**LC**									x					
Festuca rubra L., 1753	Fétuque rouge	Aucune	**LC**	**LC**														x
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé, Frêne commun	Aucune	**LC**	**LC**		x		x			x				x		x	
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante	Aucune	**LC**	**LC**					x	x	x		x				x	x
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun, Gaillet Mollugine	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Galium verum L., 1753	Gaillet jaune, Caille-lait jaune	Aucune	**LC**	**LC**												x		x
Geranium molle L., 1753	Géranium à feuilles molles	Aucune	**LC**	**LC**									x	x			x	
Geranium pyrenaicum Burm.f., 1759	Géranium des Pyrénées	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Geranium robertianum L., 1753	Herbe à Robert	Aucune	**LC**	**LC**		x							x					
Geranium rotundifolium L., 1753	Géranium à feuilles rondes, Mauvette	Aucune	**LC**	**LC**		x							x			x		x
Glechoma hederacea L., 1753	Lierre terrestre, Gléchome Lierre terrestre	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean	Aucune	**LC**	**LC**		x	x						x					x
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	Aucune	**LC**	**NA**		x								x			x	
Heracleum sphondylium L., 1753	Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce	Aucune	**LC**	**LC**		x				x			x	x				
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat	Aucune	**LC**	**LC**										x				x
Humulus lupulus L., 1753	Houblon grimpant	Aucune	**LC**	**LC**	x			x										
Hypericum calycinum L., 1767	Millepertuis calycinal	Aucune	**NA**	**NA**														x
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean	Aucune	**LC**	**LC**		x							x	x				x
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée	Aucune	**LC**	**LC**		x								x				x
Ilex aquifolium L., 1753	Houx	Aucune	**LC**	**LC**		x												

Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Séneçon de Jacob	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Juncus bufonius L., 1753	Jonc des crapauds	Aucune	**LC**	**LC**						x								
Lactuca serriola L., 1756	Laitue scariole, Escarole	Aucune	**LC**	**LC**									x					x
Lapsana communis L., 1753	Lampsane commune, Graceline	Aucune	**LC**	**LC**									x					x
Lathyrus pratensis L., 1753	Gesse des prés	Aucune	**LC**	**LC**		x										x		
Lepidium campestre (L.) R.Br., 1812	Passerage champêtre, Passerage des champs	Aucune	LC	LC									x					x
Lepidium graminifolium L., 1759	Passerage à feuilles de graminée	Aucune	**LC**	**NA**									x					
Leucanthemum vulgare Lam., 1779	Marguerite commune, Leucanthème commun	Aucune	**DD**	**LC**										x				
Ligustrum vulgare L., 1753	Troëne, Raisin de chien	Aucune	**LC**	**LC**		x											x	
Linaria simplex (Willd.) DC., 1805	Linaire simple	Aucune	**LC**	**NT**														x
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune	Aucune	**LC**	**LC**														x
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace	Aucune	**LC**	**LC**										x		x		
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée	Aucune	**LC**	**LC**										x		x		
Lunaria annua L., 1753	Monnaie-du-Pape, Lunaire annuelle	Aucune	**LC**	**NA**														x
Lythrum salicaria L., 1753	Salicaire commune, Salicaire pourpre	Aucune	**LC**	**LC**							x							
Lycopus europaeus L., 1753	Lycopes d'Europe, Chanvre d'eau	Aucune	**LC**	**LC**							x							
Malva moschata L., 1753	Mauve musquée	Aucune	**LC**	**LC**												x		
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve	Aucune	**LC**	**LC**										x		x		x
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline, Minette	Aucune	**LC**	**LC**										x		x	x	x
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	Aucune	**LC**	**LC**										x		x		x
Melica ciliata L., 1753	Mélique ciliée	Aucune	**LC**	**LC**									x					
Melilotus albus Medik., 1787	Mélilot blanc	Aucune	**LC**	**LC**												x	x	x
Mentha aquatica L., 1753	Menthe aquatique	Aucune	**LC**	**LC**							x							

Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle, Vignette	Aucune	**LC**	**LC**									x					x
Myosotis arvensis (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	Aucune	**LC**	**LC**							x							
Nerium oleander L., 1753	Laurier rose, Oléandre	Aucune	**LC**	**NA**											x			
Oenothera sp.	Œnothère	Aucune											x	x	x			
Ononis spinosa L., 1753	Bugrane épineuse, Arrête-boeuf	Aucune	**LC**	**LC**														x
Origanum vulgare L., 1753	Origan commun	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Orobanche minor Sm., 1797	Orobanche du trèfle, Petite Orobanche	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	Aucune	**LC**	**LC**									x	x				x
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	Aucune	NA	NA		x												
Pastinaca sativa L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier	Aucune	LC	LC					x				x					
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964	Oeillet prolifère, Petrorhagie prolifère	Aucune	LC	LC														x
Phalaris arundinacea L., 1753	Baldingère faux-roseau, Fromenteau	Aucune	LC	LC							x							
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau, Roseau commun, Roseau à balais	Aucune	LC	LC			x		x									
Picea abies (L.) H.Karst., 1881	Épicéa commun, Sérente	Aucune	LC	NA		x												
Picris hieracioides L., 1753	Picride éperviaire, Herbe aux vermisseaux	Aucune	**LC**	**LC**									x					x
Pinus nigra J.F.Arnold, 1785	Pin noir d'Autriche	Aucune	**LC**	**NA**											x		x	
Plantago coronopus L., 1753	Plantain Corne-de-cerf, Plantain corne-de-boeuf, Pied-de-corbeau	Aucune	**LC**	**LC**														x
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	Aucune	**LC**	**LC**		x										x		x
Plantago major L., 1753	Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet	Aucune	**LC**	**LC**														x
Platanus orientalis L., 1753	Platane d'Orient	Aucune	**NA**	**NA**				x							x			
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	Aucune	**LC**	**LC**		x							x	x				
Poa pratensis L., 1753	Pâturin des prés	Aucune	**LC**	**LC**		x								x		x		

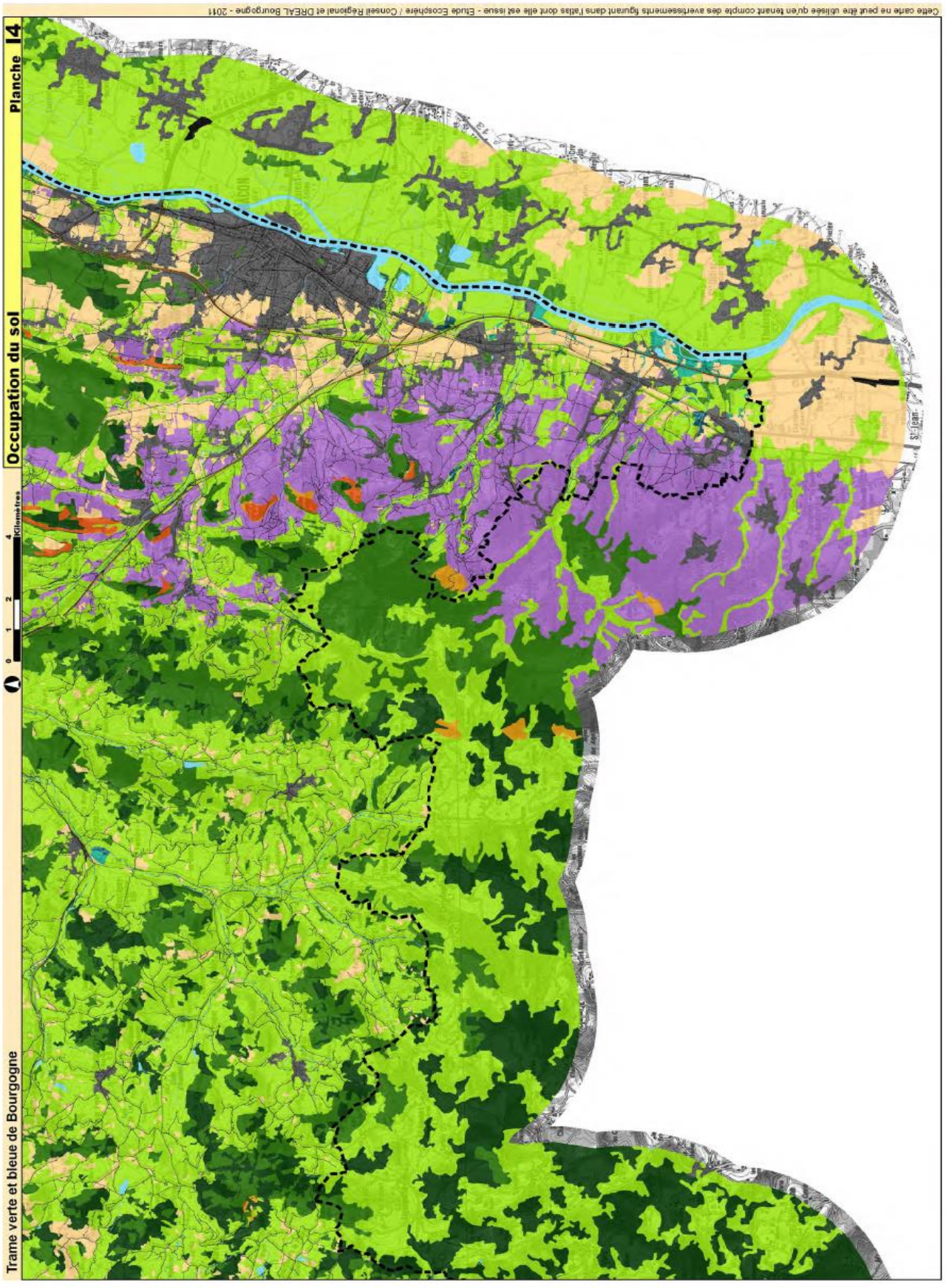
Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre	Aucune	**LC**	**LC**						x	x					x		x
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse	Aucune	**LC**	**LC**									x				x	x
Populus nigra L., 1753	Peuplier commun noir, Peuplier noir	Aucune	**LC**	**LC**				x	x			x						x
Portulaca oleracea L., 1753	Pourpier cultivé, Porcelane	Aucune	**LC**	**LC**										x			x	
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille	Aucune	**LC**	**LC**		x										x	x	
Poterium sanguisorba L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	Aucune	**LC**	**LC**												x		x
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai, Cerisier des bois	Aucune	**LC**	**LC**		x		x				x						
Prunus sp.	Prunier	Aucune					x								x			
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier	Aucune	**LC**	**LC**	x		x											
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco, 1950	Sapin de Douglas, Pin de l'Orégon	Aucune	**NA**	**NA**											x			
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé, Gravelin	Aucune	**LC**	**LC**								x						
Ranunculus acris L., 1753	Bouton d'or, Pied-de-coq, Renoncule âcre	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	Aucune	**LC**	**LC**		x										x	x	
Reseda lutea L., 1753	Réséda jaune, Réséda bâtard	Aucune	**LC**	**LC**										x				x
Reynoutria japonica Houtt., 1777	Renouée du Japon	Aucune	**NA**	**NA**												x		
Rhamnus cathartica L., 1753	Nerprun purgatif	Aucun	**LC**	**LC**							x							
Ribes rubrum L., 1753	Groseillier rouge, Groseillier à grappes	Aucune	**LC**	**LC**			x											
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge	Aucune	**NA**	**NA**					x				x					
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens, Rosier des haies	Aucune	**LC**	**LC**				x										x
Rosa sp.	Rosier	Aucune			x	x										x		
Rosa sp.2	Rosier	Aucune													x			
Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971	Fausse fléole, Rostraria à crête, Koelérie fausse Fléole	Aucune	**LC**	**NA**									x	x			x	x

Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Rubus caesius L., 1753	Rosier bleue, Ronce à fruits bleus, Ronce bleue	Aucune	**LC**	**LC**	x	x	x		x	x	x		x					
Rubus sp. 1	Ronce	Aucune					x		x			x						
Rubus sp. 2	Ronce	Aucune						x										
Rumex acetosa L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille	Aucune	**LC**	**LC**		x										x		
Rumex conglomeratus Murray, 1770	Patience agglomérée, Oseille agglomérée	Aucune	**LC**	**LC**						x								
Rumex crispus L., 1753	Patience crépue, Oseille crépue	Aucune	**LC**	**LC**		x										x	x	
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses, Patience sauvage	Aucune	**LC**	**LC**										x				
Salix alba L., 1753	Saule blanc, Saule commun	Aucune	**LC**	**LC**			x	x			x	x						
Salix caprea L., 1753	Saule marsault, Saule des chèvres	Aucune	**LC**	**LC**			x					x						
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré	Aucune	**LC**	**LC**					x									
Salix fragilis L., 1753	Saule fragile	Aucune	**LC**	**LC**								x						
Salix purpurea L., 1753	Osier rouge, Osier pourpre	Aucune	**LC**	**LC**							x							
Sambucus ebulus L., 1753	Sureau yèble, Herbe à l'aveugle	Aucune	**LC**	**LC**							x						x	
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir, Sampéchier	Aucune	**LC**	**LC**		x						x						
Saponaria officinalis L., 1753	Saponaire officinale, Savonnière, Herbe à savon	Aucune	**LC**	**LC**		x			x								x	
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque roseau	Aucune	**LC**	**LC**		x				x	x						x	
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	Aucune	**LC**	**LC**		x										x		
Scutellaria galericulata L., 1753	Scutellaire à casque	Aucune	**LC**	**LC**							x							
Sedum acre L., 1753	Poivre de muraille, Orpin acre	Aucune	**LC**	**LC**														x
Sedum album L., 1753	Orpin blanc	Aucune	**LC**	**LC**														x
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	Aucune	**NA**	**NA**														
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	Aucune	**LC**	**LC**		x							x			x	x	x
Setaria italica subsp. viridis (L.) Thell., 1912	Sétaire verte	Aucune	**LC**	**LC**									x					

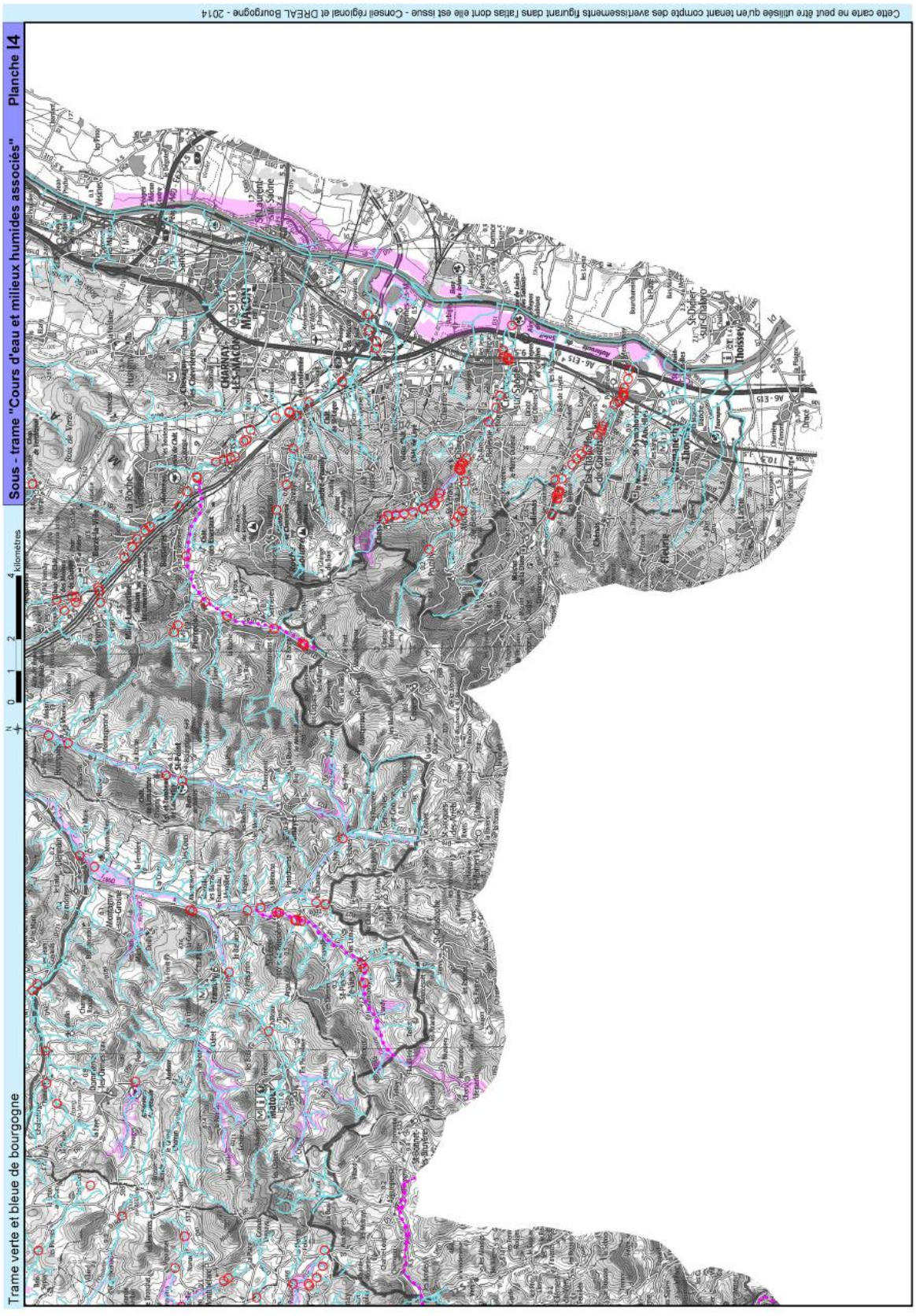
Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges	Aucune	**LC**	**LC**		x							x			x	x	
Silene nutans L., 1753	Silène nutans, Silène penché	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Silene vulgaris (Moench) Garcke, 1869	Silène enflé, Tapotte	Aucune	**LC**	**LC**														x
Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1772	Herbe aux chantres, Sisymbre officinal	Aucune	**LC**	**LC**												x		
Solanum nigrum L., 1753	Morelle noire	Aucune	**LC**	**LC**									x					x
Solidago canadensis L., 1753	Solidage du Canada, Gerbe-d'or	Aucune	**NA**	**NA**		x												
Solidago gigantea Aiton, 1789	Solidage géant, Solidage glabre, Solidage tardif, Verge d'or géante	Aucune	**NA**	**NA**							x							
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager, Laiteron lisse	Aucune	**LC**	**LC**									x			x		x
Stellaria media (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux, Morgeline	Aucune	**LC**	**LC**														x
Symphyotrichum x salignum (Willd.) G.L.Nesom, 1995.	Aster à feuilles de saule	Aucune	NA	NA					x		x						x	
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune, Sent-bon	Aucune	LC	LC		x					x			x				x
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit	Aucune	LC			x										x		
Taxus baccata L., 1753	If à baies	Aucune	**LC**	**NA**											x		x	
Teucrium botrys L., 1753	Germandrée botryde	Aucune	**LC**	**LC**									x				x	x
Thuja occidentalis L., 1753	Thuya du Canada, Thuya d'Occident	Aucune	**NA**	**NA**											x			
Torilis arvensis (Huds.) Link, 1821	Torilis des champs	Aucune	**LC**	**LC**						x						x		x
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés	Aucune	**LC**	**LC**		x												x
Tragus racemosus (L.) All., 1785	Bardanette en grappe, Bardanette rameuse	Aucune	**LC**	**NA**									x					
Trifolium dubium Sibth., 1794	Trèfle douteux, Petit Trèfle jaune	Aucune	**LC**	**LC**										x				
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés, Trèfle violet	Aucune	**LC**	**LC**		x										x	x	
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande	Aucune	**LC**	**LC**												x		

Nomenclature		Protections	Liste rouge		Numéro de relevé floristique													
Latin	français		France	Bourgogne	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv., 1812	Trisète commune, Avoine dorée	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Typha latifolia L., 1753	Massette à larges feuilles	Aucune	**LC**	**LC**						x	x						x	
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie	Aucune	**LC**	**LC**		x	x		x				x	x		x		
Valeriana officinalis L., 1753	Valériane officinale, Valériane des collines	Aucune	**LC**	**LC**							x							
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Mâche doucette, Mâche	Aucune	**LC**	**LC**														x
Verbascum blattaria L., 1753	Molène blattaire, Herbe aux mites	Aucune	**LC**	**LC**										x				
Verbascum lychnitis L., 1753	Molène lychnide, Bouillon femelle	Aucune	**LC**	**LC**														x
Verbascum thapsus L., 1753	Molène bouillon-blanc, Herbe de saint Fiacre	Aucune	**LC**	**LC**														x
Verbena officinalis L., 1753	Verveine officinale	Aucune	**LC**	**LC**										x				
Veronica chamaedrys L., 1753	Véronique petit chêne, Fausse Germandrée	Aucune	**LC**	**LC**		x												
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	Aucune	**NA**	**NA**												x		x
Viburnum lantana L., 1753	Viorne mancienne	Aucune	**LC**	**LC**											x			
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée, Poisette	Aucune	**NA**	**LC**														x
Vicia sepium L., 1753	Vesce des haies	Aucune	**LC**	**LC**		x							x					
Vicia villosa Roth, 1793	Vesce velue, Vesce des sables	Aucune	**LC**	**NT**														x
Viola sp.	Violette	Aucune														x	x	
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805	Vulpie queue-de-rat	Aucune	**LC**	**LC**									x	x		x	x	x

Annexe 2 : Occupation du sol, Planche I4



Annexe 3 : Sous-trame cours d'eau et milieux humides associés, planche I4



Annexe 4 : Espèces d'oiseaux observées sur le site

Nomenclature		Protections		Liste rouge	
Nom latin	Nom français	Nationale	Directive Oiseaux	France	Bourgogne
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette	Article 3		NT	EN
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	Article 3		LC	NT
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	Article 3	Annexe I	VU	DD
Anas platyrhynchos	Canard colvert			LC	LC
Apus apus	Martinet noir	Article 3		NT	DD
Ardea cinerea	Héron cendré	Article 3		LC	LC
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	Article 3		VU	VU
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	Article 3		LC	LC
Chloris chloris	Verdier d'Europe	Article 3		VU	LC
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	Article 3		NT	EN
Columba livia (féral)	Pigeon biset féral			NA	NA
Columba palumbus	Pigeon ramier			LC	LC
Corvus corone	Corneille noire			LC	LC
Corvus frugilegus	Corbeau freux			LC	LC
Corvus monedula	Choucas des tours	Article 3		LC	LC
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	Article 3		LC	LC
Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	Article 3		NT	NT
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	Article 3		LC	DD
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	Article 3		LC	LC
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	Article 3		LC	LC
Larus michaellis	Goéland leucophée	Article 3		LC	NA
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	Article 3		LC	LC
Milvus milvus	Milan royal	Article 3	Annexe I	VU	EN
Motacilla alba	Bergeronnette grise	Article 3		LC	LC
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	Article 3		LC	LC
Parus major	Mésange charbonnière	Article 3		LC	LC
Passer domesticus	Moineau domestique	Article 3		LC	LC
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	Article 3		LC	VU
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	Article 3		LC	LC
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	Article 3		LC	LC
Pica pica	Pie bavarde			LC	LC
Picus viridis	Pic vert	Article 3		LC	LC
Serinus serinus	Serin cini	Article 3		VU	DD
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque			LC	LC
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet			LC	LC
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	Article 3		LC	LC
Sylvia curruca	Fauvette babillarde	Article 3		LC	DD
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	Article 3		LC	LC
Turdus merula	Merle noir			LC	LC
Tyto alba	Effraie des clochers	Article 3		LC	NT

Annexe 5 : Résultats des IKA

N = nicheur
Vol= en vol ou de passage

Espèce\IKA	IKA 1		IKA 2		IKA 3		IKA 4		IKA 5		IKA 6	
	Avril	Juin	Avril	Juin	Avril	Juin	Avril	Juin	Avril	Juin	Avril	Juin
Aegithalos caudatus			2 N									
Anas platyrhynchos											1 N	
Apus apus	1.5 (vol)	3 (vol)		2.5 (vol)				3.5 (vol)		2.5 (vol)		
Carduelis carduelis			1 (vol)	1			1 N	2	1 (vol)	1.5		
Chloris chloris			1N		1 N			1 N		2	1 N	2 N
Columba livia (féral)	25	10	5 N									
Columba palumbus		2	1 (vol)		0.5 (vol)		1 N	1 N	0.5 (vol)			
Corvus corone			5 N	2			1 (vol)		0.5 (vol)			
Corvus frugilegus			15 N									
Cyanistes caeruleus		1 N				1 N		1 N				
Fringilla coelebs	1 N	2 N				1 N						
Hippolais polyglotta	1 N											2 N
Larus michaellis									0.5			
Luscinia megarhynchos	1 N				2 N							
Motacilla alba												0.5 (vol)
Parus major	1 N	1 N			3 N	2 N			1 N			
Passer domesticus	3 N	1.5	2	4	1			1	4 N	2.5 N		
Picus viridis	0.5											
Phoenicurus ochruros	2 N	1 N			2 N	2 N			1 N	2		
Phylloscopus collybita	1 N										1	
Pica pica							1 N	1 N				
Serinus serinus			1 N									
Streptopelia decaocto			1 N	1						1		
Sturnus vulgaris	1 (vol)		10 N	5						3 (vol)		
Sylvia atricapilla	2 N	2 N	1 N	1 N	3 N	2 N			1 N		1 N	2 N
Sylvia curruca				1 N					1 N		1 N	1 N
Turdus merula	1.5 N			2	1 N	0.5 (vol)				0.5 (vol)	2 N	3 N

Annexe 6 : Relevés floristiques (zone humide)

Relevé n°1	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Fruticée
Rubus sp.	4	62.5	62.5	Type de végétation	Spontanée
Strate arbustive	**Strate arbustive**	Correspondance	Somme cumulée	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	3
Prunus spinosa	4	62.5	62.5	Nombre d'espèces hygrophiles	0
Strate arborée	**Strate arborée**	Correspondance	Somme cumulée	Pourcentage d'espèces hygrophiles	0.00%
Fraxinus excelsior	2	15	15	Résultat: non humide	

Relevé n°2	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Roselière
Phragmites australis	5	87.5	87.5	Type de végétation	Spontanée
				Nombre d'espèces pour atteindre 50%	1
				Nombre d'espèces hygrophiles	1
				Pourcentage d'espèces hygrophiles	100.00%
				Résultat: humide	

Relevé n°3	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Typhaie
Typha latifolia	5	87.5	87.5	Type de végétation	Spontanée
				Nombre d'espèces pour atteindre 50%	1
				Nombre d'espèces hygrophiles	1
				Pourcentage d'espèces hygrophiles	100.0%
				Résultat: humide	

Relevé n°4	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Berge en friche
Symphiotrichum x salignum	2	15	15	Type de végétation	Spontanée
Parthenocissus inserta	2	15	30	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	4
Urtica dioica	2	15	45	Nombre d'espèces hygrophiles	1
Phalaris arundinacea	2	15	60	Pourcentage d'espèces hygrophiles	25.0%
				Résultat: Non humide	

Relevé n°5	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Peupleraie noire
Rubus caesius	3	37.5	37.5	Type de végétation	Spontanée
Hedera helix	2	15	52.5	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	7
Strate arbustive	**Strate arbustive**	Correspondance	Somme cumulée	Nombre d'espèces hygrophiles	2
Crataegus monogyna	2	15	15	Pourcentage d'espèces hygrophiles	28.6%
Sambucus nigra	2	15	30	Résultat: non humide	
Rosa canina	2	15	45		
Ligustrum vulgare	2	15	60		
Strate arborée	**Strate arborée**	Correspondance	Somme cumulée		
Populus nigra	4	62.5	62.5		

Relevé n°6	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Forêt de robinier
Hedera helix	4	62.5	62.5	Type de végétation	Spontanée
Strate arbustive	**Strate arbustive**	Correspondance	Somme cumulée	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	6
Crataegus monogyna	2	15	15	Nombre d'espèces hygrophiles	0
Cornus sanguinea	2	15	30	Pourcentage d'espèces hygrophiles	0.0%
Rosa canina	2	15	45	Résultat: non humide	
Corylus avellana	2	15	60		
Strate arborée	**Strate arborée**	Correspondance	Somme cumulée		
Robinia pseudoacacia	4	62.5	62.5		

Relevé n°7	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Haie
Rubus sp.	2	15	15	Type de végétation	Spontanée
Bromopsis erectus	2	15	30	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	6
Elytrigia repens	2	15	45	Nombre d'espèces hygrophiles	0
Arrhenatherum elatius	2	15	60	Pourcentage d'espèces hygrophiles	0.0%
Strate arbustive	**Strate arbustive**	Correspondance	Somme cumulée	Résultat: non humide	
Carpinus betulus	3	37.5	37.5		
Cornus sanguinea	2	15	52.5		

Relevé n°8	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Bordure de voie ferrée
Alliaria petiolata	+	1	1	Type de végétation	Spontanée
Anisantha diandra	+	1	2	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	47
Anisantha tectorum	+	1	3	Nombre d'espèces hygrophiles	2
Arrhenatherum elatius	+	1	4	Pourcentage d'espèces hygrophiles	4.3%
Anisantha sterilis	+	1	5	Résultat: non humide	
Cardamine hirsuta	+	1	6		
Chelidonium majus	+	1	7		
Chenopodium album	+	1	8		
Cirsium vulgare	+	1	9		
Convolvulus cantabrica	+	1	10		
Convolvulus sepium	+	1	11		
Cornus sanguinea	+	1	12		
Crepis capillaris	+	1	13		
Crepis setosa	+	1	14		
Epilobium sp.	+	1	15		
Erigeron annuus	+	1	16		
Erigeron canadensis	+	1	17		
Euphorbia cyparissias	+	1	18		
Galium aparine	+	1	19		
Geranium molle	+	1	20		
Geranium robertianum	+	1	21		
Geranium rotundifolium	+	1	22		
Hedera helix	+	1	23		
Heracleum sphondylium	+	1	24		
Hypericum perforatum	+	1	25		
Lactuca serriola	+	1	26		
Lapsana communis	+	1	27		
Lepidium campestre	+	1	28		
Melica ciliata	+	1	29		
Mercurialis annua	+	1	30		
Oeanthaera sp.	+	1	31		
Papaver rhoeas	+	1	32		
Pastinaca sativa	+	1	33		
Picris hieracioides	+	1	34		
Poa annua	+	1	35		
Polygonum aviculare	+	1	36		
Robinia pseudoacacia	+	1	37		
Rosa sp	+	1	38		
Rubus caesius	+	1	39		
Senecio vulgaris	+	1	40		
Setaria viridis	+	1	41		
Silene latifolia	+	1	42		
Solanum nigrum	+	1	43		
Sonchus oleraceus	+	1	44		
Tragus racemosus	+	1	45		
Vicia sepium	+	1	46		
Vulpia myuros	+	1	47		

Relevé n°9	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Pelouse de parc
Lolium perenne	2	15	15	Type de végétation	Spontanée
Lotus corniculatus	1	3	18	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	26
Vulpia myuros	1	3	21	Nombre d'espèces hygrophiles	1
Hordeum murinum	1	3	24	Pourcentage d'espèces hygrophiles	3.8%
Poa pratensis	1	3	27	Résultat: non humide	
Poa trivialis	1	3	30		
Convolvulus arvensis	+	1	31		
Crepis foetida	+	1	32		
Crepis setosa	+	1	33		
Epilobium parviflorum	+	1	34		
Geranium molle	+	1	35		
Heracleum sphondylium	+	1	36		
Hypericum perforatum	+	1	37		
Hypochaeris radicata	+	1	38		
Leucanthemum vulgare	+	1	39		
Malva sylvestris	+	1	40		
Medicago lupulina	+	1	41		
Medicago sativa	+	1	42		
Urtica dioica	+	1	43		
Papaver rhoeas	+	1	44		
Picris echioides	+	1	45		
Portulaca oleracea	+	1	46		
Reseda lutea	+	1	47		
Rumex obtusifolius	+	1	48		
Securigera varia	+	1	49		
Tanacetum vulgare	+	1	50		

Relevé n°10	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Friche herbacée
Elytrigia repens	2	15	15	Type de végétation	Spontanée
Arrhenatherum elatius	1	3	18	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	18
Erigeron annuus	1	3	21	Nombre d'espèces hygrophiles	0
Dactylis glomerata	1	3	24	Pourcentage d'espèces hygrophiles	0.0%
Poa pratensis	1	3	27	Résultat: non humide	
Poa trivialis	1	3	30		
Anisantha sterilis	1	3	33		
Alopecurus pratensis	1	3	36		
Trifolium pratense	1	3	39		
Trifolium repens	1	3	42		
Achillea millefolium	+	1	43		
Cirsium arvense	+	1	44		
Cirsium vulgaris	+	1	45		
Medicago lupulina	+	1	46		
Taraxacum officinale	+	1	47		
Avena sativa	+	1	48		
Bellis perennis	+	1	49		
Bromus hordeaceus	+	1	50		

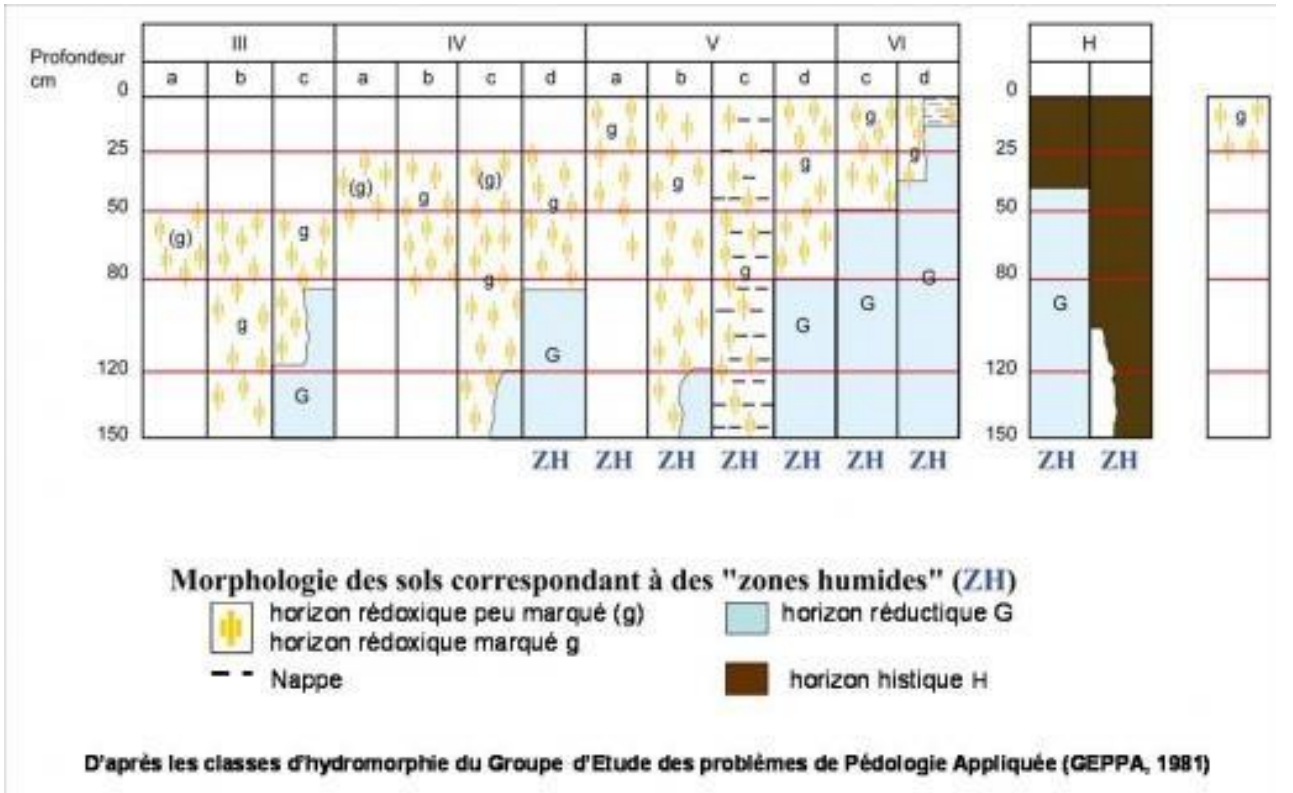
Relevé n°11	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Friche arbustive
Rubus sp.	3	37.5	37.5	Type de végétation	Spontanée
Urtica dioica	1	3	40.5	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	8
Erigeron annuus	1	3	43.5	Nombre d'espèces hygrophiles	0
Dactylis glomerata	1	3	46.5	Pourcentage d'espèces hygrophiles	0.0%
Lepidium campestre	1	3	49.5	Résultat: non humide	
Arrhenatherum elatius	1	3	52.5		
Strate arbustive	**Strate arbustive**	Correspondance	Somme cumulée		
Crataegus monogyna	3	37.5	37.5		
Rosa canina	2	15	52.5		

Relevé n°12	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Zone rudérale
Arrhenatherum elatius	1	3	3	Type de végétation	Spontanée
Erigeron annuus	1	3	6	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	46
Arabidopsis thaliana	+	1	7	Nombre d'espèces hygrophiles	0
Erigeron canadensis	+	1	8	Pourcentage d'espèces hygrophiles	0.0%
Berteroa incana	+	1	9	Résultat: non humide	
Anisantha diandra	+	1	10		
Anisantha sterilis	+	1	11		
Anisantha tectorum	+	1	12		
Chenopodium album	+	1	13		
Crepis setosa	+	1	14		
Digitaria sanguinea	+	1	15		
Echium vulgare	+	1	16		
Erodium cicutarium	+	1	17		
Eryngium campestre	+	1	18		
Festuca rubra	+	1	19		
Galium verum	+	1	20		
Geranium rotundifolium	+	1	21		
Hedera helix	+	1	22		
Hordeum murinum	+	1	23		
Hypericum perforatum	+	1	24		
Hypochaeris radicata	+	1	25		
Lactuca serriola	+	1	26		
Lapsana communis	+	1	27		
Lepidium campestre	+	1	28		
Linaria vulgaris	+	1	29		
Medicago sativa	+	1	30		
Melilotus albus	+	1	31		
Mercurialis annua	+	1	32		
Poa trivialis	+	1	33		
Petrorhagia prolifera	+	1	34		
Picris hieracioides	+	1	35		
Plantago lanceolata	+	1	36		
Plantago major	+	1	37		
Polygonum aviculare	+	1	38		
Poterium sanguisorba	+	1	39		
Reseda lutea	+	1	40		
Senecio vulgaris	+	1	41		
Silene vulgaris	+	1	42		
Solanum nigrum	+	1	43		
Sonchus oleraceus	+	1	44		
Taraxacum officinale	+	1	45		
Valeriana locusta	+	1	46		
Verbascum lychnitis	+	1	47		
Verbascum thapsus	+	1	48		
Veronica persica	+	1	49		
Vulpia myuros	+	1	50		

Relevé n°13	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Prairie mésophile
Arrhenatherum elatius	2	15	15	Type de végétation	Spontanée
Schedonorus pratensis	1	3	18	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	16
Poa pratensis	1	3	21	Nombre d'espèces hygrophiles	0
Schedonorus arundinaceus	1	3	24	Pourcentage d'espèces hygrophiles	0.0%
Dactylis glomerata	1	3	27	Résultat: non humide	
Parthenocissus inserta	1	3	30		
Cirsium arvense	1	3	33		
Carex hirta	1	3	36		
Anisantha sterilis	1	3	39		
Artemisia vulgaris	1	3	42		
Achillea millefolium	1	3	45		
Carex spictata	+	1	46		
Geranium pyrenaicum	+	1	47		
Centaurea jacea	+	1	48		
Jacobaea vulgaris	+	1	49		
Convolvulus arvensis	+	1	50		

Relevé n°14	Recouvrance braun blanquet	Recouvrance %		Résultats	
Strate herbacée	**Strate herbacée**	Correspondance	Somme cumulée	Description	Saulaie blanche
Rubus caesius	3	37.5	37.5	Type de végétation	Spontanée
Phragmites australis	3	37.5	75	Nombre d'espèces pour atteindre 50%	8
Urtica dioica	2	15	90	Nombre d'espèces hygrophiles	4
Strate arbustive	**Strate arbustive**	Correspondance	Somme cumulée	Pourcentage d'espèces hygrophiles	50.0%
Prunus spinosa	1	3	3	Résultat: humide	
Ribes rubrum	1	3	6		
Salix caprea	1	3	9		
Cornus sanguinea	1	3	12		
Strate arborée	**Strate arborée**	Correspondance	Somme cumulée		
Salix alba	4	62.5	62.5		

Annexe 7 : Tableau GEPPA



Annexe 8 : Résultats détaillés des sondages pédologiques

Numéro de sondage	Profondeur d'oxydation	Profondeur de réduction	Profondeur d'arrêt	Refus	Classe GEPPA	Zone humide ?
1	50	-	50	Non	III	Non
2	-	-	55	Non	III	Non
3	-	-	50	Non	III	Non
4	-	-	60	Non	III	Non
5	-	-	5	Oui	Indéfini	Indéfini
6	-	-	5	Oui	Indéfini	Indéfini
7	15	-	50	Non	V ou VI	Oui
8	10	-	50	Non	V ou VI	Oui
9	-	-	5	Oui	Indéfini	Indéfini
10	-	-	5	Oui	Indéfini	Indéfini
11	-	-	50	Non	III	Non
12	-	-	10	Oui	Indéfini	Indéfini
13	-	-	5	Oui	Indéfini	Indéfini
14	-	-	5	Oui	Indéfini	Indéfini

Annexe 9 : Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables, étude préalable à la création de la ZAC Saône Digitale à Mâcon, Axenne, mai 2021

ETUDES PREALABLES A LA CREATION D'UNE ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE SAONE DIGITALE A MACON



ETUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES

MAI 2021

AXENNE

POUVOIR ADJUDICATEUR

MACONNAIS-BEAUJOLAIS AGGLOMERATION
67, Esplanade Du Breuil
71 000 MACON
Tél : 03 85 21 07 70

MANDATAIRE

SEMA
6, Rue Lamartine
71000 MACON
Tél : 03 85 21 15 50

PRESTATAIRE

AXENNE
73, cours Albert Thomas
69 447 LYON Cedex 03
Tél. : 04 37 44 15 80

Version	Date de rendu	Nature de la modification	Auteurs
1	Mars 2020	Etat initial	M.DUPUIS
2	Mai 2021	Etude complète	M.DUPUIS

SOMMAIRE

INTRODUCTION 5

PRESENTATION DU SITE 6

1 LOCALISATION 6
2 ACCESSIBILITE 6
3 TOPOGRAPHIE 6
4 OCCUPATION DU SOL 6
5 PROGRAMMATION 7
6 PHASAGE – PERFORMANCE DES BATIMENTS 7
7 BATIMENTS EXISTANTS A PROXIMITE 7

GISEMENT DISPONIBLE EN ENERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION 8

OPPORTUNITÉ DE RÉSEAUX DE CHALEUR OU DE FROID 9

1 BESOINS ENERGETIQUES 9
2 OPPORTUNITE DE RESEAU DE CHALEUR OU DE FROID 10

CONSOMMATIONS D'ELECTRICITE 12

3 BESOINS ENERGETIQUES DES BATIMENTS 12
3.1 ESTIMATION DES CONSOMMATIONS 12
3.2 COURBES DE CHARGE ET AUTOCONSOMMATION 12
4 BESOINS ENERGETIQUES DE LA ZAC 13
5 ATTEINTE DU NIVEAU BEPOS 13
6 LES SMART-GRIDS 13
6.1 BATIMENT INTELLIGENT 13
6.2 QUARTIER INTELLIGENT 14
6.3 LE STOCKAGE D'ELECTRICITE 15

ENERGIES RENOUVELABLES ET SYSTEMES ADAPTES A L'OPERATION 16

7 LES DIFFERENTS SYSTEMES ADAPTES 16
8 SOLUTIONS PERTINENTES POUR LE PROJET 17

PRECONISATIONS POUR LIMITER LES IMPACTS ENERGETIQUES DU PROJET 18

9 PISTES D'ACTIONS POUR LA MAITRISE DE L'ENERGIE ET LA SOBRIETE ENERGETIQUE 18
9.1 ORIENTATION ET BIOCLIMATISME 18
9.2 PERFORMANCE ENERGETIQUE DU BATIMENT 19
10 RECOMMANDATIONS POUR FAVORISER L'INTEGRATION DES ENR DANS LA CONCEPTION 20
10.1 DENSITE DU BÂTI ET RESEAUX DE CHALEUR 20
10.2 MODULES PHOTOVOLTAÏQUES 20

ANNEXES 21

A. METHODOLOGIE POUR EVALUER LA PERTINENCE D'UN RESEAU DE CHALEUR 21
B. DEFINITION DES ENERGIES DITES UTILES, FINALES, PRIMAIRES 22
C. METHODOLOGIE POUR L'ESTIMATION DES BESOINS ENERGETIQUES 24
D. PRESENTATION DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE 2012 ET DES LABELS EFFINERGIE 29

E. PRESENTATION DES SYSTEMES THERMIQUES INDIVIDUELS 35
F. PRESENTATION DES SYSTEMES DE PRODUCTION D'ELECTRICITE 42

INTRODUCTION

Le Grenelle I, dans son article 8, a modifié le code de l'urbanisme (article L.128-4) afin de rendre obligatoire « une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération » pour toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L.300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact.

Cette étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables doit permettre d'analyser les atouts et contraintes de l'opération pour la valorisation du potentiel en énergies renouvelables (EnR) du territoire d'implantation de la zone d'aménagement. Il sera ainsi possible d'optimiser le recours aux énergies renouvelables afin de diminuer le recours aux énergies traditionnelles et fossiles et d'envisager au plus tôt dans le projet d'aménagement le raccordement ou la création de réseaux de chaleur et / ou de froid.

À l'issue de cette étude, la SEMA 71 disposera d'éléments d'aide à la décision pour optimiser le recours aux énergies renouvelables compte tenu des priorités et choix d'aménagement.

PRESENTATION DU SITE

1 LOCALISATION

Le site est situé au sud de la commune de Mâcon en bord de Saône.
Il est délimité par la Saône à l'est, la voie ferrée au sud et à l'ouest et le chemin des moulins au nord.

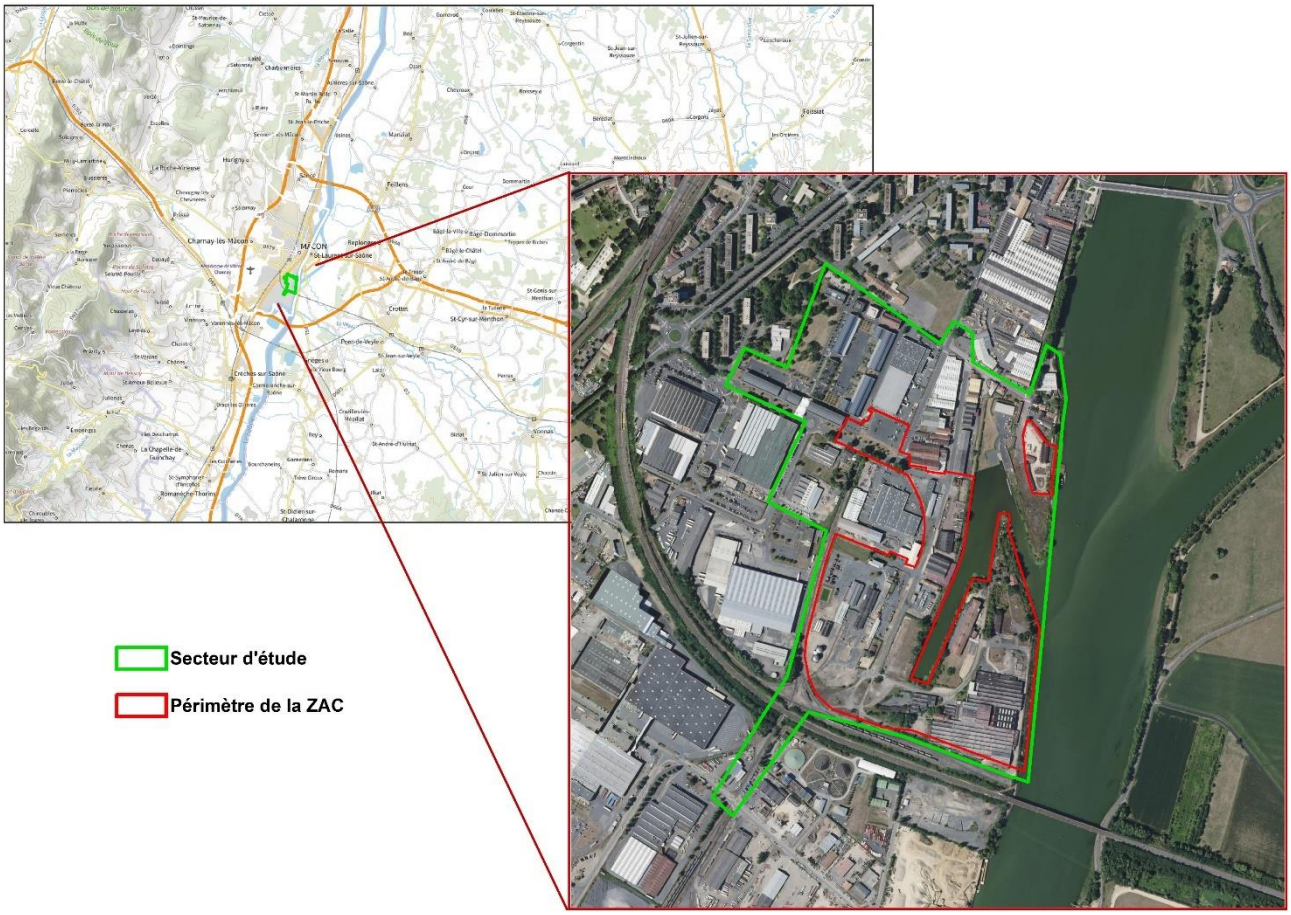


Figure 1 : Vue aérienne du secteur d'étude

2 ACCESSIBILITE

Le site sera desservi au sud par un agrandissement du tunnel sous la voie ferrée et au nord depuis le boulevard Edouard Herriot via le chemin des moulins.

3 TOPOGRAPHIE

L'altitude du site se situe autour de 175 m ; le terrain est globalement plat sur le secteur d'étude.

4 OCCUPATION DU SOL

Le site est occupé par des bâtiments industriels qui seront démolis dans le cadre du projet.

5 PROGRAMMATION

La programmation envisagée comprend 57 000 m² de surface de plancher de bâtiments à usage d'activité et tertiaire. La programmation prise en compte dans l'étude est issue des travaux du groupement de maitrise d'œuvre à la date du 8 décembre 2020. La programmation prise en compte dans l'étude comprend 40 bâtiments en R+1.

6 PHASAGE – PERFORMANCE DES BATIMENTS

La construction de la ZAC devrait intervenir en 2 phases successives selon le zonage présenté sur le plan ci-dessous qui devraient s'échelonner entre 2021 et 2030 pour la première et au-delà pour la seconde.

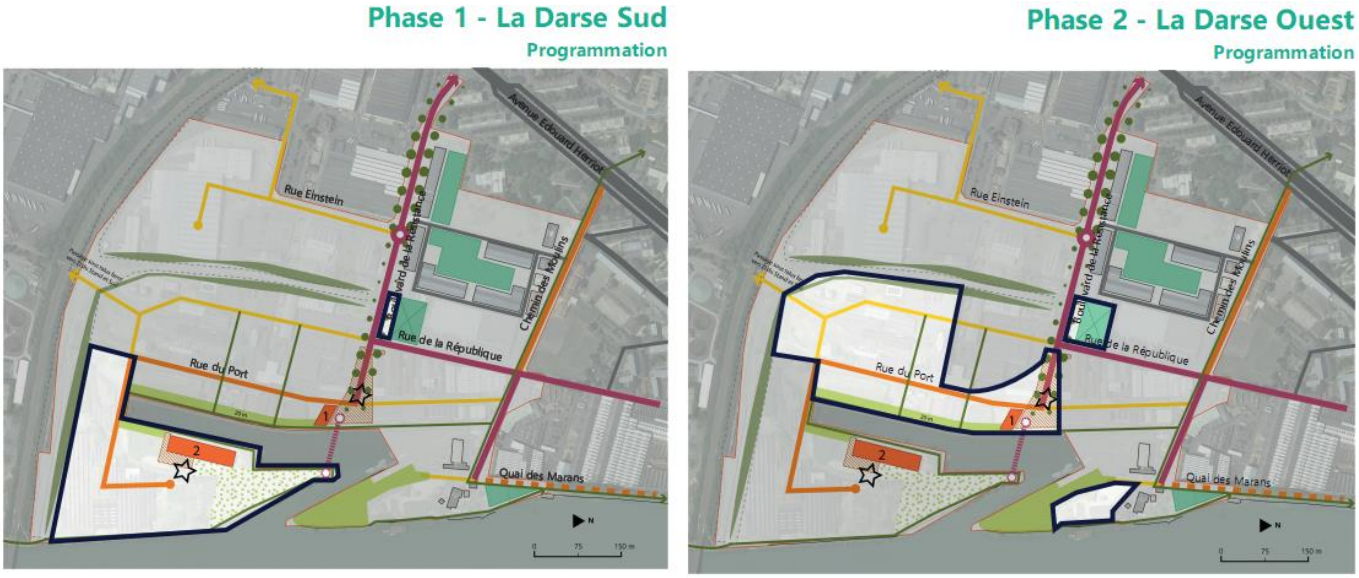


Figure 2 : Phasage du projet

Les bâtiments devraient probablement respecter la règlementation environnementale 2020 (RE2020) : son application au dépôt de permis de construire sera obligatoire à partir de janvier 2022 pour les logements, courant 2022 pour les bureaux et l'enseignement et quelques mois plus tard pour les autres bâtiments.

En ce qui concerne la performance thermique du bâtiment, celui-ci doit respecter au minimum le niveau de la RT 2012. L'exigence sur le besoin énergétique du bâtiment (Bbio) sera réduite de 30% par rapport à celle-ci, de manière notamment à favoriser le confort d'été. Un nouvel indicateur de confort d'été sera également ajouté. Les exigences seront également renforcées en ce qui concerne le confort d'été avec l'introduction d'un nouvel indicateur.

Sur le volet production d'électricité renouvelable, seule la part d'électricité autoconsommée devrait être comptabilisée dans le bilan et soustraite de la consommation.

7 BATIMENTS EXISTANTS A PROXIMITE

Cette partie s'intéresse aux bâtiments existants aux alentours de la zone, ainsi qu'aux projets proches : en effet, ces bâtiments peuvent agir comme levier au développement de réseaux de chaleur, en améliorant la densité thermique et donc la rentabilité de réseaux potentiels.

L'étude des abords du site n'a pas permis d'identifier de bâtiments existants qui pourraient faire l'objet d'une mutualisation dans le cadre de la création d'un réseau de chaleur sur la ZAC. Les bâtiments présentant des besoins suffisants aux alentours sont déjà raccordés au réseau de chaleur de Mâcon.

GISEMENT DISPONIBLE EN ENERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION

Au regard des ressources et des contraintes présentes sur le territoire, les conclusions suivantes ont été tirées dans le cadre de l'état initial quant aux énergies pertinentes pour l'approvisionnement de la ZAC :

	Énergie considérée		Gisement intéressant	Remarques
CHALEUR	SOLAIRE THERMIQUE		Oui	▪ Gisement intéressant ▪ Pas de contraintes réglementaires
	BOIS ENERGIE		Oui	▪ Ressources et offre disponibles ▪ Risques d'inondations à prendre en compte
	GEOTHERMIE TRES BASSE ENERGIE		Oui	▪ Potentiel moyen a priori ▪ Test en réponse thermique nécessaire
	HYDROTHERMIE		Oui	▪ Potentiel favorable sur nappe alluviale ▪ Études hydrogéologiques complémentaires à mener ▪ Risque de pollution à prendre en compte
	AEROTHERMIE		Oui	▪ Sur air extérieur : uniquement en mi-saison avec appoint ▪ Sur air vicié : selon les besoins des bâtiments
	VALORISATION DE LA CHALEUR DES EAUX USEES	INDIVIDUEL	Oui	▪ Séparation des eaux vannes et des eaux grises avant le dispositif ▪ Besoins en eau chaude sanitaire trop faibles
		SUR COLLECTEURS	Non	▪ Caractéristiques des collecteurs existants et à créer insuffisantes
		SUR STEP	Oui	▪ Stations d'épuration de Mâcon, faisabilité à étudier
	CHALEUR FATALE		Non	▪ Pas d'opportunités
	RESEAU DE CHALEUR EXISTANT		Oui	▪ Opportunité de raccordement au réseau de Mâcon ▪ Etude technico-économique nécessaire afin de valider la faisabilité
ÉLECTRICITE	SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE		Oui	▪ Gisement intéressant ▪ Pas de contraintes réglementaires
	ÉOLIEN	ÉOLIEN URBAIN	Non connu	▪ Valeur d'exemplarité uniquement ▪ Vents faibles
		GRAND EOLIEN	Non	▪ Proximité d'habitations
BIOGAZ	METHANISATION		Non	▪ Pas à privilégier en première approche

OPPORTUNITÉ DE RÉSEAUX DE CHALEUR OU DE FROID

L'objectif de ce paragraphe est de calculer en première approche la densité énergétique du site afin de statuer sur la pertinence d'un réseau de chaleur. Dans l'affirmative, les solutions proposées intégreront cette potentialité. Dans la négative, les solutions proposées utiliseront uniquement des installations à l'échelle du bâtiment.

La création d'un réseau de chaleur raccordant tous ou une partie des bâtiments de la ZAC présente en effet plusieurs intérêts :

- Mutualisation de l'investissement : dans la mesure où la densité de consommation d'énergie est suffisante, la création d'un réseau permet de réduire les coûts liés aux équipements de production de chaleur en les mutualisant. Le calcul de la densité énergétique permet d'étudier la rentabilité de cette solution qui représente des coûts supplémentaires liés au réseau par rapport à un ensemble de solutions collectives.
- Mutualisation de l'exploitation (maintenance, approvisionnement, etc.).
- Création d'un service public de l'énergie : le réseau peut être porté par la collectivité qui assure ainsi un service de fourniture de chaleur à l'ensemble du quartier à un prix stable et équivalent pour tous les occupants.

D'autre part, le réseau créé sur la ZAC peut être étendu aux bâtiments existants aux alentours ou aux futurs bâtiments qui verront le jour aux abords de la ZAC. Ces bâtiments bénéficieront ainsi d'une énergie issue de sources renouvelables dont les coûts sont mutualisés. Cette extension permettra également d'accroitre la densité énergétique du réseau de chaleur (en particulier pour les bâtiments existants dont les consommations sont plus importantes) et contribuera à améliorer le bilan économique du réseau créé.

La méthodologie employée pour déterminer l'opportunité d'un réseau de chaleur est décrite en annexe A.

1 BESOINS ENERGETIQUES

Les consommations finales d'énergie des bâtiments ont été calculées en supposant que le réseau de chaleur envisagé a un contenu CO_2 inférieur à 50 grammes par kilowattheure. Ce réseau de chaleur couvre les besoins de chauffage de tous les bâtiments, ainsi que les besoins en eau chaude sanitaire des logements (les besoins en eau chaude sanitaire des commerces et des bureaux sont trop faibles pour envisager une mutualisation ; ils sont couverts par des équipements indépendants électriques à semi-accumulation).

La méthodologie employée pour l'estimation des besoins énergétiques est décrite en annexe C.

Les consommations de chaleur et de froid de l'ensemble des bâtiments sont de 3 200 MWhef par an :

- 1 680 MWhef par an pour le chauffage et les auxiliaires,
- 150 MWhef par an pour l'eau chaude sanitaire,
- Les consommations d'énergie pour la climatisation sont estimées à 1 370 MWhef par an.

Sur l'ensemble des bâtiments, le poste chauffage est le plus consommateur d'énergie.

Toutefois, pour les locaux d'activités, il s'agit de consommations théoriques basées sur des estimations pour des locaux soumis à la réglementation thermique. Or les locaux dont la température d'utilisation est inférieure à 12°C ne sont pour l'instant pas soumis à cette réglementation de même que les locaux équipés de systèmes de chauffage à des fins de process (régulation en température, en hygrométrie pour la conservation, la peinture, etc.). Ces locaux sont susceptibles d'avoir des consommations plus faibles, voir ne pas être chauffés du tout. Des températures de consigne plus faibles, la mise en place de systèmes d'appoint (chauffage radiant au poste de travail, etc.) ou encore la chaleur perdue par les équipements de

process peuvent grandement réduire ces consommations. A l'inverse, certains bâtiments pourront présenter des consommations beaucoup plus importantes si les équipements sont utilisés pour le maintien à haute température des locaux par exemple (pour des besoins de séchage ou de conservation par exemple). Certaines activités peuvent également avoir des besoins spécifiques de chaleur ou de froid.

2 OPPORTUNITE DE RESEAU DE CHALEUR OU DE FROID

RESEAUX POTENTIELS SUR LE SITE

Au vu des consommations calculées précédemment, plusieurs tracés de réseaux de chaleur ont été envisagés :

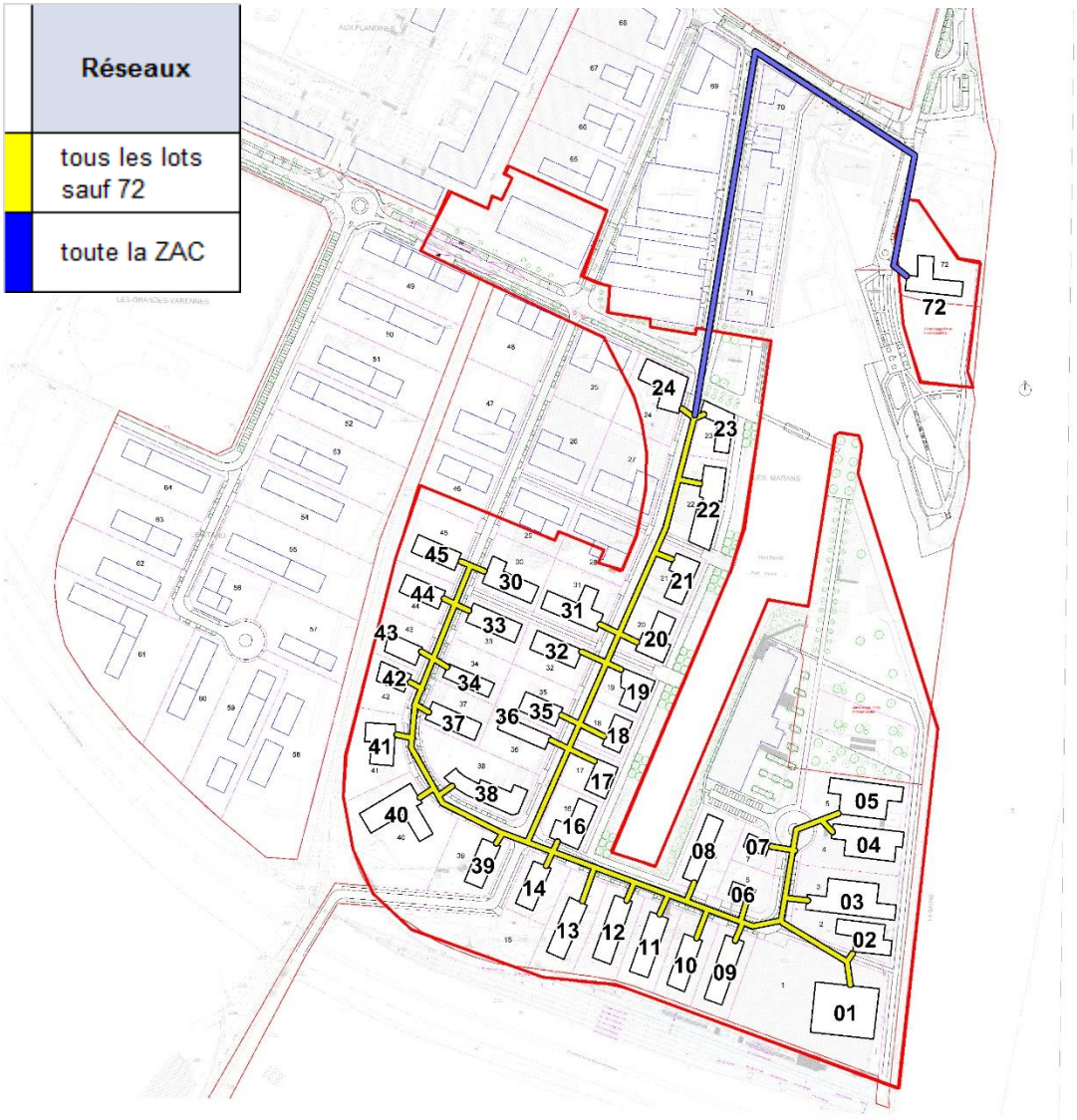


Figure 3 : Tracé et extensions du réseau de chaleur potentiel

Les réseaux de chaleur présentés couvrent les besoins de chauffage et/ou de climatisation de l'ensemble des bâtiments. La couverture des besoins en eau chaude sanitaire n'a pas été retenue car elle trop faible pour qu'il soit intéressant de créer un réseau interne centralisé.

Le tableau ci-dessous résume pour chaque réseau envisagé la longueur et les consommations énergétiques qu'il couvre ainsi que la densité énergétique du réseau envisagé (quantité d'énergie fournie par mètre linéaire de réseau créé) pour la chaleur et le froid.

	Réseaux	Longueur du réseau *(en mètre linéaire)*	Consommation finale annuelle pour le chauffage et l'ECS *(en MWh d'énergie finale)*	Densité de chaleur du réseau *(en MWh d'énergie finale par ml par an)*	Consommation finale annuelle pour le rafraichissement *(en MWh d'énergie finale)*	Densité de froid du réseau *(en MWh d'énergie finale par ml par an)*
	tous les lots sauf 72	1 500 ml	1 637 MWhef	1,09 MWhef/(ml.an)	1 335 MWhef	0,89 MWhef/(ml.an)
	toute la ZAC	2 000 ml	1 680 MWhef	0,84 MWhef/(ml.an)	1 370 MWhef	0,69 MWhef/(ml.an)

La densité énergétique thermique trouvée est insuffisante pour envisager un réseau de chaleur quelle que soit la configuration envisagée ; elle est en effet très inférieure au seuil imposé pour bénéficier du Fonds Chaleur (la densité énergétique minimum demandée par l'ADEME pour bénéficier du Fonds Chaleur est de 1,5 $MWh_{ef}/m_l/an$).

RESEAU POTENTIEL RACCORDANT DES BATIMENTS A PROXIMITE

Comme nous l'avons vu précédemment (voir § 7 page 7) de bâtiments à proximité du site présentent des consommations de chaleur et/ou de froid importantes.

Toutefois, au vu des bâtiments identifiés et de la très faible densité énergétique envisagée sur le réseau il semble peu probable que cette option soit viable. En effet, il faudrait pour cela que les bâtiments alentour présentent des consommations particulièrement élevées pour compenser la faible densité du réseau de la ZAC.

PERTINENCE D'UN RESEAU DE CHALEUR OU DE FROID

La mise en place d'un réseau de chaleur desservant tous les bâtiments ne semble pas intéressante en première approche.

CONSOMMATIONS D'ELECTRICITE

3 BESOINS ENERGETIQUES DES BATIMENTS

3.1 ESTIMATION DES CONSOMMATIONS

La consommation électrique des bâtiments est envisagée à 4 820 MWh_{ef}/an. Cette consommation correspond aux besoins pour la cuisson, l'éclairage et les usages mobiliers, ainsi que les parties communes (ascenseurs, parkings et éclairage), à laquelle s'ajoute une part de la consommation de chaleur si celle-ci est produite par des solutions électriques (pompe à chaleur en particulier) et les auxiliaires (ici on intègre la consommation d'électricité pour l'ECS des bâtiments) et la consommation de la climatisation.

La méthodologie employée pour l'estimation des besoins énergétiques est décrite en annexe C.

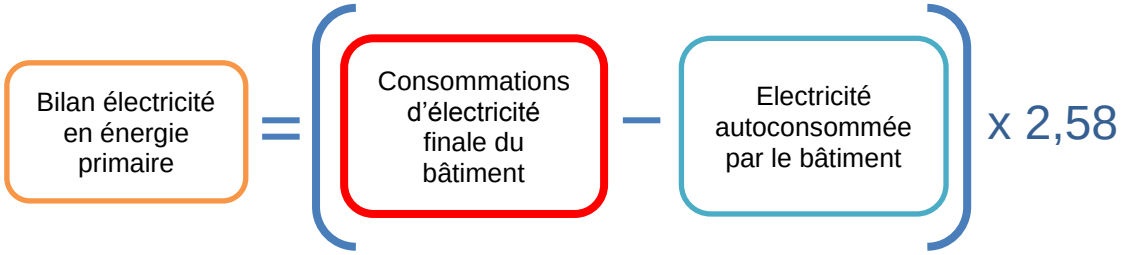
Chaleur / froid	Cuisson	Elec spécifique	Eclairage	Parties communes	Total élec
150 MWhef	230 MWhef	3 470 MWhef	800 MWhef	170 MWhef	4 820 MWhef
2%	5%	72%	17%	4%	99%

Figure 4 : Récapitulatif des consommations finales d'électricité par poste

3.2 COURBES DE CHARGE ET AUTOCONSOMMATION

La réglementation thermique considère que l'électricité produite par le bâtiment et autoconsommée par celui-ci est déduite du bilan d'énergie primaire. Cela a pour conséquence de beaucoup limiter les consommations réglementaires du bâtiment, en effet, l'électricité est affectée d'un facteur 2,58 en énergie primaire et augmente par conséquent beaucoup le bilan. Ainsi, la réglementation encourage l'autoconsommation d'électricité par le bâtiment lui-même.

A l'inverse l'électricité injectée sur le réseau ou autoconsommée par ailleurs sur le site n'est pas déduite du bilan en énergie primaire.



La part d'électricité produite par le bâtiment qui est autoconsommée dépend de la courbe de charge des différents usages et de la production. La part d'électricité qui peut être autoconsommée dépend de chaque usage et de chaque typologie.

4 BESOINS ENERGETIQUES DE LA ZAC

5 ATTEINTE DU NIVEAU BEPOS

A l'échelle des bâtiments, en particulier ceux dont le permis de construire sera déposé après 2020, l'atteinte d'un niveau BEPOS, c'est-à-dire « bâtiment à énergie positive » est conditionnée par la mise en œuvre d'une production d'électricité au niveau du bâtiment. Cette production devra alors couvrir les besoins d'électricité du bâtiment ainsi que les consommations de chaleur issues de sources non renouvelables (appoint).

Pour produire l'équivalent des consommations d'électricité des bâtiments, estimées à 4 800 MWh/an, il est nécessaire de disposer de 43 000 m² de panneaux photovoltaïques sur les toitures, façades et/ou ombrières de parkings. Les surfaces de toitures du projet représentent environ 30 000 m² ce qui permettrait au maximum de disposer de 35 000 m² de surface de panneaux en toiture inclinés à 30 ° en excluant toute autre occupation des toitures.

6 LES SMART-GRIDS

Un smart-grid est par définition un « réseau intelligent ». Il s'agit d'un réseau électrique de transmission ou de distribution, de grande ou de petite échelle et utilisant les Nouvelles Technologies de l'Informatique et de la Communication (NTIC). Un smart-grid n'est pas un nouveau réseau électrique, mais une évolution du réseau actuel permettant de répondre aux nouveaux défis du secteur de l'électricité :

- Satisfaire une demande croissante en électricité ;
- Intégrer les sources de production intermittentes, décentralisées et d'origine renouvelable (objectifs nationaux 32% d'EnRs en 2030 et de 40% dEnRs dans la consommation d'électricité).

La différence majeure entre le réseau actuel et un smart-grid se trouve dans l'aspect communicatif de tous ces pôles entre eux. La gestion du réseau électrique pour l'instant centralisée et unidirectionnelle (allant de la production à la consommation) doit évoluer vers un système plus réparti et bidirectionnel. Dans le réseau actuel, l'équilibre est obtenu en pilotant l'offre d'électricité en fonction de la demande et aux conditions d'approvisionnement et de coût les plus favorables. Dans un smart-grid, la demande est gérée de façon active (incitations au délestage lors des pics de consommation) et permet tout comme l'offre d'équilibrer le système électrique.

Un smart-grid est donc une évolution du réseau qui va toucher à la fois la production et la consommation, avec comme aspect essentiel la communication entre tous les acteurs du réseau électrique. Pour répondre aux problématiques futures, il doit impliquer directement les utilisateurs finaux et gérer de façon optimale de nombreux paramètres qui sont :

- Intégration des énergies renouvelables ;
- Intégration des véhicules électriques ;
- Stockage de l'énergie ;
- Modernisation du réseau.

6.1 BATIMENT INTELLIGENT

Un bâtiment intelligent est une application du smart-grid sur un réseau privé. Il doit répondre à trois critères essentiels qui sont :

- Assurer le confort et la sécurité des utilisateurs ;
- Optimiser son efficacité énergétique et limiter les émissions de CO_2 ;
- Être intéressant du point de vue économique (que les gens soient prêts à investir dans ce type de bâtiment).

Le confort et la sécurité des utilisateurs passent par le respect des normes relatives à la luminosité, la température, aux transports (ascenseurs ou escaliers) et aux communications (téléphoniques et internet). Un bâtiment intelligent doit limiter la quantité d'énergie à consommer pour respecter ces niveaux de confort et de sécurité.

Une caractéristique très importante d'un bâtiment intelligent est la gestion de ses divers équipements électriques. L'application des NTIC à un bâtiment porte le nom de Gestion Technique des Bâtiments (GTB).

La GTB permet premièrement de relier le matériel et les contrôles de différents systèmes à un unique outil de gestion. Ainsi le chauffage, le refroidissement, l'éclairage, les stores et les systèmes de détection d'incendie et d'alarmes sont gérés par le même outil. Suivant les dispositifs utilisés, la GTB permet aussi de mesurer, piloter et anticiper la production et la consommation d'énergie dans un bâtiment afin d'optimiser l'autoconsommation de l'énergie produite.

Les bâtiments sont donc équipés de nombreux capteurs et actionneurs, ainsi que d'une plateforme ou d'un logiciel de gestion d'énergie. On compte des capteurs de présence, de température et de luminosité par exemple, qui permettent de limiter au mieux les consommations d'énergie superflues (chauffage lorsque l'occupant n'est pas là, éclairage trop important lorsque la luminosité est correcte, …).

Ce modèle de smart-grid permet de limiter les consommations externes d'électricité d'un bâtiment afin elle rendre le plus autonome possible ou exportateur d'électricité (on parle de bâtiment à énergie positive ou BEPOS). On limite ainsi les pertes d'électricité induites par la circulation de l'électricité sur les réseaux et les transformations successives (basse tension, moyenne tension, etc.). **Ce modèle est celui qui est mis en avant par le label E+C- qui favorise l'autoconsommation au niveau d'un bâtiment.**

6.2 QUARTIER INTELLIGENT

Pour qu'un quartier soit considéré comme un smart-grid, la communication entre les différents bâtiments est essentielle. Grâce à des dispositifs de communication entre les compteurs des bâtiments, les pertes liées au transport de l'énergie sont évitées et l'électricité renouvelable produite localement peut alimenter directement les bâtiments du quartier.

En France cependant, les premiers smart-grids à l'échelle de quartier sont encore en phase d'expérimentation, avec notamment des projets tels qu'Issygrid en région Parisienne, Nice Grid à Carros (Alpes Maritimes) et Confluence à Lyon.

La base d'un smart-grid à l'échelle d'un quartier réside dans la communication entre les différents bâtiments dans le but d'optimiser la gestion locale de l'énergie. L'arrivée de 35 millions de compteurs communicants Linky d'Enedis d'ici 2020 doit accompagner le développement des smart-grids en France.

Le compteur Linky est en interaction permanente avec le réseau, lui permettant de recevoir des ordres et transmettre des informations au centre de supervision d'Enedis (ou d'une entreprise locale de distribution). La communication entre les clients et les fournisseurs d'électricité se fait donc par l'intermédiaire des postes de distribution et d'une agence centrale de supervision. Il s'agit d'une communication par courants porteurs en ligne (CPL) entre les compteurs individuels et le concentrateur situé dans le poste de distribution. Les données collectées dans les postes de distribution peuvent ensuite être envoyées à une agence centrale de supervision par le biais d'un réseau téléphonique GPRS. Ce modèle s'applique aussi à un réseau de plus grande échelle que pour un quartier, tel que pour une ville ou un département, et à long terme pour le réseau national voire européen.

Ce modèle de smart-grid permet de limiter les consommations externes d'électricité du quartier tout en permettant de mutualiser les productions à une échelle plus large entre bâtiments ayant des typologies différentes (bureaux occupés la journée en semaine et logements occupés le soir et le weekend), avec des moyens de production sur le site (ombrières photovoltaïques, éoliennes urbaines, cogénération alimentant un réseau de chaleur, etc.) et d'intégrer des consommations supplémentaires : éclairage public, véhicules électriques (et leur capacité de stockage), autres équipements publics. **Ce modèle est celui qui est mis en avant par la loi sur l'autoconsommation qui considère comme autoconsommée l'électricité produite et consommée sur un réseau raccordé à un même poste source de transformation.**

L'échelle retenue pour la mise en place d'un smart-grid doit prendre en compte les possibilités de mutualisations offertes par une échelle plus importante tout en veillant à réduire les contraintes supplémentaires que présente cette échelle : besoin d'une entité de régulation faisant le lien entre les différents bâtiments, relation et contractualisation entre les propriétaires des bâtiments, prise en compte du phasage des constructions.

6.3 LE STOCKAGE D'ELECTRICITE

En plus de la communication et du pilotage à distance entre les différents acteurs du réseau électrique, le stockage de l'électricité est une des composantes majeures d'un smart-grid. Les sources d'énergies renouvelables solaires et éoliennes sont des sources intermittentes, c'est pourquoi leur pic de production peut survenir durant des périodes de très faible consommation électrique. Le stockage intégré à ces sources d'énergie permet de faire tampon et de réguler l'injection d'électricité dans le réseau. Le stockage d'électricité permet aussi de participer à l'effacement lors des pics de consommation en rendant les bâtiments équipés autonomes en énergie. Si les dispositifs de stockage injectent de l'électricité à ce moment, la dépendance aux solutions de production utilisées lors des pics de production (charbon, gaz, fioul) et fortement émettrices en gaz à effet de serre peut être réduite.

La principale solution de stockage à l'échelle d'un bâtiment est la batterie. Toutefois, le coût, la durée de vie et le bilan environnemental des batteries en font une solution aujourd'hui peu adaptée à l'autoconsommation d'électricité. Toutefois des pistes sont actuellement à l'étude, en particulier le recours aux batteries des véhicules électriques en charge (véhicule to grid) ou la réutilisation de batteries de véhicules en fin de vie (les batteries des véhicules sont généralement remplacées lorsque leur capacité n'est plus que de 80%, mais elles peuvent toujours être utilisées de manière stationnaire lorsqu'il n'y a pas de contraintes d'encombrement ou de poids).

ENERGIES RENOUVELABLES ET SYSTEMES ADAPTES A L'OPERATION

7 LES DIFFERENTS SYSTEMES ADAPTES

Le graphique ci-dessous présente les possibilités de mise en place d'installations utilisant les énergies renouvelables pour les différents types de bâtiments présents sur le site.

La plupart des solutions utilisant des énergies renouvelables pour la production d'ECS ne sont pas encore rentables pour des besoins faibles et discontinus. Lorsque les besoins sont suffisamment importants, un chauffe-eau thermodynamique ou solaire peut être envisagé.

Les solutions avec pompe à chaleur (géothermie, VMC double flux) permettent également le rafraîchissement en été. D'autre part ces systèmes utilisent de l'électricité pour fonctionner.

Des solutions peuvent être mises en œuvre de manière déportée sur le site : éoliennes urbaines, panneaux photovoltaïques en ombrières de parkings, éclairage public autonome, etc.

A noter que différentes solutions individuelles peuvent être mises en œuvre de manière concomitante sur des bâtiments ou groupes de bâtiments différents en fonction du choix du promoteur et de l'intérêt technico-économique spécifique d'une solution sur ce bâtiment. Les solutions en réseau sont quant à elles d'autant plus intéressantes qu'elles concernent un grand nombre de bâtiments de la zone ou même l'ensemble des bâtiments de la zone.

		Bâtiments	Solutions déportées
	Chaudière bois	Chauffage ☼	
	Micro-cogénération bois	Chauffage ☼ Electricité ⚡	
	PAC sur capteurs verticaux ou pieux géothermiques	Chauffage ☼ / rafraîchissement ❄	
	PAC sur nappe	Chauffage ☼ / rafraîchissement ❄	
	VMC double-flux thermodynamique	Chauffage ☼ / rafraîchissement ❄	
	Réseau de chaleur existant	Chauffage ☼	
	Panneaux solaires photovoltaïques en toiture	Electricité ⚡	
	Panneaux solaires photovoltaïques en ombrières		Electricité ⚡ *(déporté)*
	Eolien urbain	Electricité ⚡	Electricité ⚡ *(déporté)*

PAC : pompe à chaleur
A noter : Certains équipements fonctionnent avec un appoint.

Enfin les solutions pour le chauffage, le rafraîchissement, l'eau chaude sanitaire et l'électricité peuvent être mises en œuvre de manière indépendante pour fournir ces différents besoins. Lorsqu'une solution peut fournir plusieurs besoins en même temps il est plus intéressant de ne pas multiplier les solutions. Par exemple un réseau de chaleur au bois pourra fournir l'eau chaude sanitaire des bâtiments raccordés en plus du chauffage. D'une manière générale, les solutions de production d'électricité fonctionnent indépendamment des solutions pour le chauffage, le rafraîchissement et l'eau chaude sanitaire.

Les différentes solutions proposées sont présentées en Annexes E et F.

8 SOLUTIONS PERTINENTES POUR LE PROJET

Les analyses menées en première approche dans le cadre de cette étude sur la base de la programmation envisagée indiquent que la consommation du site en termes de chaleur et de froid semble faible pour envisager la création voire le raccordement à un réseau de chaleur, et ce même en considérant des hypothèses maximisantes pour les consommations : SDP chauffée en totalité et soumise à la RT2012 (soit un PC déposé avant fin 2022). Dans les faits, ces consommations risquent d'être encore plus faibles.

D'autre part, le réseau de chaleur existant ne permettra pas de couvrir les besoins de climatisation des bâtiments qui seront relativement importants étant données les typologies envisagées.

Il semble par conséquent plus pertinent de privilégier le recours à des solutions individuelles performantes et réversibles permettant la fourniture de chaleur et de froid tel que des pompes à chaleur géothermiques sur nappe ou sur sondes. Une production d'électricité photovoltaïque en toiture et en ombrière de parkings devra également être encouragée de même qu'un travail sur l'autoconsommation de cette production au niveau des bâtiments voir de plusieurs bâtiments de manière à couvrir les besoins en électricité importants de ces bâtiments.

PRECONISATIONS POUR LIMITER LES IMPACTS ENERGETIQUES DU PROJET

9 PISTES D'ACTIONS POUR LA MAITRISE DE L'ENERGIE ET LA SOBRIETE ENERGETIQUE

9.1 ORIENTATION ET BIOCLIMATISME

L'enjeu d'une architecture dite « bioclimatique » est de tirer le meilleur parti des caractéristiques du site et de son environnement pour aboutir à un bâtiment naturellement confortable pour ses utilisateurs et peu onéreux dans son fonctionnement. D'un point de vue énergétique, ce type d'architecture permet de réaliser des économies à plusieurs niveaux :

- Grâce à la réduction des besoins de chauffage en hiver en maximisant les apports solaires ;
- Grâce à la réduction des besoins de rafraîchissement en été en limitant les apports solaires et en favorisant la circulation d'air, le rafraîchissement des ambiances, etc.
- Grâce à la réduction des consommations de ventilation grâce à l'utilisation des courants d'air naturels ;
- Grâce à la réduction des consommations d'éclairage grâce à une optimisation des apports de lumière naturelle.

Ces économies d'énergie sont l'occasion d'autant d'économies financières pour l'usager et peuvent également engendrer des économies d'investissement dans le dimensionnement des équipements.

En phase de conception, les principales dispositions qui devront être prises concernent :

- L'orientation : on privilégiera une orientation est-ouest du bâti de manière à positionner les plus grandes façades au sud et profiter ainsi des apports solaires.
- L'organisation des espaces : favoriser les appartements traversants bénéficiant d'une double exposition, disposer les lieux de vie diurnes entre sud-est et sud-ouest et les salles de bains, toilettes et chambres entre nord-est et nord-ouest, ne pas prévoir d'appartements uniquement orientés au nord.
- L'utilisation de l'environnement : on prendra en compte les ombres générées par le relief et la végétation, la circulation de l'air et la protection face aux vents dominants sur les besoins énergétiques du bâtiment.
- La création de végétation et de zones humides pour favoriser le rafraîchissement des ambiances et l'ombre en été. On tâchera de limiter les zones artificialisées à proximité des bâtiments. Mise en place de toitures végétalisées.
- Pour favoriser le confort d'été : création de protections solaires extérieures (brise-soleil, pergola, débord de toiture, avancée architecturale, etc.) adaptées à l'orientation des ouvertures vitrées ; complétées avec des protections mobiles extérieures (volets, stores à projection, etc.). Choisir des revêtements de façades de couleur claire.

9.2 PERFORMANCE ENERGETIQUE DU BATIMENT

La performance énergétique d'un bâtiment ne se réduit pas au seul respect de la réglementation thermique en vigueur.

D'une part il est possible d'aller plus loin que cette réglementation en termes de performance pure, par le respect de labels (Effinergie notamment ou futur label en cours de définition dans le cadre de la RE 2020) ou les rénovations.

D'autre part, un certain nombre de bonnes pratiques peuvent être favorisées afin de garantir une performance effective des bâtiments correspondants aux valeurs théoriques envisagées :

- Dans le cas d'un chauffage collectif, réguler le fonctionnement de la chaudière en fonction de la température extérieure, et prévoir un ralenti de nuit ce qui permet de faire des économies sur l'électricité consommée par le circulateur.
- Mettre en place un comptage individualisé des consommations pour chaque appartement et pour chaque usage (chauffage, eau chaude sanitaire, électricité) et installer un programmateur performant par logement, accompagné de son mode d'emploi. Ces recommandations permettent aux usagers de visualiser et de pouvoir agir directement sur leurs consommations.
- Choisir des matériaux d'isolation permettant une bonne inertie thermique, si possible biosourcés, et privilégier une isolation par l'extérieure sans ponts thermiques (désolidariser les balcons et terrasses de la structure, ou les équiper de rupteurs de ponts thermiques).
- Installer un système de ventilation mécanique contrôlée (VMC) dit double-flux, dont l'échangeur aura une efficacité nominale de 90% au minimum. Choisir des conduits rigides (et non souples). Prévoir des débits variables afin de permettre une surventilation nocturne en été.
- Installer un ou plusieurs interrupteurs muraux à l'entrée du logement commandant les prises destinées au matériel audiovisuel et informatique.
- Choisir des ascenseurs à contrepoids, avec variateur de vitesse, sans réducteur (« gearless »), et dont l'éclairage de cabine est asservi au fonctionnement effectif (extinction de la cabine à vide).
- Dans le cas d'un chauffage à eau, équiper les radiateurs de robinets thermostatiques.

10 RECOMMANDATIONS POUR FAVORISER L'INTEGRATION DES ENR DANS LA CONCEPTION

10.1 DENSITE DU BÂTI ET RESEAUX DE CHALEUR

La densité du bâti doit être recherchée à deux niveaux :

- Au niveau des bâtiments eux-mêmes : en créant des bâtiments plus hauts et plus compacts on limite ainsi les surfaces de déperditions thermiques. La compacité du bâti permet de simplifier et d'optimiser l'isolation à moindre coup en réduisant pour un même volume les surfaces déperditives. Les bâtiments collectifs de moyenne hauteur doivent être privilégiés afin de mutualiser les équipements de chauffage et de rafraîchissement.

- Au niveau de la zone, si l'on souhaite s'orienter vers un réseau de chaleur, il est primordial de privilégier la densité du bâti. En effet, la rentabilité d'un réseau de chaleur est directement dépendante de la longueur de celui-ci, d'autant plus lorsqu'il alimente des bâtiments dont les besoins énergétiques sont limités (ce qui est déjà le cas avec la réglementation thermique 2012). Si tous les bâtiments n'ont pas vocation à être alimentés par un réseau de chaleur (notamment les maisons individuelles), on pourra organiser la zone de manière à regrouper les bâtiments les plus consommateurs.

Dans l'optique de créer un réseau de chaleur, on pourra également prévoir dès la conception de la zone un espace dédié à la chaufferie centrale. Dans le cas d'une chaudière bois énergie il faudra également disposer d'un accès routier suffisant pour le passage de camions et une zone de retournement pour la livraison. La chaufferie devra être positionnée de manière à optimiser le tracé du réseau de chaleur tout en limitant les nuisances pour les riverains (bruit des livraisons par exemple).

10.2 MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

L'implantation de capteurs solaires photovoltaïques en toiture devra être idéalement prise en compte dès la conception des bâtiments. On pourra ainsi maximiser le rendement de ces installations. Dans le cas de toitures inclinées, on privilégiera une orientation est-ouest de la toiture afin de bénéficier d'une surface maximale disponible exposée au sud. On veillera également à limiter les effets de masque entre les bâtiments en créant des bâtiments de hauteur équivalente et positionnés de manière à éviter qu'ils ne projettent leur ombre sur les toitures voisines, afin de bénéficier d'un ensoleillement maximal toute l'année. Dans cette optique, on prendra également en compte les ombres générées par le relief et la végétation

ANNEXES

A. METHODOLOGIE POUR EVALUER LA PERTINENCE D'UN RESEAU DE CHALEUR

TRACE DES RESEAUX DE CHALEUR

Les réseaux de chaleur sont tracés à l'aide du logiciel de cartographie MapInfo. Le tracé est basé sur les éléments de programmation cartographique fournis par le maître d'ouvrage (hypothèse de disposition des bâtiments et des voiries) : le réseau est tracé en sorte à desservir toutes les parcelles prévues.

DENSITE ENERGETIQUE SEUIL

Afin de déterminer en première approche l'opportunité d'un réseau de chaleur à l'échelle d'un quartier, la valeur de la densité énergétique du futur réseau est utilisée comme indicateur. Il s'agit de l'énergie desservie par le réseau ramenée à la longueur du réseau. Plus cette valeur est importante plus le réseau est rentable car il nécessite un investissement initial et des coûts de fonctionnement moindres pour une production d'énergie équivalente.

D'après le manuel de l'ADEME : « Mise en place d'une chaufferie au bois - Étude et installation d'une unité à alimentation automatique », « en deçà de 4 à 5 MWh/m_l par an, le coût d'amortissement du réseau a un impact important sur le prix de revient de l'énergie finale distribuée. » D'autre part, Biomasse Normandie et le Comité Interprofessionnel du Bois Énergie proposent une valeur « courante » de faisabilité de 3 MWh livrés/(m_l.an). Ce seuil est un peu plus bas. Enfin, le seuil Fonds Chaleur ADEME est de 1,5 MWhef/(m_l.an) *(ef = énergie finale. Voir définition d'énergie finale en annexe)*.

Finalement, nous retenons la valeur seuil de 1,5 MWhef/(m_l.an), correspondant au seuil de faisabilité technique retenu par le Fonds Chaleur.

Cette approche permet d'identifier les réseaux potentiellement intéressants ; une étude économique plus précise est ensuite nécessaire pour les réseaux retenus afin de déterminer si réellement ils présentent une opportunité.

Remarque : Pour information, la densité thermique des réseaux de chaleur bois en France peut être découpée en fonction de la puissance bois (source : CIBE/AMORCE) :

- moins de 500 kW : 1,5 MWh/(m_l.an),
- 500 à 1 500 kW : 3 MWh/(m_l.an),
- 1 500 à 3 000 kW : 3,5 MWh/(m_l.an).

B. DEFINITION DES ENERGIES DITES UTILES, FINALES, PRIMAIRES

ÉNERGIE UTILE :

L'énergie utile caractérise le besoin énergétique brut, et représente l'énergie dont dispose l'utilisateur final à partir de ses propres équipements.

ÉNERGIE FINALE :

Il s'agit de l'énergie délivrée aux consommateurs pour être convertie en énergie utile.
L'énergie finale caractérise une consommation énergétique, son calcul intègre le rendement de l'équipement de production ou de pertes du réseau. C'est l'énergie qui est facturée au consommateur, qui est disponible pour l'utilisateur final.

ÉNERGIE PRIMAIRE :

C'est la forme première de l'énergie directement disponible dans la nature : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent… L'énergie primaire n'est donc pas directement utilisable et fait l'objet de transformation (le raffinage du pétrole pour obtenir de l'essence ou du gazole par exemple).
Elle caractérise donc un coût énergétique global, prenant en compte l'énergie consommée, mais aussi l'énergie qu'il a fallu produire en amont pour transformer, transporter, distribuer, stocker cette énergie jusqu'au lieu de consommation.

CONVERSION ENERGIE UTILE/ENERGIE FINALE :

On a la relation : Énergie finale = Énergie utile x rendement de l'équipement de production

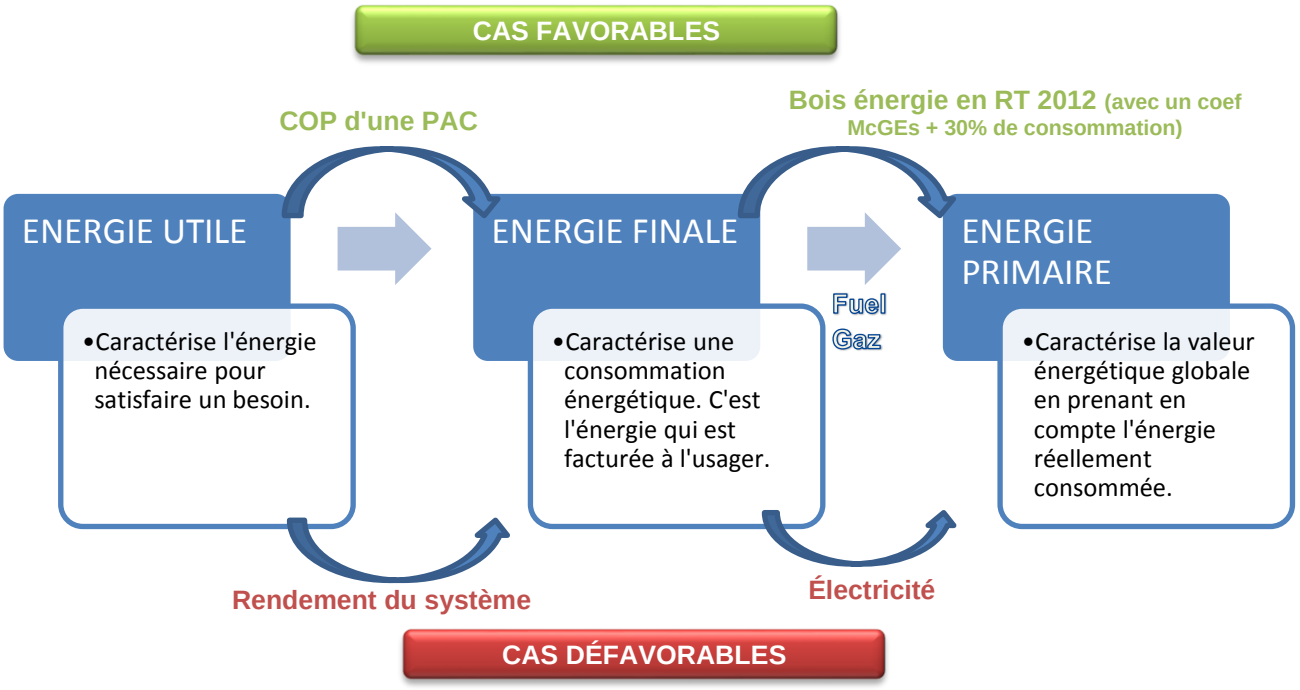
CONVERSION ENERGIE FINALE/ENERGIE PRIMAIRE :

On a la relation : Énergie primaire = Énergie finale x vecteur énergétique

Type d'énergie	RT 2012	Label BBC
Électricité	2,58	2,58
Bois	1	0,6
Gaz/Fioul	1	1

Tableau 1 : Vecteurs énergétiques selon les réglementations et les labels

Le vecteur énergétique de l'électricité varie en fonction du mix énergétique de chaque pays. La France, avec son parc de production nucléaire de faible rendement, est défavorisée par rapport à la Suisse par exemple (dont le vecteur énergétique de l'électricité est de 2).



EXEMPLE

Exemple d'un appartement situé en région parisienne de 100 m². Les seuils en énergie primaire sont ceux de la Réglementation Thermique 2012. Trois solutions sont comparées : chauffage au gaz, via une pompe à chaleur alimentée à l'électricité ou au bois.

Hypothèses :
Rendement de la chaudière gaz et bois : 95 %
Rendement de la pompe à chaleur(COP) : 300 %

Énergie de chauffage	Gaz naturel	Pompe à chaleur	Bois
Énergie utile	3 500 kWh	4 300 kWh	4 650 kWh
Énergie finale	3 700 kWh	1 450 kWh	4 800 kWh
Énergie primaire	3 700 kWh	3 700 kWh	4 800 kWh

Dans la pratique, le maître d'ouvrage peut donc moins isoler sa maison dans le cadre du bois énergie tout en atteignant la valeur réglementaire d'énergie primaire que celui qui utilise le gaz. C'est également le cas dans une moindre mesure pour les pompes à chaleur.

C. METHODOLOGIE POUR L'ESTIMATION DES BESOINS ENERGETIQUES

La présente étude nécessite la connaissance des besoins énergétiques de la zone étudiée. Puisque les bâtiments ne sont pas construits, les besoins énergétiques sont estimés à partir des données de programmation et sur la base de ratios de consommation par m² selon l'usage, le type de bâtiment et le scénario retenu. Il s'agit d'évaluer essentiellement les besoins en consommation thermique et électrique des différentes surfaces programmées.

PERFORMANCES ENERGETIQUES DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS

Les bâtiments sont soumis à la réglementation thermique 2012 (RT2012) et devront rapidement respecter la règlementation environnementale 2020 (RE2020) : son application au dépôt de permis de construire est obligatoire à partir de janvier 2022 pour les logements, courant 2022 pour les bureaux et l'enseignement et quelques mois plus tard pour les autres bâtiments.

La RE 2020 se base sur la RT 2012. En ce qui concerne la performance thermique du bâtiment, celui-ci doit respecter au minimum le niveau de la RT 2012. L'exigence sur le besoin énergétique du bâtiment (Bbio) est réduite de 30% par rapport à celle-ci, de manière notamment à favoriser le confort d'été. Un nouvel indicateur de confort d'été sera également ajouté. Les exigences sont également renforcées en ce qui concerne le confort d'été avec l'introduction d'un nouvel indicateur.

Une présentation de la RT 2012 est consultable en annexe D.

METHODOLOGIE

Le programme d'aménagement bâti doit respecter la Réglementation Thermique de 2012. Des exigences sont donc fixées pour :

- Le Bbio : l'énergie utile des postes Chauffage, Refroidissement, Éclairage doit être inférieure à un seuil Bbiomax
- Le Cep : l'énergie primaire des postes Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Refroidissement, Éclairage, Auxiliaires doit être inférieure à un seuil Cepmax.

Les vecteurs énergétiques entre énergies utile, finale, primaire, varient selon l'équipement et l'énergie *(voir en annexe la définition des énergies utile, finale et primaire)*.
Le tableau ci-dessous donne les seuils à respecter pour des bâtiments alimentés par un réseau de chaleur dont le contenu CO_2 est inférieur à 50 grammes de CO_2 par kWh. Ils sont calculés selon les formules décrites en annexe D. Le Bbio, qui exprime la performance de l'enveloppe du bâti ne dépend pas de l'énergie et du système de production choisi.

$Bbio_{max}$	Cep_{max}
	Scenario RDC 50g CO2/kWh
54 kWheu/m²SHONRT/an	98 kWhep/m²SHONRT/an

CALCUL DES RATIOS DE CONSOMMATION PAR SCENARIO

L'exercice consiste maintenant à répartir les consommations allouées par la réglementation à chaque poste de dépense énergétique : chauffage et auxiliaires, eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage.

Les données d'entrée sont la consommation par m² du parc RT 2005 pour chaque usage précédemment cité et pour 8 typologies de bâtiments résidentiels ou tertiaires. Elles proviennent du CEREN[1] mais ont été travaillées pour correspondre à la consommation du parc RT 2005 sur la zone géographique et à l'altitude du projet. Elles sont exprimées en énergie utile, ce qui permet de partir sur des bases affranchies des systèmes de production.

[1] *Centre d'Études et de Recherches Économiques sur l'Énergie*

La méthode utilisée est une méthode par tâtonnement et par itération :

- 1. les ratios en énergie utile du CEREN du parc RT 2005 sont exprimés en énergie finale, pour chaque scénario, en prenant en compte le rendement de l'équipement de production associé à chaque poste de dépense énergétique ;
- 2. le Bbio et le Cep du projet sont calculés et comparés aux valeurs seuils réglementaires ;
- 3. si les deux seuils sont respectés, les ratios sont conservés. Sinon, on applique à chaque poste énergétique des hypothèses réalistes de réduction des consommations (elles sont détaillées plus loin) ;
- 4. on repart à l'étape 2.

Le schéma ci-dessous illustre cette méthodologie, pour un appartement :

DONNEES D'ENTREE

Ratio RT 2005 en énergie *utile :*

	Chauffage	ECS	Cuisson	Elec spé	Eclairage	Climatisation
Appartement	97 kWheu/m²	18 kWheu/m²	12 kWheu/m²	19 kWheu/m²	5 kWheu/m²	4 kWheu/m²

Seuils réglementaires → Bbiomax = 72 kWheu/(m².an) → Cepmax = 70 kWhep/(m².an)

Scénario d'approvisionnement → η_{eq} = Eu/Ef → Vecteur énergétique considéré = Ef/Ep

ÉTAPE 1 – EXPRESSION EN ENERGIE FINALE

Connaissant le rendement de production de chaque poste énergétique ; ratios en énergie *finale :*

	Chauffage	ECS
Appartement 1	93 kWhef/m²	18 kWhef/

COMPARAISON AVEC LES SEUILS

→ **Bbio = 107 kWheu/m² > $Bbio_{max}$**

→ **Cep = 136 kWhep/m² > Cep_{max}**

Hypothèses réalistes de réduction des consos :
– 40 % Chauffage
– 40 % ECS

ÉTAPE 2 – REDUCTION DES CONSOMMATIONS

	Chauffage	ECS
Appartement 1	56 kWhef/m²	11 kWhef/

COMPARAISON AVEC LES SEUILS

→ **Bbio = 68 kWheu/m² < $Bbio_{max}$**

→ **Cep = 91 kWhep/m² > Cep_{max}**

Hypothèses réalistes de réduction des consos :
– 60 % Chauffage
– 40 % ECS

ÉTAPE N – ATTEINTE DES PERFORMANCES REGLEMENTAIRES

	Chauffage	ECS
Appartement 1	37 kWhef/m²	11 kWhef/

COMPARAISON AVEC LES SEUILS

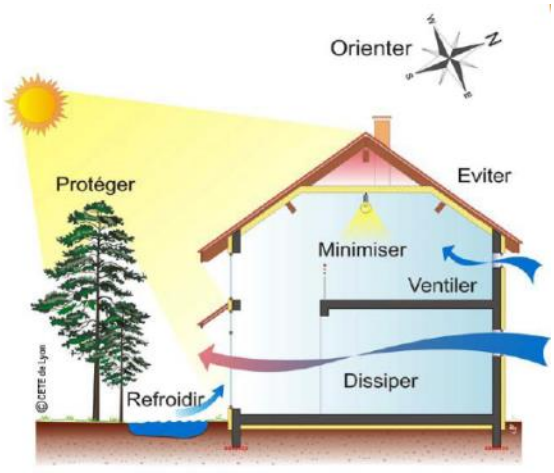
→ **Bbio = 42 kWheu/m² < $Bbio_{max}$**

→ **Cep = 56 kWhep/m² < Cep_{max}**

Les pourcentages de réduction des consommations appliquées sont réalistes et représentatifs des progrès que la filière est capable de faire. Il sera par exemple beaucoup plus facile de diminuer le poste Chauffage, en améliorant l'isolation, que de réduire le poste Électricité Spécifique (sur ce poste, on note d'ailleurs plutôt une augmentation des consommations en raison du recours massif au Hifi et à l'électroménager).
Les hypothèses prises sont tirées de la littérature – CSTB, ADEME, Effinergie, Enertech – et des retours d'expérience de bâtiments neufs ou rénovés.

- Les réductions des consommations du poste Chauffage peuvent atteindre 90% en améliorant le bâti jusqu' à atteindre le niveau exigé pour les bâtiments passifs (15 kWh_{eu}/m^2).
- Les réductions des consommations du poste ECS peuvent atteindre 50% en calorifugeant le ballon, en installant des mousseurs et des robinets thermostatiques.
- Les réductions des consommations du poste Électricité spécifique peuvent atteindre 10% en installant des équipements performants.
- Les réductions des consommations du poste Éclairage peuvent atteindre 50% en installant des équipements performants et en permettant des apports externes de lumière plus importants.
- Les réductions des consommations du poste Climatisation dépendent de la typologie du bâtiment, et des performances de rafraîchissement attendues.
- Pour les logements et les bâtiments d'enseignement la climatisation sera supprimée : une conception bioclimatique et une ventilation réfléchie permettront, dans ces bâtiments bien isolés, de contrôler et de maîtriser la température interne.
- Pour les commerces, les bureaux, les bâtiments d'activités, un système performant de rafraîchissement avec ventilation et évaporation permettra une réduction de la consommation du poste Climatisation de 75%.

Remarque :
La climatisation fait partie des cinq usages pris en compte par la réglementation thermique 2012 dans le calcul des consommations énergétiques d'un bâtiment. Il est donc fondamental qu'elle soit minimale, voire nulle, afin de respecter les seuils réglementaires.
La climatisation peut être évitée via un certain nombre de mesures. Une conception bioclimatique du bâtiment permet :



- **de limiter les apports externes** : une enveloppe isolante permet de bien protéger le bâtiment. L'ensoleillement direct est limité par des brises soleils, des stores extérieurs, des vitrages à très fort facteur solaire.
- **de favoriser la ventilation naturelle** : le positionnement des ouvertures permet de favoriser la ventilation traversante, garantissant le renouvellement de l'air.
- **de maîtriser les apports internes** : dès lors que les apports externes sont limités, les occupants, les équipements de bureautique ainsi que l'éclairage représentent les principaux apports en chaleur du bâtiment. Une bonne conception du bâtiment permet d'optimiser l'éclairage naturel. En complément, des lampes basses consommations peuvent être utilisées. Éviter la mise en veille des appareils de bureautique permet d'en limiter l'apport thermique.

Les dispositifs listés ci-dessus peuvent être complétés via un **rafraîchissement nocturne** (free-cooling), qui permet d'évacuer la chaleur au cours de la nuit. Le renouvellement d'air est accru.

Enfin, une **forte inertie** du bâtiment est indispensable ; elle permet de stocker la chaleur lors de pics de température dans la journée, et la restitue la nuit. L'inertie peut être valorisée grâce à une **dalle active** : des serpentins sont positionnés dans la dalle au moment de sa mise en œuvre et du coulage du béton. Ce système permet un rafraîchissement doux et économique.

CALCUL DES RATIONS DE PUISSANCE PAR SCENARIO

Pour chaque poste de consommation énergétique, le ratio de puissance appelée a été calculé de la façon suivante :

- **Chauffage :** la puissance appelée pour ce poste est calculée d'après le ratio de consommation calculé précédemment, les Degrés Jours Unifiés et la température minimale de base observée sur le territoire, ainsi que la température intérieure de consigne (en général, 19°C).
- **Eau Chaude Sanitaire :** la puissance appelée pour ce poste est calculée d'après le ratio de consommation calculé précédemment et le type de production : instantané, semi-instantané, à accumulation.
- **Cuisson :** la puissance appelée pour ce poste est tirée de données Enertech.
- **Électricité spécifique :** la puissance appelée pour ce poste est tirée de données Enertech.
- **Éclairage :** la puissance appelée pour ce poste est tirée de données Enertech et de documents de formation ADEME sur les bâtiments basse énergie.
- **Climatisation :** la puissance appelée pour ce poste est tirée d'une étude réalisée par le Centre Énergétique et Procédés de l'École des Mines de Paris.

RESULTATS

VECTEURS ENERGETIQUES :

Pour les besoins thermiques, les vecteurs énergétiques [énergie primaire/énergie finale] calculés pour un réseau de chaleur dont le contenu CO_2 du kWh est inférieur à 50 g est de 1,14.

RATIOS DE CONSOMMATION DES BATIMENTS

Les ratios de consommations utilisés en fonction du type de bâtiment, par usage et suivant la performance énergétique envisagée sont présentés ci-dessous. Les ratios de puissance sont également présentés.

Chauffage	ECS	Cuisson	Elec spé	Eclairage	Climatisation	Total
28 kWhef/m²	3 kWhef/m²	4 kWhef/m²	58 kWhef/m²	13 kWhef/m²	23 kWhef/m²	128 kWhef/m²

Chauffage	ECS	Cuisson	Elec spé	Eclairage	Climatisation	Total
10 W/m²	2 W/m²	12 W/m²	9 W/m²	6 W/m²	31 W/m²	71 W/m²

CALCUL DES RATIOS DE CONSOMMATION DES AUTRES USAGES

Concernant les autres usages, non pris en compte dans la RT2012, le référentiel Energie-Carbone (E+C-) fournit une méthode de calcul : consommation des ascenseurs, des parkings du bâtiment (ventilation et éclairage) et des parties communes. Cette consommation est estimée à 3 $kWh_{ef}/m²/an$.

D. PRESENTATION DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE 2012 ET DES LABELS EFFINERGIE

BATIMENTS CONCERNES ET DATES D'APPLICATION

La RT 2012 s'applique à :

- Tous les bâtiments de **bureaux**, d'**enseignement**, d'**établissement d'accueil de la petite enfance**, faisant l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable à partir du **28 octobre 2011**.
- Tous les **bâtiments à usage d'habitation situés en zone ANRU**, faisant l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable à partir du **28 octobre 2011**.
- Toutes les **maisons** individuelles ou accolées, les **bâtiments collectifs d'habitation** et **foyers jeunes travailleurs** et **cités universitaires**, faisant l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable à partir du **1er janvier 2013**.
- Tous les **commerces**, **restaurations**, **résidences pour personnes âgées ou dépendantes**, **hôpital**, **hôtel**, **établissement sportif**, faisant l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable à partir du **1er janvier 2013**.

PRINCIPES GENERAUX ET DEFINITIONS

La réglementation thermique 2012 est avant tout une réglementation d'objectifs et comporte :

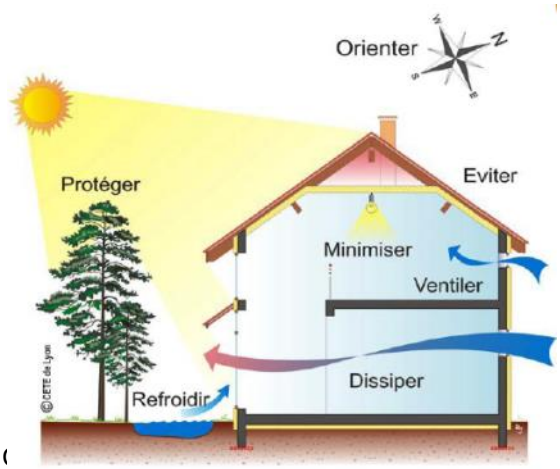
- 3 exigences de résultats : besoin bioclimatique, consommation d'énergie primaire, confort d'été.
- Quelques exigences de moyens, limitées au strict nécessaire, pour refléter la volonté affirmée de faire pénétrer significativement une pratique (affichage des consommations par exemple).

LES EXIGENCES DE RESULTATS

b) Tic : Température Intérieure Conventionnelle

La RT 2012 définit des catégories de bâtiments dans lesquels il est possible d'assurer un bon niveau de confort en été sans avoir à recourir à un système actif de refroidissement.
Pour ces bâtiments, la réglementation impose que la température la plus chaude atteinte dans les locaux, au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été n'excède pas un seuil.

c) Bbio : Besoins Bioclimatiques



Les **besoins bioclimatiques du bâti – énergie utile pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage – doivent être inférieurs à une valeur seuil, $Bbio_{max}$**. Cette exigence impose une limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées à la conception du bâti (chauffage, refroidissement et éclairage), imposant ainsi son **optimisation indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre**.

Source : CETE de Lyon

(

$$Bbio = E_u(chauffage + refroidissement + éclairage) \leq Bbio_{max}$$

La réglementation définit le $Bbio_{max}$ comme suit :

$$Bbio_{max} = Bbio_{maxmoyen} \times (M_{bgéo} + M_{balt} + M_{bsurf})$$

Avec :

- $Bbio_{maxmoyen}$: valeur moyenne du $Bbio_{max}$ qui varie selon la typologie de bâtiment et selon la catégorie CE1/CE2
- $M_{bgéo}$: coefficient de modulation selon la localisation géographique
- M_{balt} : coefficient de modulation selon l'altitude
- M_{bsurf} : pour les **maisons individuelles, les bâtiments de commerce et les établissements sportifs**, coefficient de modulation selon la surface

Ces coefficients sont présentés de façon plus détaillée au paragraphe d).

d) Cep : Consommation conventionnelle d'énergie

L'exigence de consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire se traduit par le coefficient Cep_{max}, portant sur les **consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs) ; déduction faite de toute la production d'électricité à demeure**. Conformément à l'article 4 de la loi Grenelle 1, la valeur du Cep_{max} s'élève à 50 kWh/(m².an) d'énergie primaire, modulé selon la localisation géographique, l'altitude, le type d'usage du bâtiment, la surface moyenne des logements et les émissions de gaz à effet de serre pour le bois énergie et les réseaux de chaleur les moins émetteurs de CO_2.
Cette exigence impose, en plus de l'optimisation du bâti exprimée par le Bbio, le **recours à des équipements énergétiques performants, à haut rendement**.

Cette exigence peut se traduire comme suit :

$$Cep = E_p(chauffage + refroidissement + éclairage + ECS + auxiliaires) \leq Cep_{max}$$

La réglementation définit le Cep_{max} comme suit :

$$Cep_{max} = 50 \times M_{ctype} \times (M_{cgéo} + M_{calt} + M_{csurf} + M_{cGES})$$

Avec :

- M_{ctype} : coefficient de modulation selon la typologie de bâtiment et sa catégorie CE1/CE2
- $M_{cgéo}$: coefficient de modulation selon la localisation géographique
- M_{calt} : coefficient de modulation selon l'altitude
- M_{csurf} : pour les **maisons individuelles, accolées ou non, les bâtiments collectifs d'habitation, les bâtiments de commerce et les établissements sportifs**, coefficient de modulation selon la surface
- M_{cGES} : coefficient de modulation selon les émissions de gaz à effet de serre des énergies utilisées.

Ces coefficients sont présentés de façon plus détaillée au paragraphe d).

Cas particulier des logements collectifs

Au vu de :

- Une équation investissement / économies d'énergie moins favorable dans le logement collectif que dans la maison individuelle ;
- Une filière industrielle qui doit s'adapter (notamment proposer des pompes à chaleur adaptées au collectif, performantes et à coût maîtrisé)

Pour ne pas pénaliser le logement collectif ; **une consommation supplémentaire de 7,5 kWh_{ep}/(m².an) est autorisée** pour les bâtiments dont le permis de construire est déposé avant le **31 décembre 2014**.

Cela se traduit comme suit :

$$Cep_{max} = 57{,}5 \times M_{ctype} \times (M_{cgéo} + M_{calt} + M_{csurf} + M_{cGES})$$

Cas particulier de la production d'électricité sur les logements
Pour les bâtiments de logements – individuels et collectifs – ayant une production d'électricité à demeure, une consommation supplémentaire est autorisée.

$$Cep \leq Cep_{max} + 12kWh_{ep}/(m^2.an)$$

e) Les éléments de modulation

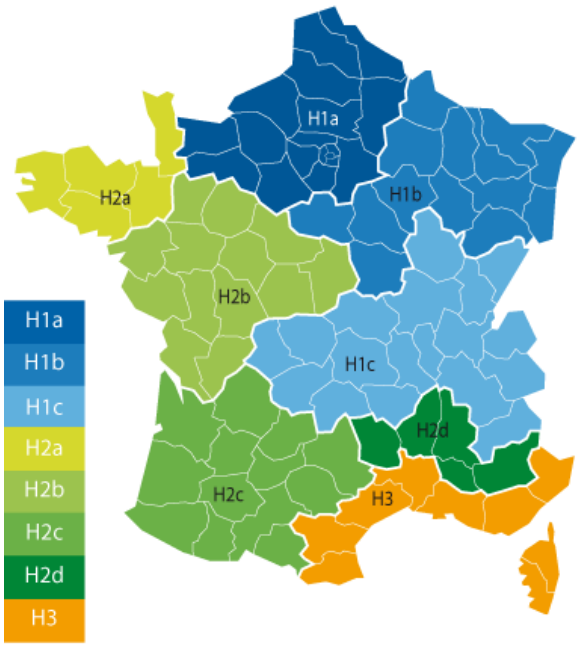
Catégories CE1 et CE2
En général, un local est de catégorie CE1. **Certains locaux du fait de leur usage et/ou de leur exposition au bruit combiné(s) à la contrainte climatique sont de catégorie CE2, munis d'un système de refroidissement.** Par exemple :

- Locaux situés dans un bâtiment de bureaux dont les baies ne sont pas ouvrables en application d'autres réglementations : par exemple, immeuble de grande hauteur ;
- Locaux situés dans un bâtiment de bureaux exposé au bruit ;
- Locaux situés dans un bâtiment d'enseignement en zone méditerranéenne et exposés au bruit ;
- Locaux à usage d'habitation situés en zone climatique méditerranéenne et exposés au bruit ;

Pour les locaux CE2, la Réglementation Thermique considère que les locaux remplissant ces exigences ont « besoin » d'être climatisés. Le niveau d'exigence fixé tient donc compte de consommations de refroidissement.

M_{ctype}
Ce coefficient tient compte de la typologie du bâtiment et de sa catégorie CE1/CE2. En effet, selon l'activité du bâtiment, il sera plus ou moins énergivore, idem selon sa catégorie. Par exemple, le coefficient affecté à un bâtiment de restauration ouvert 6 jours sur 7 pour 2 repas par jour est de 6 ; celui d'un établissement sportif scolaire de 1,1. Il a donc été considéré que la consommation des cinq usages réglementaires est 6 fois plus élevée pour un restaurant qu'un gymnase scolaire : le restaurant est en effet plus occupé, ses besoins de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de rafraîchissement et d'éclairage sont plus importants qu'un gymnase peu occupé et peu chauffé.

$M_{bgéo}$ et $M_{cgéo}$



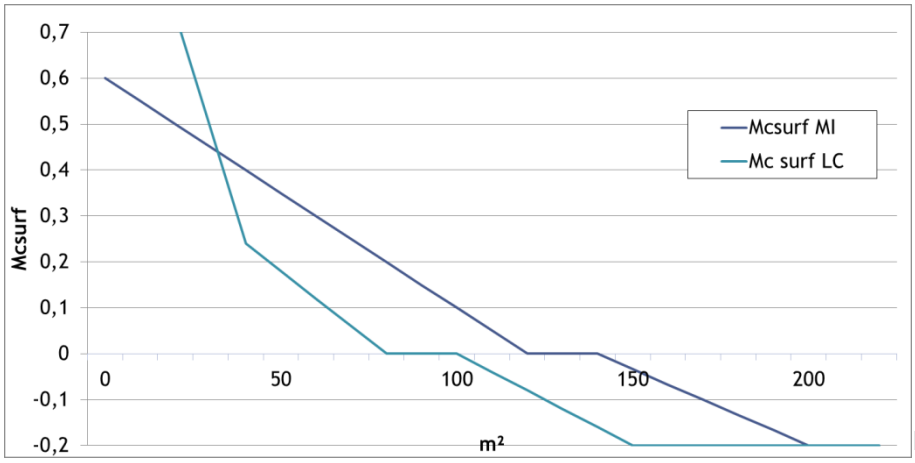
Ces coefficients tiennent compte de l'influence de la position géographique sur la consommation énergétique d'un bâtiment. Un bâtiment au nord de la France sera donc autorisé à consommer plus qu'un bâtiment similaire au sud.

8 zones climatiques – H1a, H1b, H1c, H2a, H2b, H2c, H2d, H3 – sont définies.

M_{balt} et M_{calt}

Ces coefficients tiennent compte de l'altitude. Un bâtiment à 1 500 m d'altitude sera donc autorisé à consommer plus qu'un bâtiment similaire à 500 m d'altitude ; il aura en effet davantage besoin de se chauffer.

M_{bsurf} et M_{csurf}



Pour ne pas pénaliser les logements de petite surface, l'exigence est modulée selon la surface du logement.
Les établissements sportifs et les commerces de grande taille sont moins autorisés à consommer par m² que des bâtiments de même type de plus petite surface.

la taille sont pris égaux à 0.

M_{cGES}

Le coefficient M_{cGES} tend à favoriser les énergies les moins émettrices de CO_2 en accordant une consommation supplémentaire :

- Aux **maisons individuelles ou accolées et bâtiments collectifs d'habitation, aux bâtiments d'enseignement, aux établissements sportifs, aux bâtiments d'habitation communautaire** pour lesquelles le **bois énergie** est l'énergie principale de chauffage et/ou d'ECS
- Aux **tous les types de bâtiments** alimentés par un réseau de chaleur ou de froid, en fonction du **contenu CO_2 du kWh** du réseau

Quelques exemples :

	M_{cGES}
Maison alimentée par du bois énergie	0,3
École alimentée par du bois énergie	0,1

	≤ 50 g/kWh	50 à 100 g/kWh	100 à 150 g/kWh	≥ 150 g/kWh
Bureau raccordé à un réseau de froid dont le contenu CO_2	0,3	0,2	0,1	0
Commerce raccordé à un réseau de chaleur dont le contenu CO_2	0,15	0,1	0,05	0

Une maison alimentée par du bois énergie a un seuil de consommation réglementaire 30 % plus élevé qu'une maison similaire alimenté par des énergies fossiles.

LES EXIGENCES DE MOYENS

Pour **tous les types de bâtiments** :

- Traitement des ponts thermiques significatifs ;
- **Comptage d'énergie** par usage et affichage différencié en logement et en tertiaire
- Dispositifs de régulation d'éclairage artificiel parties communes + parkings

Pour les **bâtiments d'habitation** :

- Respect d'un taux minimal de vitrages de 1/6 de la surface habitable en logement
- Traitement de la perméabilité à l'air des logements, avec respect d'une perméabilité à l'air maximale

En particulier, pour les **maisons individuelles**, **le maître d'ouvrage doit opter pour une des solutions suivantes** :

- Produire de l'eau chaude à partir d'un système **solaire thermique** a minima 2 m² ;
- Être raccordé par un **réseau de chaleur alimenté à plus de 50% par une ENR&R** ;

- Démontrer que la contribution des ENR au Cep du bâtiment est supérieure ou égale à 5 kWhep/(m².an) ;
- Produire l'ECS via un **chauffe-eau thermodynamique** dont le coefficient de performance est au moins 2 ;
- Recourir à une production de chauffage et/ou d'ECS par une chaudière à **micro-cogénération**, dont le rendement thermique à pleine charge est supérieur à 90% et le rendement électrique supérieur à 10%.

LES LABELS EFFINERGIE

Le label Effinergie reprend les exigences de la RT2012 en les renforçant.

Le Label Effinergie+, qui existe depuis 2012, est un label d'application volontaire qui renforce les seuils sur les coefficients $Bbio_{max}$ et Cep_{max}. Le $Bbio_{max}$ est ainsi réduit de 20%. Le Cep_{max} est réduit de 20% pour les bâtiments à usage d'habitation, d'enseignement, d'accueil de la petite enfance ou EHPAD et 40% pour les autres.

Le label renforce également les exigences de moyen : perméabilité à l'air des réseaux, information des usagers, etc.

En 2017, Effinergie a lancé 3 nouveaux label afin d'accompagner la future réglementation thermique prévue pour 2018 ou 2020 (BBC2017, BEPOS2017 et BEPOS+2017). Ces labels reprennent les exigences du label Effinergie+ (en intégrant un critère de compacité pour et intègre des éléments supplémentaires issus de l'expérimentation Energie Carbone (voir Annexe E). Le tableau page suivante résume ces exigences.

		Maison individuelle	Logement collectif	Tertiaire
Pré-requis	BBC effinergie 2017	RT 2012 et E+C-, a minima Energie 2 – Carbone 1		
	BEPOS effinergie 2017	RT 2012 et E+C-, a minima Energie 3 – Carbone 1 et bâtiment producteur d'énergie renouvelable		
	BEPOS+ effinergie 2017	RT 2012 et E+C-, a minima Energie 4 – Carbone 1 et bâtiment producteur d'énergie renouvelable		
Exigences communes	Bbiomax	Bbiomax – 20%	Modulation du Bbiomax	Bbiomax – 20%
	Cepmax	Cepmax – 20%	Cepmax – 20%[1]	Cepmax – 40%
	Perméabilité à l'air du bâti	Q4Pa_surf ≤ 0,4 m3/h/m² **Ou** formation des ouvriers **Ou** démarche qualité	Q4Pa_surf ≤ 0,8 m3/h/m² **Ou** ≤ 1 m3/h/m² suivant le type de mesure **Ou** démarche qualité	Q4Pa_surf inférieur à la valeur prise dans l'étude thermique **Ou** démarche qualité
	Contrôle des réseaux de ventilation	PROMEVENT Pré-inspection **et** Vérifications fonctionnelles **et** Mesures fonctionnelles aux bouches	PROMEVENT Pré-inspection **et** Vérifications fonctionnelles **et** Mesures fonctionnelles aux bouches **et** Mesure d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques ou démarche qualité	Protocole effinergie Contrôle visuel **et** Vérification mesures fonctionnelles aux bouches **et** Mesure d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques ou démarche qualité
	Qualification des bureaux d'étude	Qualifications OPQIBI 1331 et 1332 "Etudes Thermiques Réglementaires" **ou**, Certification NF Etudes Thermiques **ou**, Certification BE NR d'I.cert option "Etudes thermiques réglementaires" **ou**, Référents CERTIVEA.		
	Commissionnement	Nécessité de mise en place d'un commissionnement		
	Mobilité	Utilisation de l'outil effinergie écomobilité		
	Information aux usagers	Fourniture du guide effinergie et affichage		

E. PRESENTATION DES SYSTEMES THERMIQUES INDIVIDUELS

LA CHAUFFERIE BOIS COLLECTIVE

FONCTIONNEMENT

Les **combustibles** utilisés sont les sous-produits forestiers (branchages, petits bois, etc.) et industriels (écorces, sciures, copeaux, etc.) qui sont valorisés sous différentes formes :



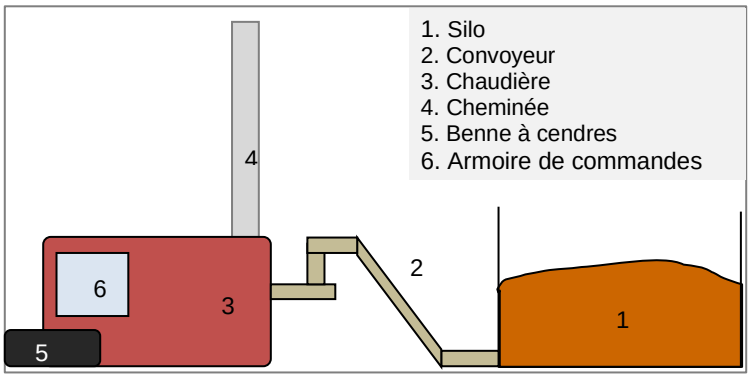
Les **granulés de bois** sont produits par compression et agglomération de sciure (pas d'agent de liaison). Ce sont de petits cylindres de 6 à 10 mm de diamètre et de 2 cm de long. Ils sont utilisés dans les **poêles** et les **chaudières à alimentation automatique de petite puissance**. Leur coût est plus élevé que celui des autres combustibles bois mais leur pouvoir calorifique est meilleur du fait de leur grande densité et de leur hygrométrie plus faible.



Les **plaquettes** (ou bois déchiqueté) sont obtenues par déchiquetage d'arbres, de branches, de sous-produits de l'industrie du bois, etc. Elles sont utilisées dans les **chaudières automatiques**.

Remarque : Le pouvoir calorifique des combustibles bois dépend en grande partie de leur humidité. C'est pourquoi il est nécessaire de sécher le bois avant de le transformer et de le brûler.

Les combustibles bois sont amenés dans un **silo de stockage** attenant à la chaufferie et d'où ils sont envoyés automatiquement à la chaudière en fonction des besoins. Le schéma ci-dessous présente le fonctionnement général de la chaufferie bois :



La technologie de la chaudière évolue au fur et à mesure que sa puissance augmente, de même que le système de transfert du combustible du silo vers la chaudière : de la vis sans fin pour les toutes petites chaudières, à l'extracteur à échelles et enfin au grappin.

AVANTAGES DU BOIS ENERGIE



Le bois énergie bénéficie d'atouts indéniables, qui appuient son développement et une meilleure utilisation de cette ressource :

- Des ressources locales importantes et une filière d'approvisionnement bien structurée : l'énergie utilisée est renouvelable, aucune pénurie n'est à craindre tant que l'exploitation forestière est réalisée de manière durable. C'est pourquoi les prix sont moins sujets à des fluctuations.
- Un bilan neutre vis-à-vis des gaz à effet de serre : conventionnellement, l'utilisation de la biomasse est considérée comme neutre du point de vue des émissions de dioxyde de carbone (CO_2) puisque sa combustion émet autant de CO_2 qu'elle n'en a absorbé au cours de sa croissance. À ce titre, le développement de son utilisation, en substitution aux énergies traditionnelles, constitue l'un des leviers privilégiés de la lutte contre le changement climatique.

- Le contexte haussier du prix des énergies traditionnelles : alors que les énergies fossiles ont longtemps été les énergies les moins chères, la récente envolée des prix du pétrole rend compétitive la valorisation des ressources locales comme la biomasse.
- Les progrès techniques et la diffusion massive des matériels a permis une baisse des coûts d'investissement, la maturité technique des offres bois-énergie n'est aujourd'hui plus à démontrer.

CONDITIONS A RESPECTER

- Veiller à la qualité du combustible utilisé dans la chaudière : plus la puissance de cette dernière est faible, plus les caractéristiques du combustible ont un impact important sur son fonctionnement (mauvaise combustion, rejet de polluants atmosphériques, détérioration des équipements, etc.). Il faut établir un contrat de fourniture précisant les caractéristiques requises ainsi que les pénalités en cas de non-respect du cahier des charges.
- Faire dimensionner par des professionnels expérimentés les différents éléments constitutifs de l'installation afin d'éviter de mauvaises conceptions : accessibilité du silo par les véhicules de livraison, surdimensionnement de la chaudière bois, etc.
- Bien entretenir et régler les équipements.
- Vérifier que les chaudières respectent les normes de rejets auxquelles elles sont soumises et qui garantissent des rejets atmosphériques acceptables. Plus la chaudière est de taille importante, plus la réglementation lui impose des seuils de rejets faibles.

DIMENSIONNEMENT

Une attention toute particulière sera portée au dimensionnement de la chaudière. En particulier, on veillera à **ne pas la surdimensionner**, pour des raisons techniques et économiques :

- Ses performances se dégradent lorsqu'elle fonctionne à bas régime, ce qui engendre des difficultés d'exploitation à la mi-saison pour une chaudière surdimensionnée ;
- L'investissement de la chaudière bois est la part la plus importante dans le coût de revient de la chaleur produite. Une chaudière surdimensionnée engendre un investissement important, et diminue la rentabilité économique du projet.

La taille du silo de stockage est calculée en fonction de l'autonomie souhaitée (une semaine par grand froid pour les petites chaudières) de la chaudière ou suivant la taille des véhicules de livraison.

BATIMENTS CIBLES

Les bâtiments opportuns pour une chaudière bois énergie présentent préférentiellement les caractéristiques suivantes :

- Un espace disponible pour l'installation de la chaudière et du silo de stockage : local technique, réserve foncière disponible autour du bâtiment.
- Un accès pour le passage des camions et l'approvisionnement en combustible (prévoir une aire de retournement pour les véhicules de livraison suivant la configuration du site).

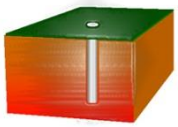
ÉLEMENTS ECONOMIQUES

Pour une chaudière de 100 à 300 kW, **l'investissement global** se situe entre 1 000 et 2 000 € HT/kW. Lorsque la puissance est comprise entre 300 et 1 200 kW, l'investissement global se situe plutôt entre 750 et 1 500 € HT/kW. Les fourchettes de prix sont très importantes et varient en fonction du type de projet, de la nature du maître d'ouvrage, des aménagements de génie civil à effectuer, de la reprise d'éléments existants, etc.

L'**exploitation** de la chaufferie jusqu'à 500 kW environ nécessite le passage d'un technicien une ou plusieurs fois par semaine (en moyenne 1 à 5 heures par semaine) pour vérifier le bon état de marche, gérer la livraison de combustibles, effectuer le petit entretien et le décendrage. En comptant l'ensemble de ces tâches plus les autre coûts (ramonage, petit et gros entretien), le coût d'exploitation annuel est d'environ 2 000 – 3 000 €/an.

LA POMPE À CHALEUR (PAC) GÉOTHERMIQUE SUR SONDES

FONCTIONNEMENT



La géothermie consiste à utiliser les calories du sous-sol pour chauffer ou rafraîchir les bâtiments. Ces calories sont dans le sol. On parle de sondes ou de capteurs verticaux ou horizontaux, dans lesquels circule un fluide en circuit fermé.

En surface

La pompe à chaleur est constituée d'un circuit fermé dans lequel circule un fluide calorifique. Le circuit est composé de quatre éléments :

- un évaporateur : le fluide frigorigène capte la chaleur de la zone extérieure et s'évapore,
- un compresseur : la vapeur du fluide frigorigène est compressée, ce qui augmente sa température,
- un condenseur : le fluide frigorigène se condense et cède sa chaleur au milieu à réchauffer,
- un détendeur : le fluide est ramené à la pression d'entrée dans l'évaporateur.

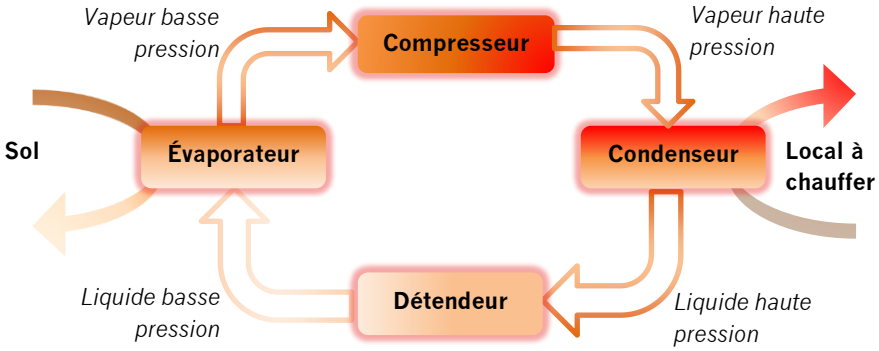


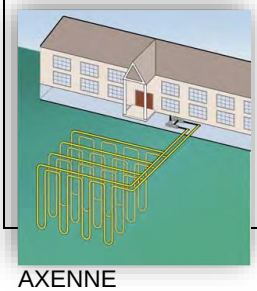
Schéma de principe d'une pompe à chaleur

La performance d'une pompe à chaleur est mesurée par son **COefficient de Performance (COP)** : c'est le rapport entre l'énergie produite par la pompe à chaleur et l'énergie qui lui a été fournie en entrée ; et varie entre 3 et 5. Plus le COP est élevé, meilleures sont les performances de la pompe à chaleur ; et plus les économies sont importantes pour l'utilisateur.

La pompe à chaleur est plus performante quand la différence de température entre la source où est puisée la chaleur et le bâtiment est faible. Pour cette raison, on utilisera des **émetteurs « basse température » : à eau, via des radiateurs ou un plancher chauffant**.

Une seconde pompe à chaleur pourra permettre de produire l'ECS à une température plus élevée. Celle-ci présentera par conséquent un COP plus faible de l'ordre de 3.

On pourra également prévoir un by-pass sur la pompe à chaleur de chauffage afin de fournir du rafraichissement en été via la circulation d'eau à la température du sol à travers un plancher chauffant/rafraichissant (c'est le free-cooling). Cette solution permet de rafraichir les bâtiment n'ayant pas de réel besoin de froid comme les logements. Pour la climatisation, on aura recours à une pompe à chaleur réversible capable de fournir du froid en été.

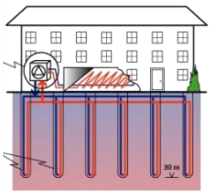


Champ de sondes géothermiques (BRGM)

Les capteurs verticaux sont constitués de deux tubes en forme de U installés dans un forage (jusqu'à 100 mètres de profondeur). De l'eau additionnée de liquide antigel circule dans les tubes.

En fonction de l'importance des besoins thermiques à satisfaire, plusieurs sondes peuvent être installées sur un même site, constituant un **champ de sondes géothermiques.**

Lorsque la valeur de portance d'un sol est faible et que l'utilisation de pieux de fondation en béton est nécessaire, ces pieux peuvent être équipés de capteurs géothermiques (tubes de polyéthylène noyés dans le béton). On parle de géostructure ou de fondations thermoactives.



Géostructure énergétique (géothermie.ch)

AVANTAGES DE LA GEOTHERMIE

- Les pompes à chaleur géothermiques ont un très bon rendement énergétique (de 3 à 5 kWh thermiques fournis pour 1 kWh électrique consommé).
- La géothermie est une énergie locale qui ne dépend pas des conditions atmosphériques, donc son potentiel ne fluctue pas : c'est une énergie fiable et constante.
- La géothermie permet d'envisager le refroidissement des locaux en été, c'est une des rares technologies respectueuses de l'environnement pour ce type d'application.

CONDITIONS A RESPECTER

- Vérifier préalablement à tous travaux si le site se prête à ce type d'installation (caractéristiques géotechniques du sol, accès pour un engin de forage, etc.).
- Vérifier l'interférence avec d'éventuelles autres installations situées à proximité.
- Transmettre les informations concernant l'installation au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) qui réalise un suivi des installations existantes.
- Installer une pompe à chaleur capable de démarrer à vide ou équipée d'un démarrage progressif pour limiter l'appel de puissance.
- Choisir une pompe à chaleur dont le coefficient de performance (COP) est élevé : pour cela, se rapprocher de l'ADEME qui donnera le COP minimal pour bénéficier des aides disponibles.
- Faire installer la pompe à chaleur par un installateur QualiPAC ; faire réaliser les forages par un installateur Qualiforage. Ces agréments sont délivrés par l'association Qualit'EnR, qui promeut la qualité des prestations des professionnels installateurs.
- L'émission de chaleur se fera préférentiellement via des émetteurs basse température afin d'améliorer les performances de la pompe à chaleur.

DIMENSIONNEMENT

Une sonde 100 mètres de profondeur fournit une puissance thermique d'environ 5 kW. En considérant que la pompe à chaleur associée au forage a un COP de 4, la puissance thermique fournie au bâtiment ou au réseau de chaleur est d'environ 7 kW par sonde. Plusieurs sondes peuvent être installées pour un même bâtiment ; elles doivent alors être espacées d'au moins 10 mètres et peuvent atteindre 200 m de profondeur.

ÉLEMENTS ECONOMIQUES

L'investissement pour une pompe à chaleur s'élève à 300 €/kW environ. Pour le forage de capteurs verticaux, l'investissement s'élève à 50 à 90 € par mètre foré. Ces valeurs sont cependant très variables en fonction des caractéristiques des sols.

LA POMPE À CHALEUR (PAC) SUR NAPPE

FONCTIONNEMENT



L'hydrothermie ou géothermie sur nappe consiste à utiliser les calories de l'eau d'une nappe (ou d'un cours d'eau) pour chauffer ou rafraîchir les bâtiments. Un doublet géothermique est nécessaire : un puits de captage et un puits de rejet.

En surface

La pompe à chaleur est constituée d'un circuit fermé dans lequel circule un fluide calorifique. Le circuit est composé de quatre éléments :

- un évaporateur : le fluide frigorigène capte la chaleur de la zone extérieure et s'évapore,
- un compresseur : la vapeur du fluide frigorigène est compressée, ce qui augmente sa température,
- un condenseur : le fluide frigorigène se condense et cède sa chaleur au milieu à réchauffer,
- un détendeur : le fluide est ramené à la pression d'entrée dans l'évaporateur.

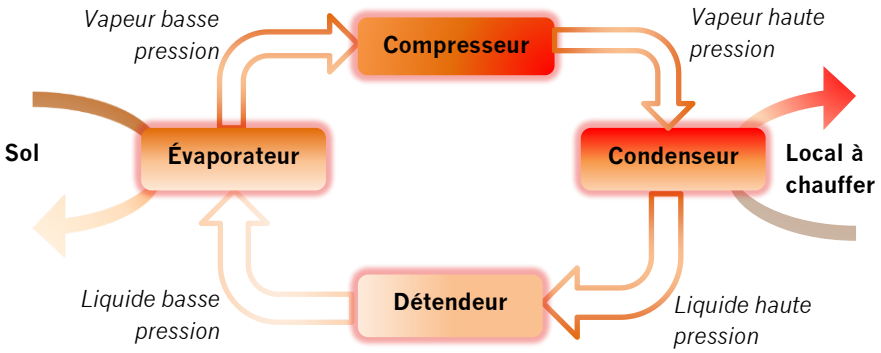


Schéma de principe d'une pompe à chaleur

La performance d'une pompe à chaleur est mesurée par son **COefficient de Performance (COP)** : c'est le rapport entre l'énergie produite par la pompe à chaleur et l'énergie qui lui a été fournie en entrée ; et varie entre 3 et 5. Plus le COP est élevé, meilleures sont les performances de la pompe à chaleur ; et plus les économies sont importantes pour l'utilisateur.

La pompe à chaleur est plus performante quand la différence de température entre la source où est puisée la chaleur et le bâtiment est faible. Pour cette raison, on utilisera des **émetteurs « basse température » : à eau, via des radiateurs ou un plancher chauffant**.

En sous-sol

Lorsque la chaleur est captée dans un aquifère, la présence d'une nappe d'eau à faible profondeur est bien sûr indispensable. Son débit doit être suffisant pour chauffer le bâtiment. Selon ces caractéristiques physico-chimiques, l'eau captée peut ensuite être rejetée dans une rivière ou dans un plan d'eau ou – le plus souvent – devra être réinjectée dans la nappe.

AVANTAGES DE LA GEOTHERMIE

- Les pompes à chaleur associées aux doublets géothermiques ont un très bon rendement énergétique (de 3 à 5 kWh thermiques fournis pour 1 kWh électrique consommé).
- L'hydrothermie ou géothermie sur nappe est une énergie locale qui ne dépend pas des conditions atmosphériques, donc son potentiel ne fluctue pas : c'est une énergie fiable et constante.
- L'hydrothermie ou géothermie sur nappe permet d'envisager le refroidissement des locaux en été, c'est une des rares technologies respectueuses de l'environnement pour ce type d'application.

CONDITIONS A RESPECTER

- Vérifier préalablement à tous travaux si le site se prête à ce type d'installation (pour un puisage dans la nappe : potentiel thermique, caractéristiques hydrogéologiques de la nappe et présence d'autres installations, pour des capteurs verticaux : accès pour un engin de forage, etc.).

- Dans le cas de la géothermie sur nappe, surveiller la température de l'eau de la nappe pour vérifier si ces équipements ne risquent pas d'impliquer une modification de son équilibre à long terme. Vérifier l'interférence avec d'éventuelles autres installations.
- Vérifier la réglementation s'appliquant dans le cas d'un puisage dans la nappe : déclaration auprès de la de l'autorité administrative (DREAL, DDT). Il est important de transmettre également les informations au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) qui réalise un suivi des installations existantes.
- Mettre en place des dispositifs de mesure des débits prélevés et rejetés dans la nappe.
- Installer une pompe à chaleur capable de démarrer à vide ou équipée d'un démarrage progressif pour limiter l'appel de puissance.
- Choisir une pompe à chaleur dont le coefficient de performance (COP) est élevé : pour cela, se rapprocher de l'ADEME qui donnera le COP minimal pour bénéficier des aides disponibles.
- Faire installer la pompe à chaleur par un installateur QualiPAC ; faire réaliser les forages par un installateur Qualiforage. Ces agréments sont délivrés par l'association Qualit'EnR.
- L'émission de chaleur se fera préférentiellement via des émetteurs basse température afin d'améliorer les performances de la pompe à chaleur.

DIMENSIONNEMENT

Une nappe présentant un débit de 100 m^3/h et une température de 12°C fournit une puissance thermique d'environ 700 kW si l'eau est rejetée à 6°C. En considérant que la pompe à chaleur associée au forage a un COP de 3,5, la puissance thermique fournie au bâtiment ou au réseau de chaleur est d'environ 975 kW.

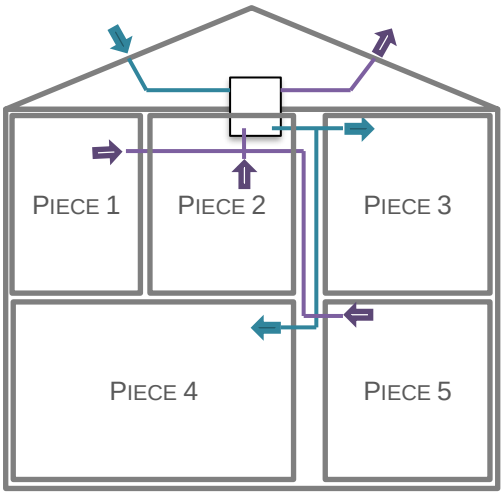
ÉLEMENTS ECONOMIQUES

L'investissement pour une pompe à chaleur s'élève à 300 €/kW environ. Un forage sur la nappe coûte environ 2 000 € par mètre foré. Ces valeurs sont cependant très variables en fonction des caractéristiques des sols.

LA VMC THERMODYNAMIQUE

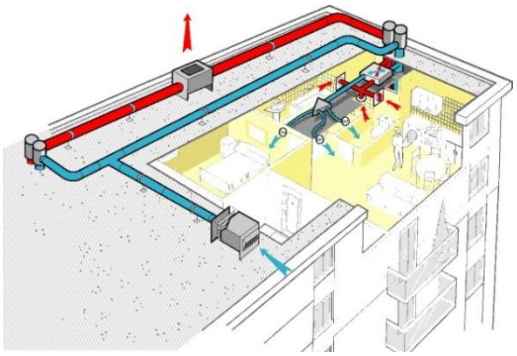
FONCTIONNEMENT

La VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée) thermodynamique (ou pompe à chaleur sur air vicié) consiste en une pompe à chaleur air/air installée en sortie d'une VMC double-flux.



Une VMC double flux permet de limiter les pertes de chaleur inhérentes à la ventilation en récupérant la chaleur de l'air vicié extrait du bâtiment et en l'utilisant pour réchauffer l'air neuf filtré venant de l'extérieur.

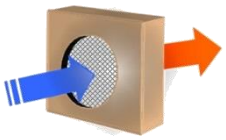
L'air vicié chaud est extrait des sanitaires et des autres pièces via des bouches d'extraction ; il traverse la VMC double flux et préchauffe ainsi l'air entrant. Un ventilateur pulse l'air neuf préchauffé dans la pompe à chaleur. L'air entrant atteint enfin la température de consigne (généralement 19°C) en traversant la PAC, et circule à travers les conduits de ventilation.



Schémas de fonctionnement d'une pompe à chaleur sur air vicié

La régulation du système de chauffage se fait via des « modules de chauffage » situés dans les canalisations : des résistances électriques, de 300 à 700 W en moyenne, assurent en appoint la température de consigne souhaitée dans chacune des pièces. Ces modules complémentaires de chauffage sont utilisés de manière très ponctuelle : par période de grands froids et en régulation si une pièce est réglée sur une température supérieure aux autres.

AVANTAGES



- La chaleur contenue dans l'air vicié n'est plus gaspillée mais récupérée.
- L'émission de chaleur se fait via la ventilation : le bâtiment se trouve débarrassé de tout émetteur de chaleur. La pompe à chaleur est réversible ce qui permet éventuellement de rafraichir le bâtiment.
- Dans une VMC thermodynamique, l'air à l'entrée de la PAC est préchauffé et la pompe à chaleur fonctionne en permanence dans des plages de température optimales (en effet, plus l'écart de température entre l'air entrant et l'air sortant est faible, meilleures sont les performances de la PAC).

CONDITIONS A RESPECTER

- Installer une pompe à chaleur capable de démarrer à vide ou équipée d'un démarrage progressif pour limiter l'appel de puissance.
- Choisir une pompe à chaleur dont le coefficient de performance (COP) est élevé : pour cela, se rapprocher de l'ADEME qui donnera le COP minimal pour bénéficier des aides disponibles.
- Faire installer la pompe à chaleur par un installateur QualiPAC. Cet agrément est délivré par l'association Qualit'EnR.

Éléments économiques

L'investissement pour une VMC thermodynamique dont la puissance du compresseur est de 1,3 kW est de 17 000 €HT environ. La maintenance consiste à réaliser des opérations de contrôle, à nettoyer ou remplacer les filtres, nettoyer l'évaporateur. Ces opérations coûtent 200 à 300 € HT par an.

F. PRESENTATION DES SYSTEMES DE PRODUCTION D'ELECTRICITE

Au terme de l'analyse de la ressource en énergie renouvelable et des contraintes inhérentes au site, deux types d'installations produisant de l'électricité renouvelable sont proposés : installation photovoltaïque et éolienne urbaine, en toiture dans les deux cas ou cogénération à partir de biomasse.

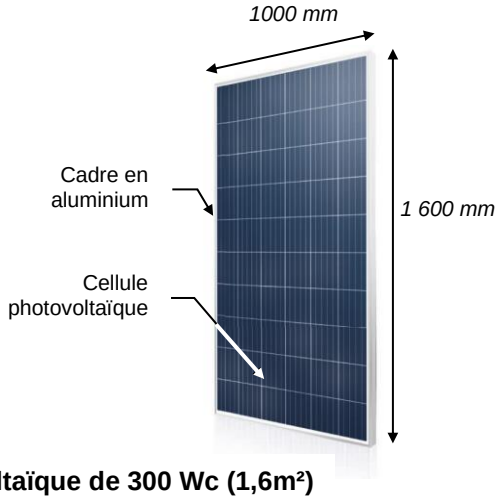
LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

FONCTIONNEMENT

Une **cellule photovoltaïque** est composée d'un matériau semi-conducteur qui absorbe l'énergie lumineuse du soleil et la transforme en électricité.

Lorsqu'une cellule est exposée au rayonnement solaire, les photons de la lumière viennent frapper sa face avant. L'énergie des photons est partiellement transmise aux électrons qui se déplacent du pôle positif – face avant de la cellule – au pôle négatif – face arrière. C'est ce déplacement des électrons qui crée un courant électrique.

Chaque cellule photovoltaïque ne génère qu'une petite quantité d'électricité. Elles sont donc assemblées en série pour constituer un **module photovoltaïque**, qui se compose généralement d'un circuit de 60 cellules (ou 120 demie-cellules). Le matériau utilisé étant très fragile, les cellules sont protégées par des plaques de verre ou, à l'arrière, par un matériau composite. Un cadre en aluminium permet la fixation de ce module sur différents types de supports. Des modèles sans cadre permettent différentes variantes pour l'intégration architecturale.



Module photovoltaïque de 300 Wc (1,6m²)

Un **générateur photovoltaïque** est composé d'un champ de modules, de structures rigides (fixes ou mobiles) pour poser les modules, du câblage, et des onduleurs qui permettent de convertir le courant continu en courant alternatif revendu au distributeur d'électricité local.

Les matériaux employés (verre, aluminium) résistent aux pires conditions climatiques (notamment à la grêle). Les modules photovoltaïques sont généralement garantis 25 ans et leur durée de vie est d'environ 30 ans.

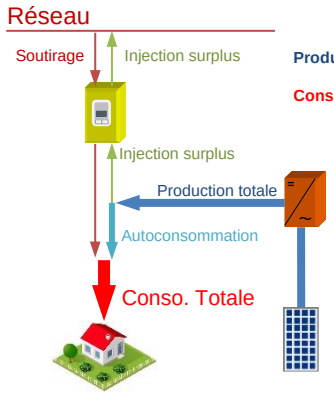
MODE DE VALORISATION DE L'ENERGIE PRODUITE

Historiquement, avec des tarifs d'achats très avantageux, il était économiquement plus viable de vendre en totalité l'électricité produite à EDF ou aux Entreprises Locales de Distribution (Régie d'électricité). Ainsi depuis 2006, la plupart des projets ont été conçus sur ce principe.

Avec la baisse des coûts des modules photovoltaïques (plus de 80% depuis 2010), la production d'énergie photovoltaïque devient désormais compétitive avec le coût de l'électricité du réseau. Il devient intéressant économiquement d'autoconsommer sa production plutôt que de vendre la totalité de son courant. Il y a alors deux notions à comprendre dans le cas de l'autoconsommation de l'électricité photovoltaïque :

Le taux d'autoconsommation et le taux d'autoproduction.

Schéma de principe d'une installation photovoltaïque



Production totale = **Autoconsommation** + **injection surplus**

Conso. totale = **Soutirage** + **Autoconsommation**

Taux d'autoconsommation

$$Tac = \frac{\text{Autoconsommation}}{\text{Production totale}}$$

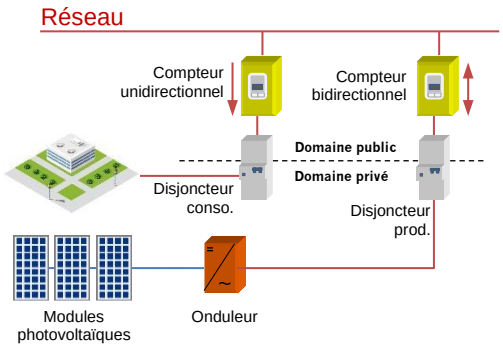
Taux d'autoproduction

$$Tap = \frac{\text{Autoconsommation}}{\text{Consommation totale}}$$

C'est bien le Taux d'autoproduction qui importe sur le plan énergétique et économique :

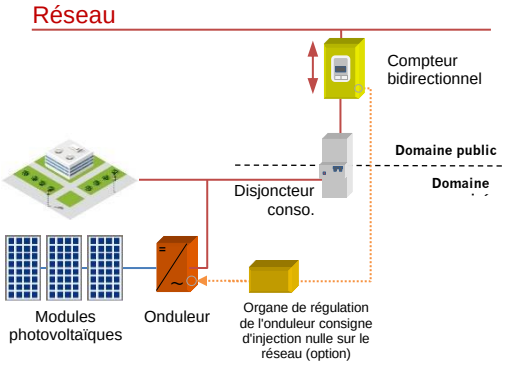
- Il est important qu'il soit le plus élevé, cela signifie que le système photovoltaïque couvre le maximum des besoins du site. En effet, en ne mettant par exemple que 100Wc sur une maison on atteint un taux d'autoconsommation de 100% mais de 1% seulement pour le taux d'autoproduction.
- C'est le taux d'autoproduction qui permet d'estimer les économies sur les kWh soutirés au réseau.

Voici les principaux modèles économiques de valorisation de l'électricité produite.



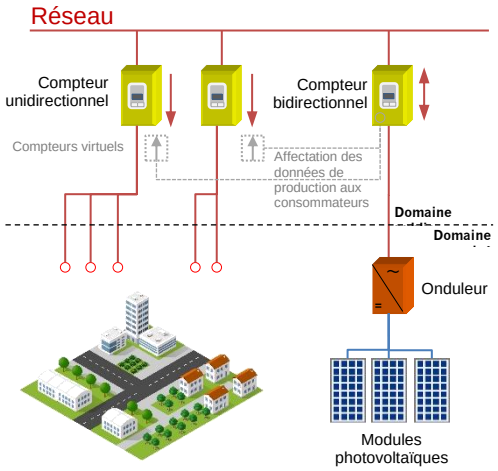
VENTE EN TOTALITE :

- la production photovoltaïque est complètement dissociée de la partie consommation du client,
- toute la production est injectée sur le réseau, mais les électrons se dirigent directement vers les équipements au plus proche (a priori dans le bâtiment s'il y a une consommation ou chez le plus proche voisin qui consomme),
- il y a des frais pour le deuxième compteur de production de l'énergie.



AUTOCONSOMMATION ET VENTE EVENTUELLE DU SURPLUS :

- la production photovoltaïque est en partie ou en totalité autoconsommée,
- si la production photovoltaïque excède la consommation du bâtiment, le surplus est comptabilisé par le compteur Linky est vendu à EDF ou aux Entreprises Locales de Distribution,
- lorsque le producteur s'est engagé à ne rien injecter sur le réseau, il y a alors un organe de régulation de l'onduleur qui régule la puissance de l'onduleur,
- il y a un seul compteur Linky qui se charge de comptabiliser la consommation et le surplus injecté sur le réseau.



AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE :

- suivant les profils de consommation des différents consommateurs, on définit une clé de répartition de la production photovoltaïque à chacun d'entre eux,
- les kWh injectés par la production photovoltaïque sur le réseau public sont répartis selon la clé de répartition définie : c'est le principe de compteurs virtuels,
- dans l'idéal, la production photovoltaïque est en totalité autoconsommée,
- si la production photovoltaïque excède les consommations du bâtiment, le surplus est délivré gratuitement au réseau (le gestionnaire peut imposer au producteur de ne rien injecter sur le réseau),
- il y a un seul compteur Linky qui se charge de comptabiliser la consommation et le surplus injecté sur le réseau.

AVANTAGES DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE



La production d'électricité à partir de l'énergie radiative du soleil par l'intermédiaire de modules photovoltaïques présente des avantages importants :

- la ressource d'énergie utilisée est renouvelable, aucune pénurie ou fluctuation des prix n'est à craindre,
- la production d'électricité est réalisée sans qu'il n'y ait aucune pièce en mouvement, ce qui entraîne des frais de maintenance excessivement faibles et une exploitation aisée (les modules sont auto-nettoyés avec la pluie),
- le processus de production d'électricité n'a aucun impact sur l'environnement (ni rejet polluant, ni déchet, ni bruit, etc.),
- ce qui est produit est généralement consommé sur place, ce qui présente un intérêt du point de vue électrique puisque les pertes dans les câbles sont très faibles (contrairement au mode de production décentralisée, ex : centrale nucléaire). Même si l'électricité produite par les installations est injectée sur le réseau, en pratique l'électricité choisit le plus court chemin et est utilisée à l'endroit le plus proche de sa production,
- La filière de recyclage des panneaux PV CYCLE a été fondée en 2007, financée par les industriels du photovoltaïque elle organise la collecte, le transport et le recyclage des modules photovoltaïques. Le taux de recyclage atteint 94,7% pour un module à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. Le réseau est principalement constitué de points d'apports volontaires installés chez les distributeurs et installeurs partenaires (La collecte est financée par l'écoparticipation et est sans frais pour le détenteur). La collecte sans frais sur site est possible à partir de 40 panneaux photovoltaïques usagés ou deux unités de manutention.

Il est important de mettre en parallèle l'installation d'un générateur photovoltaïque sur un bâtiment avec la maîtrise de la consommation en énergie de ce bâtiment : cela permet une vraie cohérence entre une production d'électricité « propre » et une consommation énergétique maîtrisée.

Le panel d'actions à mettre en place dans le cadre d'une telle démarche est vaste : remplacement des ampoules classiques par des lampes basse consommation aux endroits appropriés, appareils électriques performants, etc. Certaines actions sont peu chères et faciles à mettre en œuvre, elles doivent donc absolument être réalisées pour une cohérence énergétique globale.

CONDITIONS A RESPECTER

- Prévoir dès le début du projet un emplacement optimum pour l'intégration des modules photovoltaïques au bâti et pour une production maximale.
- Faire réaliser les travaux par un installateur compétent possédant l'agrément QualiPV, délivré par l'association Qualit'EnR.
- Investir en priorité sur la performance énergétique du bâti puis sur un chauffage très performant. Si toutes ces mesures ont été prises en compte il est cohérent d'étudier une solution photovoltaïque.
- Mettre en œuvre des équipements performants dans le bâtiment (éclairage, équipement électrique, etc.). Cela permet une vraie cohérence entre une production d'électricité « propre » et une consommation énergétique maîtrisée.

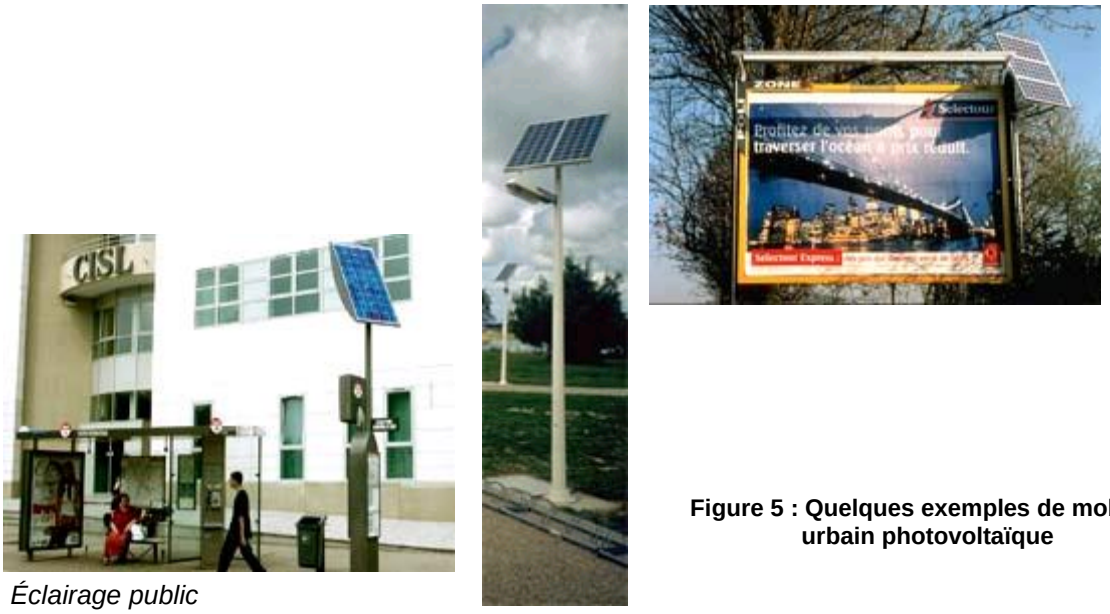
BATIMENTS CIBLES

Idéalement, les modules sont orientés plein sud. Toutefois il faut tenir compte des masques environnants et de l'orientation du site. La puissance délivrée par l'installation est maximale dans le cas où le rayonnement solaire est perpendiculaire aux modules. Un angle de 30 à 35° permet de capter au maximum le rayonnement estival qui est le plus productif.

FOCUS SUR LES EQUIPEMENTS AUTONOMES

Pour des applications urbaines, les modules photovoltaïques peuvent être intégrés au mobilier urbain : au-dessus des horodateurs, sur un mât pour l'affichage en temps réel de la durée d'attente des bus, sur un panneau publicitaire pour son éclairage, etc.

L'installation photovoltaïque permet de s'affranchir d'un raccordement au réseau pour une consommation annuelle très faible (l'horodateur est un bon exemple). Éviter le raccordement au réseau signifie d'une part s'affranchir des tranchées et d'autre part ne pas avoir à payer un abonnement finalement cher pour l'équipement alimenté.



Éclairage public

Figure 5 : Quelques exemples de mobilier urbain photovoltaïque

De nombreux systèmes d'éclairage public solaires font leur apparition sur un marché encore peu structuré. De façon générale, ces lampadaires sont constitués :

- de panneaux photovoltaïques d'une cinquante à quelques centaines de Wc ;
- d'une batterie se logeant dans un caisson fixé en pied de mât ou à enterrer dans une réserve technique ;
- d'un régulateur ;
- d'un lampadaire « classique » : le mât et la lampe.



Figure 6 : Lampadaires photovoltaïques

Les modules photovoltaïques captent l'énergie en journée et la restituent du crépuscule à l'aube, par le biais de batteries. Des systèmes programmables – tels qu'un programmateur, un régulateur, un détecteur de présence, un système de télégestion – souvent en option, permettent de gérer les périodes d'allumage et donc d'améliorer l'autonomie du système en limitant le recours à l'électricité du réseau. Une centrale de commande détermine les heures d'éclairage. Il est également possible d'équiper ces lampadaires de détecteurs de présence déclenchant l'allumage dès le franchissement du périmètre surveillé. Les lampes utilisées sont des ampoules fluorescentes à vapeur de sodium basse ou haute pression ou des LED. Quant aux batteries et au système de régulation, ils sont souvent intégrés au lampadaire (avec un bac à fleurs par exemple) ou sur un élément de mobilier proche (tel un banc).

Les systèmes d'éclairage photovoltaïque ont une autonomie moyenne de 3 à 4 jours pour un fonctionnement de 8 heures.

Dans le cadre de l'éclairage public, la mise en œuvre de modules photovoltaïques doit s'étudier dans une logique de cohérence esthétique (équiper par exemple tout un quartier), en s'attachant à calculer les coûts évités (raccordement au réseau traditionnel) et la rentabilité globale de l'opération. La notion de non-destruction de la voirie (point positif) ainsi que les **ombres portées des bâtiments sur les modules dans la journée** (point négatif) sont aussi des éléments dont il faut tenir compte.

L'investissement s'élève à 1 800 € en moyenne par candélabre, pour l'équipement et la pose, et se décompose comme suit :

- Équipement :
  - candélabre : mât + luminaire + crosse : de 800 € (sodium haute pression) à 1 100 € (bloc LED),
  - Panneau PV 50 Wc : 50€,
  - Batterie 50 Ah : 200 €,
  - Régulation : 50 €,
- Génie civil et pose : 400 €.

Il s'agit de postes estimatifs, pouvant subir d'importantes variations selon le projet, le type et le nombre de lampadaires, etc.

Horodateurs

Les horodateurs sont de loin le type de mobilier urbain faisant le plus appel au photovoltaïque, la rentabilité est telle qu'aucune subvention n'est nécessaire pour ce type d'application. Le surcoût pour un horodateur est de 350 € hors taxes. Dans le même temps, l'économie générée la première année est de 115 € environ sur l'abonnement et la consommation électrique et 140 € par mètre linéaire de tranchée pour le raccordement.

De même que pour les lampadaires photovoltaïques, attention à vérifier les ombres portées sur l'équipement, qui empêchent la production d'électricité, surtout sur ces équipements de faible hauteur.



Figure 7 : Horodateur photovoltaïque

ÉOLIEN URBAIN

FONCTIONNEMENT

Éoliennes à axe horizontal

Elles sont similaires aux éoliennes classiques quant à leur principe de fonctionnement. Les pales mises en rotation par l'énergie cinétique du vent entraînent un arbre raccordé à une génératrice qui transforme l'énergie mécanique créée en énergie électrique.
Les éoliennes urbaines à axe horizontal se caractérisent par leur petite taille, allant de 5 à 20 mètres, par le diamètre des pales (2 à 10 m) et par leur puissance atteignant pour certaines 20 kW.

Éoliennes à axe vertical

Elles ont été conçues pour répondre au mieux aux contraintes engendrées par les turbulences du milieu urbain. Grâce à ce design, elles peuvent fonctionner avec des vents provenant de toutes les directions et sont moins soumises à ces perturbations que les éoliennes à axe horizontal. Elles sont relativement silencieuses et peuvent facilement s'intégrer au design des bâtiments ou équipements publics (éclairage public). Leur faiblesse réside principalement dans la faible maturité du marché qui engendre des coûts d'investissement relativement importants. En raison de leur petite taille, l'énergie produite est faible.

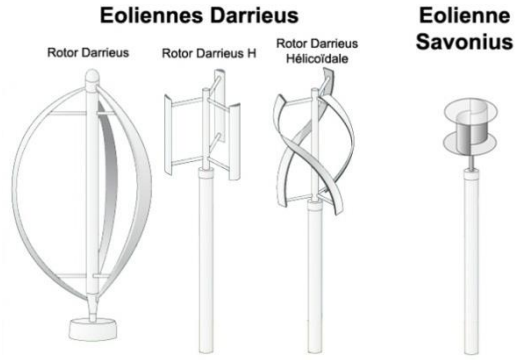
Il existe deux grands types d'éoliennes à axe vertical : le type *Darrieus* et le type *Savonius*. Elles peuvent être installées en toiture de bâtiment et occupent moins de place qu'une éolienne horizontale. En revanche, leur rendement est faible.

Éolienne de type Darrieus :

- Elle peut être installée dans des zones très venteuses, elle peut subir des vents dépassant les 220 km/h.
- Son générateur peut ne pas être installé en haut de l'éolienne, au centre des rotors, mais en bas de celle-ci. Ainsi plus accessible, il peut être vérifié et entretenu plus facilement.
- Démarrage difficile dû au poids du rotor sur le stator.

Éolienne de type Savonius :

- Elle fonctionne même avec un vent faible (contrairement au système Darrieus), quelle que soit sa direction.



Éoliennes de type Darrieus et Savonius



Éolienne à axe vertical, écoquartier de la Marlière (Courcelle-lès-Lens)

Il est possible d'envisager deux types d'applications, une éolienne « indépendante » et raccordée au réseau, ou une éolienne intégrée aux équipements publics.

AVANTAGES DE L'EOLIEN



La production d'électricité à partir de la vitesse du vent par l'intermédiaire de petites éoliennes présente des avantages importants :

- la ressource d'énergie utilisée est renouvelable, aucune pénurie ou fluctuation des prix n'est à craindre ;
- le processus de production d'électricité n'a aucun impact sur l'environnement (ni rejet

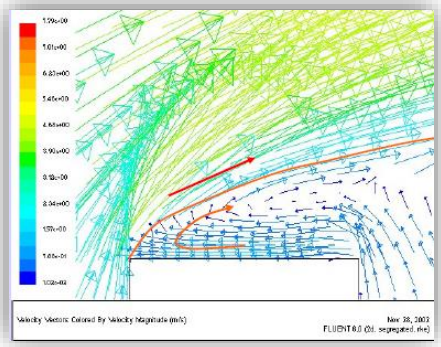
polluant, ni déchet, etc.) ;

- ce qui est produit est généralement consommé sur place, ce qui présente un intérêt du point de vue électrique puisque les pertes dans les câbles sont très faibles (contrairement au mode de production décentralisé, ex : centrale nucléaire). Même si l'électricité produite par les installations est injectée sur le réseau, en pratique l'électricité choisit le plus court chemin et est utilisée à l'endroit le plus proche de sa production.

CONDITIONS A RESPECTER

Afin d'identifier les conditions nécessaires à une meilleure intégration des éoliennes en milieu urbain et de promouvoir l'émergence de la technologie, le projet européen WINEUR a vu le jour en 2005. Ce projet a permis d'obtenir des premiers éléments de réponse par rapport à cette technologie. Les conclusions que l'on peut tirer en termes de contraintes sont les suivantes :

- Le vent soufflant autour d'un bâtiment est dévié en atteignant le haut du bâtiment. Afin d'utiliser de manière optimale le vent soufflant au-dessus du bâtiment, il faut une certaine marge entre le bord du bâtiment et la flèche de l'éolienne. Cela doit être calculé pour chaque site.



Comportement du vent dans un milieu urbain (Source : DHV)

- Là où les directions de vent dominant convergent, l'utilisation d'éolienne à axe vertical fixe est possible, cependant elle doit être placée de manière à récupérer le vent au-dessus du bâtiment et donc placée pas trop bas.
- Pour sélectionner un site adéquat, la rose des vents doit indiquer une vitesse moyenne de 5 m/s.
- Dans un contexte urbain présentant une importante rugosité, une turbine à axe horizontal sera installée à une hauteur supérieure de 35% à la hauteur du bâtiment. Cela permet d'éviter les phénomènes de turbulence. Des turbines à axe vertical adaptées aux flux turbulents peuvent permettre d'éviter cette contrainte de hauteur.

Le site sélectionné doit présenter une productivité énergétique de 200 à 400 kWh/m².an, mais cela peut varier d'un facteur 2 à 5 en fonction du site. Le choix du site est donc particulièrement décisif, mais difficile.

DIMENSIONNEMENT

Il est difficile de déterminer précisément le gisement d'un site sans une étude de vent (mesures) d'au moins une année sur le lieu même pressenti pour l'implantation de l'éolienne.

Une éolienne de type Darrieus H de 4,7 m de diamètre et une hauteur de pâle de 2,5 m (voir photo ci-contre), pourra produire **environ** 15 MWh/an (avec un vent moyen de 6 m/s).



Éolienne Darrieus de 6 kW



Une éolienne de type mixte (Darrieus / Savonius) pour l'éclairage public, de diamètre 1,4 m et d'une hauteur de 1,5 m sera en mesure de produire environ 750 kWh/an.

Éolienne mixte Darrieus / Savonius pour l'alimentation autonome d'un lampadaire – Commune de Bouvron

BATIMENTS CIBLES

Le toit où sera installée l'éolienne doit être bien au-dessus de la hauteur moyenne des constructions environnantes (environ 50%).

ÉLEMENTS ECONOMIQUES

Il est difficile d'obtenir des données de coûts précises de la part des producteurs. Les informations précisées ci-dessous sont donc des données approximatives. D'autre part, le petit éolien est encore aujourd'hui au stade des balbutiements : les technologies ont une marge de progrès importante et les prix sont encore très élevés. Si cette filière se développe, les prix baisseront avec l'effet d'échelle.

- Coût d'investissement d'une éolienne à axe horizontal : 5 000 à 7 000 €/kW installé
- Coût d'investissement d'une éolienne à axe vertical : 7 000 à 20 000 €/kW installé
- Coût du raccordement électrique : pour des puissances inférieures à 36 kW, environ 1 000 €/kW installé.
- Coût d'exploitation : Au Royaume-Uni, sur la vingtaine de machines installées, les coûts de maintenance annuels sont évalués entre 150 et 500 £/an (soit 190 et 615 €/an). En Hollande, les exploitants ont indiqué qu'il n'y avait pas de coût d'exploitation et que la seule maintenance consistait à changer l'onduleur tous les dix ans (coût d'un onduleur : 1 300 €). D'autre part, un exploitant a indiqué un coût annuel d'exploitation/maintenance de 175 €.

Le coût du kWh produit varie en fonction de la vitesse moyenne du vent considéré. Le coût de revient pour une petite éolienne à axe horizontal est donc de l'ordre de 20 à 35 c€/kWh alors qu'il est de 25 à 80 c€/kWh pour les petites éoliennes à axe vertical.

L'éolienne de type Darrieus H présentée au paragraphe « Dimensionnement » de cette fiche a coûté 47 000 €, soit sur une période de 15 ans, un coût de revient du kWh produit à 28 c€.

FOCUS SUR DES EQUIPEMENTS INNOVANTS



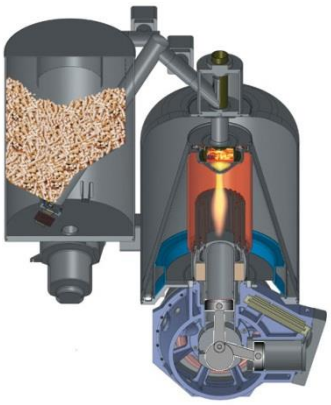
Outre la production d'électricité par le biais de la technologie éolienne, le gisement de vent peut permettre d'économiser l'électricité nécessaire au renouvellement d'air des bâtiments, par le biais de la ventilation passive. Un exemple est donné par le système mis en place sur l'Écoquartier de Bedzed, au sud de Londres (cf. photo ci-contre). Les cheminées en forme de capuchon abat-vent situées en toiture permettent d'alimenter en air neuf les pièces à vivre et d'en extraire l'air vicié, grâce à une différence de pression. Un échangeur de chaleur intégré permet de préchauffer l'air entrant grâce à l'air extrait. Une méthodologie de tests a été développée pour quantifier le renouvellement d'air et les caractéristiques de la pression. Cela a permis au système de « cheminée » d'être certifié et ainsi d'éviter l'utilisation de ventilateurs, et autres systèmes utilisant l'électricité.
Des technologies utilisant l'air des cheminées d'aération des bâtiments industriels ou tertiaires ou encore les fumées sont en cours de développement.

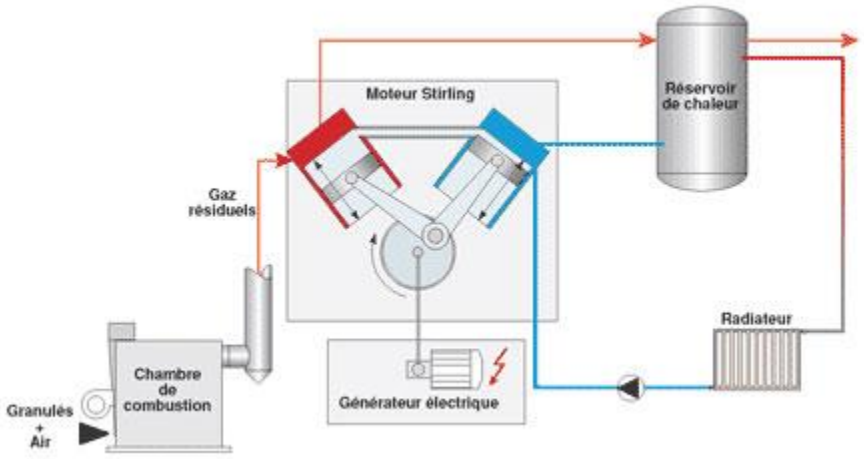
LA COGENERATION BOIS

FONCTIONNEMENT

La cogénération consiste à produire avec le même système de la chaleur et de l'électricité. Les chaudières à bois à cogénération permettent ainsi d'assurer les besoins en chauffage et d'ESC du bâtiment tout en générant une production d'électricité. Ces systèmes sont des chaudières automatiques couplées à un moteur à combustion (généralement un moteur stirling) qui fournit une énergie mécanique convertie en courant électrique. La chaleur issue de la combustion est récupérée sur les gaz d'échappement par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur.

La mini-cogénération désigne les installations de 36 à 215 kWe (pour les bâtiments collectifs) et la micro-cogénération celles inférieures à 36 kWe (pour les maisons individuelles).





La société Sunmachine commercialise la Sunmachine pellet. Cette petite centrale électrique domestique à granulés de bois fournit en même temps jusqu'à 10,5 kW de chaleur à la maison et produit jusqu'à 3 kW de puissance électrique.

Sources : http://www.astralys-solutions.com/nantes-energie-micro-cogeneration-bois.html

CONDITIONS A RESPECTER

- Mêmes critères que pour les chaudières.
- Alimenté uniquement avec des granulés pour l'instant.
- Raccordement au réseau électrique en cas de vente d'électricité à EDF.

Concernant la vente d'électricité il existe deux types de contrat selon la puissance de l'installation :

- Pour la micro-cogénération, en dessous de 36 kWe, l'utilisateur peut soit autoconsommer la totalité de l'électricité produite, soit en vendre une partie ou la totalité à EDF. Dans le second cas, il bénéficiera d'un tarif d'achat « petites installations » moins avantageux (4,34cts€/kWh), mais n'aura pas de contrainte sur la fourniture d'électricité au réseau. La chaudière sera dimensionnée pour répondre aux besoins de chauffage.
- Pour la mini-cogénération, entre 36 kWe et 215 kWe, le tarif d'achat sera plus intéressant. Mais le contrat contraindra l'utilisateur à faire fonctionner la chaudière à puissance nominale (95 %) de novembre à mars (3623 heures) afin de fournir une puissance garantie sur le réseau électrique. Ce type de fonctionnement implique des besoins de chauffage stables et la chaudière sera généralement dimensionnée pour couvrir les besoins de base, avec un appoint pour assurer les pointes.

DIMENSIONNEMENT

Voir chaufferie bois collective.

BATIMENTS CIBLES

Les bâtiments opportuns pour une chaudière bois énergie présentent préférentiellement les caractéristiques suivantes :

- Un espace disponible pour l'installation de la chaudière et du silo de stockage : local technique, réserve foncière disponible autour du bâtiment.
- Un accès pour le passage des camions et l'approvisionnement en combustible (prévoir une aire de retournement pour les véhicules de livraison suivant la configuration du site).

De plus la production d'électricité implique des puissances relativement importantes pour être intéressante ce qui implique des besoins énergétiques importants qu'on ne retrouvera probablement pas dans les maisons individuelles respectant la RT 2012, ou le niveau BEPOS.

ÉLEMENTS ECONOMIQUES

Le coût d'investissement est d'environ 33 000 € pour une micro-cogénération de 18 kW. Cet investissement comprend la chaudière micro-cogénération, l'onduleur, le ballon de stockage, le raccordement et l'installation.

On comptera environ 130 € pour l'entretien annuel de la chaudière.

Annexe 10 : Formulaires Standards de Données des sites Natura 2000 n°FR 8212017 « Val de Saône », n°FR8201632 « Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône » et n°FR2612006 « Prairies alluviales et milieux associés du Val de Saône et Loire »

NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES
Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC)

FR8212017 - Val de Saône

1. IDENTIFICATION DU SITE 1
2. LOCALISATION DU SITE 2
3. INFORMATIONS ECOLOGIQUES 4
4. DESCRIPTION DU SITE 7
5. STATUT DE PROTECTION DU SITE 8
6. GESTION DU SITE 9

1. IDENTIFICATION DU SITE

1.1 Type

A (ZPS)

1.2 Code du site

FR8212017

1.3 Appellation du site

Val de Saône

1.4 Date de compilation

31/01/2006

1.5 Date d'actualisation

17/08/2017

1.6 Responsables

Responsable national et européen	Responsable du site	Responsable technique et scientifique national
Ministère en charge de l'écologie	DREAL Rhône-Alpes	MNHN - Service du Patrimoine Naturel
www.developpement-durable.gouv.fr	www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr	www.mnhn.fr www.spn.mnhn.fr
en3.en.deb.dgaln@developpement-durable.gouv.fr		natura2000@mnhn.fr

1.7 Dates de proposition et de désignation / classement du site

ZPS : date de signature du dernier arrêté (JO RF) : 12/07/2018

Texte juridique national de référence pour la désignation comme ZPS : https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037345547

2. LOCALISATION DU SITE

2.1 Coordonnées du centre du site [en degrés décimaux]

Longitude : 4,9325°

Latitude : 46,48083°

2.2 Superficie totale

3671 ha

2.3 Pourcentage de superficie marine

Non concerné

2.4 Code et dénomination de la région administrative

Code INSEE	Région
82	Rhône-Alpes

2.5 Code et dénomination des départements

Code INSEE	Département	Couverture (%)
01	Ain	100 %

2.6 Code et dénomination des communes

Code INSEE	Communes
01016	ARBIGNY
01023	ASNIERES-SUR-SAONE
01057	BOZ
01123	CORMORANCHE-SUR-SAONE
01134	CROTTET
01159	FEILLENS
01167	GARNERANS
01179	GRIEGES
01231	MANZIAT
01284	OZAN
01305	PONT-DE-VAUX
01320	REPLONGES
01323	REYSSOUZE
01337	SAINT-BENIGNE
01348	SAINT-DIDIER-SUR-CHALARONNE
01402	SERMOYER
01439	VESINES

2.7 Région(s) biogéographique(s)

Continentale (100%)

3. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

3.1 Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
					Représent -ativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale

- **PF :** Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % .
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.2 Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
B	A229	*Alcedo atthis*	r			p	P	DD	D			
B	A236	*Dryocopus martius*	r	1	5	p	P	G	C	C	C	C
B	A338	*Lanius collurio*	r	10	15	p	P	P	D			
B	A023	*Nycticorax nycticorax*	r	10	50	p	P	M	C	C	C	C
B	A025	*Bubulcus ibis*	r	2	20	p	P	M	C	B	C	C
B	A026	*Egretta garzetta*	r	5	10	p	P	P	D			
B	A031	*Ciconia ciconia*	r	1	5	p	P	G	C	C	C	C
B	A036	*Cygnus olor*	r	1	10	p	C	G	D			
B	A073	*Milvus migrans*	r	1	15	p	P	DD	D			

B	A081	*Circus aeruginosus*	r	1	3	p	P	G	D			
B	A119	*Porzana porzana*	r	1	5	p	P	G	C	C	C	C
B	A122	*Crex crex*	r	30	50	males	P	G	B	C	B	C
B	A142	*Vanellus vanellus*	w			i	P	P	D			
B	A142	*Vanellus vanellus*	r	2	10	p	P	M	D			
B	A156	*Limosa limosa*	r	0	2	p	P	G	B	C	A	C
B	A160	*Numenius arquata*	r	200	350	p	P	G	A	B	C	B

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce			Population présente sur le site				Motivation					
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.		Autres catégories			
			Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
B		*Coturnix coturnix*			i	P						
B		*Alauda arvensis*			i	P			X		X	
B		*Saxicola rubetra*			i	P			X		X	
B		*Saxicola torquata*			i	P			X		X	
B		*Acrocephalus schoenobaenus*			i	P						

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.

- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Motivation : IV, V :** annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; **A :** liste rouge nationale ; **B :** espèce endémique ; **C :** conventions internationales ; **D :** autres raisons.

4. DESCRIPTION DU SITE

4.1 Caractère général du site

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	1 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	87 %
N15 : Autres terres arables	7 %
N16 : Forêts caducifoliées	1 %
N20 : Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques)	4 %

Autres caractéristiques du site

A la fin du secondaire, l'émergence du Jura et du Morvan donnent naissance au lac bressan. C'est dans cette cuvette, comblée au quaternaire par des sédiments glaciaires que la Saône va établir son cours. Son régime particulier va se traduire par des périodes d'alluvionnement et des périodes de creusement constituant ainsi des terrasses.
Le Val de Saône représente une entité géomorphologique conséquente : 290 000 ha susceptibles d'être inondés pour un bassin versant d'environ 3 000 000 ha.

Vulnérabilité : Les espèces d'oiseaux prairiaux sont directement dépendantes d'une gestion agricole extensive des prairies. On observe cependant une tendance marquée à une fauche de plus en plus précoce des prairies, alors que la plupart des espèces, et notamment le Râle des genêts, sont des espèces à nidification assez tardive. Ainsi les pourcentages de prairie déjà fauchée au 1er juillet dans le val de Saône était de 40 % en 1985, et 90 % en 2002 et 2003.

La surface des prairies est actuellement stabilisée, après une phase importante de régression au profit des cultures céréalières, maraîchères, boisements, infrastructures industrielles et urbaines. Cet équilibre reste cependant fragile.

L'île de la Motte, qui héberge la principale héronnière du site, présente une tendance à se reconnecter à la rive. Il convient donc de veiller au caractère insulaire et boisé de l'île de la Motte pour garantir le succès reproducteur des ardéidés.

4.2 Qualité et importance

La configuration très plane du Val de Saône permet des crues durant plusieurs semaines.

Le cortège d'espèces végétales et animales (présence d'espèces très menacées à l'échelle mondiale) est tout à fait remarquable du fait de cette dynamique fluviale :
- exposition régulière aux crues d'hiver et de printemps,
- rétention d'eau de longue durée à cause des facteurs topographie-sol-climat, combinés à des pratiques agricoles traditionnelles extensives (fauche tardive, pâturage estival et automnal).

L'avifaune prairiale du Val de Saône se distingue surtout par la présence du Râle des genêts, qui se reproduit sur le secteur. Après une forte décroissance du nombre de reproducteurs, les effectifs semblent s'être stabilisés depuis les années 2000 mais restent nettement inférieurs à 50 mâles chanteurs.

La population de Courlis cendré est relativement élevée : après une longue période de stabilité, le nombre d'individus s'est accru pour atteindre 200 à 350 couples reproducteurs. Cette évolution semble consécutive à l'application de mesures agri-environnementales sur le secteur du Val de Saône.

Une petite population de Barge à queue noire se maintient difficilement et le nombre de couple oscille selon les années.

Des espèces comme le Busard des roseaux, le Vanneau huppé et la Caille des blés nichent régulièrement.

L'île de la Motte sur la Saône héberge une colonie d'ardéidés : Bihoreau gris, Aigrette garzette et Héron garde-b#ufs, dont les effectifs fluctuent selon les années. Le Bihoreau gris étant considéré en régression en Rhône-Alpes, cette colonie présente donc un enjeu important pour cette espèce.

4.3 Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site

Incidences négatives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
L	B01	Plantation forestière en milieu ouvert		I
L	C01.01.01	Carrières de sable et graviers		I
Incidences positives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
H	A03	Fauche de prairies		I

- **Importance** : H = grande, M = moyenne, L = faible.
- **Pollution** : N = apport d'azote, P = apport de phosphore/phosphate, A = apport d'acide/acidification, T = substances chimiques inorganiques toxiques, O = substances chimiques organiques toxiques, X = pollutions mixtes.
- **Intérieur / Extérieur** : I = à l'intérieur du site, O = à l'extérieur du site, B = les deux.

4.4 Régime de propriété

Type	Pourcentage de couverture
Propriété privée (personne physique)	%
Propriété d'une association, groupement ou société	%
Collectivité territoriale	%
Domaine régional	%
Domaine public de l'état	%

4.5 Documentation

Document d'objectifs du site FR8201632 " Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône " qui prend en compte aussi bien les enjeux liés à la directive Habitats que ceux liés à la directive Oiseaux (en cours d'élaboration).

Lien(s) :

5.1 Types de désignation aux niveaux national et régional

Code	Désignation	Pourcentage de couverture
38	Arrêté de protection de biotope, d#habitat naturel ou de site d#intérêt géologique	41 %

5.2 Relation du site considéré avec d'autres sites

Désignés aux niveaux national et régional :

Code	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
38	Prairies humides du val de Saône	*	41%

Désignés au niveau international :

Type	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture

5.3 Désignation du site

OBJECTIFS ET PRINCIPES DE GESTION

Les objectifs de gestion du site seront définis dans le document d'objectifs.

6. GESTION DU SITE

6.1 Organisme(s) responsable(s) de la gestion du site

Organisation : EPTB Saône et Doubs

Adresse : 220 rue du Km 400 71000 Mâcon

Courriel : info@eptb-saone-doubs.fr

6.2 Plan(s) de gestion

Existe-il un plan de gestion en cours de validité ?

[X] Oui Nom : Document d'objectif du site FR8212017
Lien :
http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DRAURA/doc/IFD/IFD_REFDOC_0524026/2008-document-d-objectifs-natura-2000-prairies-humides-et-forets-alluviales-du-val-de-saone-aval-fr8

[ ] Non, mais un plan de gestion est en préparation.

[ ] Non

6.3 Mesures de conservation

Document d'objectifs du site FR8201632 " Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône " qui prend en compte aussi bien les enjeux liés à la directive Habitats que ceux liés à la directive Oiseaux (en cours d'élaboration).

NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES
Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC)

FR8201632 - Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône

1. IDENTIFICATION DU SITE 1
2. LOCALISATION DU SITE 2
3. INFORMATIONS ECOLOGIQUES 4
4. DESCRIPTION DU SITE 6
5. STATUT DE PROTECTION DU SITE 8
6. GESTION DU SITE 8

1. IDENTIFICATION DU SITE

1.1 Type
B (pSIC/SIC/ZSC)

1.2 Code du site
FR8201632

1.3 Appellation du site
Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône

1.4 Date de compilation
31/12/1995

1.5 Date d'actualisation
16/04/2014

1.6 Responsables

Responsable national et européen	Responsable du site	Responsable technique et scientifique national
Ministère en charge de l'écologie	DREAL Rhône-Alpes	MNHN - Service du Patrimoine Naturel
www.developpement-durable.gouv.fr	www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr	www.mnhn.fr www.spn.mnhn.fr
en3.en.deb.dgaln@developpement-durable.gouv.fr		natura2000@mnhn.fr

1.7 Dates de proposition et de désignation / classement du site
Date de transmission à la Commission Européenne : 31/03/1999

(Proposition de classement du site comme SIC)

Dernière date de parution au JO UE : 16/11/2012
(Confirmation de classement du site comme SIC)

ZSC : date de signature du dernier arrêté (JO RF) : 20/11/2014

Texte juridique national de référence pour la désignation comme ZSC : http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000029827010

2. LOCALISATION DU SITE

2.1 Coordonnées du centre du site [en degrés décimaux]

Longitude : 4,9326°

Latitude : 46,4809°

2.2 Superficie totale

3665 ha

2.3 Pourcentage de superficie marine

Non concerné

2.4 Code et dénomination de la région administrative

Code INSEE	Région
82	Rhône-Alpes

2.5 Code et dénomination des départements

Code INSEE	Département	Couverture (%)
01	Ain	100 %

2.6 Code et dénomination des communes

Code INSEE	Communes
01016	ARBIGNY
01023	ASNIERES-SUR-SAONE
01057	BOZ
01123	CORMORANCHE-SUR-SAONE
01134	CROTTET
01159	FEILLENS
01167	GARNERANS
01179	GRIEGES
01231	MANZIAT
01284	OZAN
01305	PONT-DE-VAUX
01320	REPLONGES
01323	REYSSOUZE
01337	SAINT-BENIGNE

01348	SAINT-DIDIER-SUR-CHALARONNE
01402	SERMOYER
01439	VESINES

2.7 Région(s) biogéographique(s)

Continentale (100%)

3. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

3.1 Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
					Représent -ativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
6440 *Prairies alluviales inondables du Cnidion dubii*		2202,6 *(60 %)*		G	A	C	B	A
6510 *Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)*		550,65 *(15 %)*		G	A	C	B	A
91E0 *Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	X	11,01 *(0,3 %)*		G	C	C	C	C
91F0 *Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)*		73,42 *(2 %)*		G	B	C	B	B

- **PF :** Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % .
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.2 Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation

Espèce			Population présente sur le site						Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
I	1060	*Lycaena dispar*	p			i	P	DD	D			
A	1166	*Triturus cristatus*	p			i	P	M	C	C	C	C
M	1308	*Barbastella barbastellus*	p			i	P	DD	D			

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.

- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce			Population présente sur le site				Motivation					
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.		Autres catégories			
			Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
P		*Fritillaria meleagris*			i	P						X
P		*Gratiola officinalis*			i	P						X
P		*Oenanthe fistulosa*			i	P						X
P		*Oenanthe silaifolia*			i	P						X
P		*Stellaria palustris*			i	P						X
P		*Viola elatior*			i	P						X

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Motivation : IV, V :** annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; **A :** liste rouge nationale ; **B :** espèce endémique ; **C :** conventions internationales ; **D :** autres raisons.

4. DESCRIPTION DU SITE

4.1 Caractère général du site

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	1 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	87 %
N15 : Autres terres arables	6 %
N16 : Forêts caducifoliées	2 %
N20 : Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques)	4 %

Autres caractéristiques du site

A la fin du secondaire, l'émergence du Jura et du Morvan donnent naissance au lac bressan. C'est dans cette cuvette, comblée au quaternaire par des sédiments glaciaires, que la Saône va établir son cours. Son régime particulier va se traduire par des périodes d'alluvionnement et des périodes de creusement constituant ainsi des terrasses.
Le Val de Saône représente une entité géomorphologique conséquente :
290 000 ha susceptibles d'être inondés pour un bassin versant d'environ
3 000 000 ha.

La configuration très plane du Val de Saône est caractéristique des grandes vallées alluviales.
L'exposition régulière aux inondations ainsi que le régime de crue très lent de la Saône a de tous temps orienté les agriculteurs vers l'élevage et a permis de conserver de grands ensembles prairiaux typiques de ce territoire. Ils constituent des zones d'expansion pour les eaux et jouent un rôle tampon important pour l'écrêtement des crues.

Vulnérabilité : Influence des activités humaines :
Les travaux hydrauliques conduits le long de la Saône depuis le 19ème siècle pour protéger des crues les zones habitées et les secteurs agricoles ont réduit la superficie des zones inondables prairiales.
Malgré le maintien de pratiques de gestion extensives, les prairies sont en régression, au profit de grandes cultures, cultures maraîchères, boisements et urbanisation.

La conservation de ces prairies est réglementée sur la surface couverte par l'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) des prairies humides du val de Saône (environ 40% du site Natura 2000). Cet APPB reconnaît la contribution de l'agriculture traditionnelle au maintien de la qualité des prairies en tant que milieu de vie pour de nombreuses espèces et interdit tout aménagement ou toutes pratiques susceptibles de porter atteinte au maintien des prairies naturelles.

Évolution naturelle :
Sans aucune pratique agricole, l'évolution naturelle aurait tendance à conduire à la fermeture des zones prairiales et à terme à les faire évoluer vers la forêt alluviale, si la topographie et le régime hydraulique sont propices.

4.2 Qualité et importance

La micro-topographie et les différentes textures de sols conditionnent fortement les habitats naturels présents en surface et expliquent les différences de faciès observés sur les prairies.

Les prairies hygrophiles abritent des espèces végétales remarquables telles que la Gratiole officinale (protégée au niveau national), l'#nanthe fistuleuse et la Stellaire des marais (protégées au niveau régional).

Sur les prairies méso-hygrophiles inondées moins longuement se trouvent d'autres espèces comme l'#nanthe à feuille de silaüs et la fritillaire pintade également protégées au niveau régional. Ces prairies naturelles fertilisées avant tout par les apports liés à la dynamique fluviale et gérées de manière extensive sont également le lieu de vie d'une faune diversifiée.

Les milieux forestiers sont très localisés sur le site. Ils présentent cependant des habitats à fort intérêt patrimonial caractéristiques de secteurs humides riverains inondés périodiquement par les remontées de nappes d'eau souterraines.

4.3 Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site

Incidences négatives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
H	D01.02	Routes, autoroutes		I
H	J02.12	Endigages, remblais, plages artificielles		I
L	A01	Mise en culture (y compris augmentation de la surface agricole)		I
L	A04.03	Abandon de systèmes pastoraux, sous-pâturage		I
L	B01	Plantation forestière en milieu ouvert		I
L	J02.06	Captages des eaux de surface		I
M	C01.01.01	Carrières de sable et graviers		I
M	G01.03	Véhicules motorisés		O
Incidences positives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
H	A03	Fauche de prairies		I
H	L08	Inondation (processus naturels)		I

- **Importance** : H = grande, M = moyenne, L = faible.
- **Pollution** : N = apport d'azote, P = apport de phosphore/phosphate, A = apport d'acide/acidification, T = substances chimiques inorganiques toxiques, O = substances chimiques organiques toxiques, X = pollutions mixtes.
- **Intérieur / Extérieur** : I = à l'intérieur du site, O = à l'extérieur du site, B = les deux.

4.4 Régime de propriété

Type	Pourcentage de couverture
Propriété privée (personne physique)	%
Propriété d'une association, groupement ou société	%
Collectivité territoriale	%
Domaine régional	%
Domaine public de l'état	%

4.5 Documentation

Document d'objectifs du site Natura 2000 FR8201632 " Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône ", Chambre d'Agriculture de l'Ain, ONCFS, CREN Rhône-Alpes, Syndicat Mixte Saône et Doubs (2003), 233 pages.

Lien(s) :

5.1 Types de désignation aux niveaux national et régional

Code	Désignation	Pourcentage de couverture
38	Arrêté de protection de biotope, d#habitat naturel ou de site d#intérêt géologique	41 %
22	Forêt non domaniale bénéficiant du régime forestier	2 %

5.2 Relation du site considéré avec d'autres sites

Désignés aux niveaux national et régional :

Code	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
38	Prairies humides du val de Saône	*	41%

Désignés au niveau international :

Type	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture

5.3 Désignation du site

6. GESTION DU SITE

6.1 Organisme(s) responsable(s) de la gestion du site

Organisation : Établissement Public Territorial de Bassin Saône et Doubs

Adresse : 220, rue du km 400 71000 MACON

Courriel : info@eptb-saone-doubs.fr

6.2 Plan(s) de gestion

Existe-il un plan de gestion en cours de validité ?

[X] Oui Nom : Document d'objectif du site FR8201632
Lien :
http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DRAURA/doc/IFD/IFD_REFDOC_0518211/document-d-objectifs-natura-2000-prairies-humides-et-forets-alluviales-du-val-de-saone-ain-fr8201632

[ ] Non, mais un plan de gestion est en préparation.

[ ] Non

6.3 Mesures de conservation

Le document d'objectifs du site Natura 2000 FR8201632 " Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône " a été validé par le Comité de pilotage du 1er février 2010.

OBJECTIFS ET PRINCIPES DE GESTION :

- Maintenir les pratiques de gestion extensive de la prairie
- Rechercher et mettre en #uvre des méthodes de lutte contre le développement de l'Euphorbe ésule
- Reconvertir des terres arables, des peupleraies ou des parcelles délaissées en prairies d'intérêt floristique et faunistique
- Conserver les milieux boisés (île de la Motte et bois de Maillance)
- Reconvertir les peupleraies en boisements alluviaux.

NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES
Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC)

FR2612006 - Prairies alluviales et milieux associés de Saône-et-Loire

1. IDENTIFICATION DU SITE 1
2. LOCALISATION DU SITE 2
3. INFORMATIONS ECOLOGIQUES 4
4. DESCRIPTION DU SITE 8
5. STATUT DE PROTECTION DU SITE 10
6. GESTION DU SITE 11

1. IDENTIFICATION DU SITE

1.1 Type

A (ZPS)

1.2 Code du site

FR2612006

1.3 Appellation du site

Prairies alluviales et milieux associés de Saône-et-Loire

1.4 Date de compilation

31/01/2006

1.5 Date d'actualisation

31/12/2010

1.6 Responsables

Responsable national et européen	Responsable du site	Responsable technique et scientifique national
Ministère en charge de l'écologie	DREAL Bourgogne	MNHN - Service du Patrimoine Naturel
www.developpement-durable.gouv.fr	www.bourgogne.developpement-durable.gouv.fr	www.mnhn.fr www.spn.mnhn.fr
en3.en.deb.dgaln@developpement-durable.gouv.fr		natura2000@mnhn.fr

1.7 Dates de proposition et de désignation / classement du site

ZPS : date de signature du dernier arrêté (JO RF) : 23/03/2018

Texte juridique national de référence pour la désignation comme ZPS : https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000036932125&dateTexte=&categorieLien=id

2. LOCALISATION DU SITE

2.1 Coordonnées du centre du site [en degrés décimaux]

Longitude : 4,80861°

Latitude : 46,66083°

2.2 Superficie totale

8980 ha

2.3 Pourcentage de superficie marine

Non concerné

2.4 Code et dénomination de la région administrative

Code INSEE	Région
26	Bourgogne

2.5 Code et dénomination des départements

Code INSEE	Département	Couverture (%)
71	Saône-et-Loire	100 %

2.6 Code et dénomination des communes

Code INSEE	Communes
71023	BAUDRIERES
71026	BEAUMONT-SUR-GROSNE
71033	BEY
71052	BOYER
71089	CHAPELLE-DE-BRAGNY
71090	CHAPELLE-DE-GUINCHAY
71131	CIEL
71150	CRECHES-SUR-SAONE
71167	DAMEREY
71189	EPERVANS
71205	FRANGY-EN-BRESSE
71219	GIGNY-SUR-SAONE
71248	LACROST
71249	LAIVES
71252	LALHEUE

71283	MARNAY
71296	MESSEY-SUR-GROSNE
71311	MONTCONY
71332	ORMES
71336	OUROUX-SUR-SAONE
71384	SAINT-AMBREUIL
71402	SAINT-CYR
71419	SAINT-GERMAIN-DU-BOIS
71420	SAINT-GERMAIN-DU-PLAIN
71444	SAINT-LOUP-DE-VARENNES
71462	SAINT-MAURICE-EN-RIVIERE
71484	SAINT-USUGE
71498	SANTILLY
71514	SENS-SUR-SEILLE
71522	SIMANDRE
71534	TARTRE
71543	TOURNUS
71555	VARENNES-LE-GRAND
71556	VARENNES-LES-MACON
71566	VERDUN-SUR-LE-DOUBS
71570	VERJUX

2.7 Région(s) biogéographique(s)

Continentale (100%)

3. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

3.1 Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
					Représent -ativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale

- **PF :** Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % .
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.2 Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
B	A193	*Sterna hirundo*	c			i	C	DD	D			
B	A195	*Sterna albifrons*	c			i	R	DD	D			
B	A196	*Chlidonias hybridus*	c			i	R	DD	D			
B	A197	*Chlidonias niger*	c			i	R	DD	D			
B	A222	*Asio flammeus*	w			i	R	DD	D			
B	A222	*Asio flammeus*	c			i	R	DD	D			
B	A229	*Alcedo atthis*	r	10	10	p	P	P	C	C	C	C
B	A234	*Picus canus*	p	2	4	i	R	M	C	B	C	C
B	A236	*Dryocopus martius*	r			p	P	DD	D			

B	A338	*Lanius collurio*	r			i	C	DD	C	C	C	C
B	A379	*Emberiza hortulana*	c			i	R	DD	D			
B	A002	*Gavia arctica*	c			i	C	DD	D			
B	A021	*Botaurus stellaris*	w			i	R	DD	D			
B	A021	*Botaurus stellaris*	c			i	R	DD	D			
B	A022	*Ixobrychus minutus*	c			i	R	DD	D			
B	A023	*Nycticorax nycticorax*	p	10	10	p	P	M	C	C	C	C
B	A024	*Ardeola ralloides*	c			i	V	DD	D			
B	A025	*Bubulcus ibis*	w			i	R	DD	D			
B	A025	*Bubulcus ibis*	c			i	C	DD	D			
B	A026	*Egretta garzetta*	p	5	10	p	P	M	C	B	C	C
B	A027	*Egretta alba*	w			i	C	DD	D			
B	A027	*Egretta alba*	c			i	C	DD	D			
B	A029	*Ardea purpurea*	c			i	V	DD	D			
B	A030	*Ciconia nigra*	c			i	V	DD	D			
B	A031	*Ciconia ciconia*	p	2	3	p	P	M	D			
B	A036	*Cygnus olor*	r	4	5	p	P	M	C	C	B	C
B	A060	*Aythya nyroca*	c			i	R	DD	D			
B	A073	*Milvus migrans*	r	20	30	p	P	M	C	B	C	C
B	A074	*Milvus milvus*	r			i	R	DD	D			
B	A080	*Circaetus gallicus*	r			i	R	DD	D			
B	A081	*Circus aeruginosus*	c			i	C	DD	D			
B	A082	*Circus cyaneus*	w			i	C	DD	D			

B	A082	*Circus cyaneus*	c			i	C	DD	D			
B	A084	*Circus pygargus*	c			i	R	DD	D			
B	A094	*Pandion haliaetus*	c			i	R	DD	D			
B	A098	*Falco columbarius*	w			i	R	DD	D			
B	A098	*Falco columbarius*	c			i	R	DD	D			
B	A103	*Falco peregrinus*	w			i	C	DD	D			
B	A103	*Falco peregrinus*	c			i	C	DD	D			
B	A119	*Porzana porzana*	r	3	4	p	P	M	C	B	C	B
B	A121	*Porzana pusilla*	r	1	1	p	P	M	C	B	C	B
B	A122	*Crex crex*	r	20	30	p	P	M	B	C	C	B
B	A127	*Grus grus*	w			i	R	DD	D			
B	A127	*Grus grus*	c			i	C	DD	D			
B	A131	*Himantopus himantopus*	c			i	V	DD	D			
B	A140	*Pluvialis apricaria*	c			i	C	DD	D			
B	A142	*Vanellus vanellus*	r	15	23	p	P	G	C	B	C	B
B	A151	*Philomachus pugnax*	c			i	C	DD	D			
B	A156	*Limosa limosa*	c			i	R	DD	D			
B	A157	*Limosa lapponica*	c			i	V	DD	D			
B	A160	*Numenius arquata*	r	94	110	p	P	G	B	B	C	B
B	A160	*Numenius arquata*	c			i	C	DD	C	B	C	B
B	A166	*Tringa glareola*	c			i	R	DD	D			

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.

- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce			Population présente sur le site				Motivation					
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.		Autres catégories			
			Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
B		*Athene noctua*			i						X	

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Motivation : IV, V :** annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; **A :** liste rouge nationale ; **B :** espèce endémique ; **C :** conventions internationales ; **D :** autres raisons.

4. DESCRIPTION DU SITE

4.1 Caractère général du site

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	3 %
N07 : Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	4 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	45 %
N12 : Cultures céréalières extensives (incluant les cultures en rotation avec une jachère régulière)	40 %
N16 : Forêts caducifoliées	5 %
N20 : Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques)	3 %

Autres caractéristiques du site

Le site des " Prairies alluviales et milieux associés de Saône et Loire " porte sur 4 secteurs inondables du bassin de la Saône :
- le val de Saône en amont de Chalon-sur-Saône (de Verdun-sur-le-Doubs jusqu'à Bey) comportant un vaste espace prairial de part et d'autre des digues des Epinossous (1 188 ha);
- le val de Saône entre Chalon-sur-Saône et Tournus ainsi que la basse vallée de la Grosne, ensemble de prairies inondables en mosaïque avec des cultures, forêts alluviales, zones humides et peupleraies, déjà concerné par un site d'intérêt communautaire n°FR2600976 (6 358 ha) ;
- le val de Saône en aval de Mâcon (de Varennes-les-Mâcon à La-Chapelle-de-Ginchay), espaces prairial entrecoupé par des cultures et une gravière (369 ha) ;
- un vaste espace de prairies encore cohérent en val de Seille en amont de Louhans, de Saint-Usuge à Le Tartre (1 043 ha).

Vulnérabilité : Les travaux hydrauliques menés sur la Saône à des fins de protection des zones habitées, d'amélioration agricole (construction de digues, enrochements des berges) ou de canalisation ont réduit la superficie des zones inondables et prairiales, au détriment de l'avifaune et tout particulièrement du Râle des genêts.

Les pratiques agricoles liées à l'élevage bovin sont garantes du maintien des milieux prairiaux, favorables à la nidification du Râle des genêts et à l'alimentation d'espèces migratrices (Grande Aigrette, Pluvier doré). Leur modification (amendements, fauches plus rapides et précoces, des prairies retournement de prairies pour la culture de céréales et de maïs, boisements naturels ou plantations) a restreint les superficies propices à l'avifaune prairiale. Seuls quelques secteurs comportent encore de grandes étendues prairiales, constituant les derniers espaces favorables au Râle des genêts en Saône-et-Loire, voire très probablement à l'échelle de la Bourgogne.

L'avenir de ce territoire dépend ainsi grandement du devenir économique de l'agriculture d'élevage.

L'urbanisation est ici limitée et peu susceptible de s'étendre du fait de la forte inondabilité des lits majeurs de la Saône, la Grosne et la Seille. Néanmoins ces secteurs ne sont pas exempts de projets de voies de communication et d'implantation d'ouvrages divers.

Non entretenues, certaines prairies et zones humides se boisent assez rapidement dès lors que leur entretien n'est plus perpétué, évoluant vers la friche humide à hautes herbes, puis la forêt alluviale lorsque la topographie et le régime hydraulique sont propices.

4.2 Qualité et importance

Parmi les espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux, de nombreuses espèces sont nicheuses sur le site et d'autres espèces ont été observées en période de migration ou en période d'hivernage, ce qui indique le caractère important du couloir migratoire du Val de Saône en Saône-et-Loire comme lieu de halte migratoire.

L'intérêt patrimonial réside en premier lieu dans la présence d'espèces nicheuses d'intérêt communautaire telles que :
- le Râle des genêts, espèce en régression à l'échelle mondiale, qui trouve dans les prairies alluviales un des seuls site de reproduction en Bourgogne. Ce site accueille 5% de la population nationale de râle des genêts.

- la Cigogne blanche, espèce en augmentation au niveau régional, qui est réapparue sur le site depuis 2005.
- la Pie-grièche écorcheur qui est encore bien présente là où les haies et bosquets persistent.

La ripisylve et les annexes aquatiques constituent des lieux d'alimentation et de reproduction pour des espèces telles que les hérons ou le Martin pêcheur d'Europe.
Le Pluvier doré et le Combattant varié sont des espèces migratrices qui viennent faire étape dans les prairies et les cultures du Val de Saône pour se reposer et s'alimenter.

Par ailleurs, d'autres espèces déterminantes mais non inscrites à la Directive Oiseaux sont présentes et utilisent le site pour leur reproduction, leur alimentation ou comme halte migratoire (ex : Courlis cendré, Héron garde-boeufs).

4.3 Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site

Incidences négatives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
H	D01.02	Routes, autoroutes		O
L	D02.01	Lignes électriques et téléphoniques		I
L	J02.06	Captages des eaux de surface		I
M	A01	Mise en culture (y compris augmentation de la surface agricole)		I
M	A03	Fauche de prairies		I
M	C01.01.01	Carrières de sable et graviers		O
M	G01.01	Sports nautiques		I
M	G01.03	Véhicules motorisés		O
M	J02.12	Endigages, remblais, plages artificielles		I
Incidences positives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
H	A05.01	Elevage		I

- **Importance** : H = grande, M = moyenne, L = faible.
- **Pollution** : N = apport d'azote, P = apport de phosphore/phosphate, A = apport d'acide/acidification, T = substances chimiques inorganiques toxiques, O = substances chimiques organiques toxiques, X = pollutions mixtes.
- **Intérieur / Extérieur** : I = à l'intérieur du site, O = à l'extérieur du site, B = les deux.

4.4 Régime de propriété

Type	Pourcentage de couverture
Propriété privée (personne physique)	%
Domaine de l'état	%

4.5 Documentation

BROYER J., 1996 - Le Râle des genêts - LPO, Eveil Editeur, 72 p.

BROYER J., 2002 - L'avifaune des prairies naturelles et le cas particulier du Râle des genêts - Intervention orales - IXème rencontres régionales du Patrimoine Naturel de Bourgogne.
DECEUNINCK B., BROYER J., 1999 - Enquête Râle des genêts 1998 : synthèse nationale - Rapport final - Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages, Ligue pour la Protection des Oiseaux - 44 p.
DELAGNEAU L., 2002 - Prairies humides d'Ouroux-sur-Saône (71) - Suivi 2002 de la population de Râle des genêts (Crex crex) - Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons -
27 p.
DURET J-L, 2001 - Prairies humides d'Ouroux-sur-Saône (71) - Suivi 2001 de la population de Râle des genêts (Crex crex) - Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons - 14 p.
DURET J-L., 1999 - Prairies humides d'Ouroux-sur-Saône (71) - Synthèse du suivi de la population de Râle des genêts (Crex crex) 1994-1999 - Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons - 16 p.
GOMEZ S., MEZANI S. 2005 - Complément d'inventaires Râle des genêts. Département de la Saône-et-Loire (Saison 2005) - Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons, Association ornithologique et mammalogique de Saône-et-Loire - 38 p.
HERMANT D., 1994 - Programme LIFE-Râle des genêts, Bilan étude et conservation 1994 - Val de Saône bourguignon (Côte d'Or et Saône-et-Loire) - Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons, Ligue française pour la Protection des Oiseaux - 14 p.
HERMANT D., 1995 - Programme LIFE-Râle des genêts, Bilan étude et conservation 1995 - Val de Saône bourguignon (Côte d'Or et Saône-et-Loire) - Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons - 10 p.
HERMANT D., 1996 - Programme LIFE-Râle des genêts, Bilan étude et conservation 1996 - Val de Saône bourguignon (Côte d'Or et Saône-et-Loire) - Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons - 14 p.
JOBLIN J-L., 2003 - Suivi 2003 de la population de Râle des Genêts (Crex Crex) sur le Val de Saône et ses annexes principales en Saône-et-Loire - Rapport de stage de Maîtrise d'Institut Universitaire Professionnalisée option Génie des territoires et de l'Environnement, Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons - 30p. + annexes
MARTIN C., 2003 - Incidence des fenaisons sur l'avifaune des prairies inondables de Saône-et-Loire. Note de synthèse. Institut d'Ecologie Appliquée d'Angers, Office National de la Chasse et de la faune Sauvage.
LACONDEMINE A. 2005 - Définition des zones favorables au Râle des genêts en Saône-et-Loire - Office national de la chasse et de la faune sauvage. 9p. + recueil de fiches.
ONCFS, AOMSL et CSNB 2003 - Suivi annuel 2003 du Râle des genêts en Saône et Loire, Comptage Flash
ONCFS, AOMSL et CSNB 2004 - Suivi annuel 2004 du Râle des genêts en Saône et Loire, Comptage Flash
ONCFS, AOMSL et CSNB 2005 - Suivi annuel 2005 du Râle des genêts en Saône et Loire, Comptage Flash

Lien(s) :

5.1 Types de désignation aux niveaux national et régional

Code	Désignation	Pourcentage de couverture
15	Terrain acquis par un conservatoire d'espaces naturels	1 %
53	Réserve de chasse et de faune sauvage du domaine public fluvial	2 %
55	Réserve de pêche	1 %
22	Forêt non domaniale bénéficiant du régime forestier	2 %

5.2 Relation du site considéré avec d'autres sites

Désignés aux niveaux national et régional :

Code	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture

Désignés au niveau international :

Type	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture

5.3 Désignation du site

6. GESTION DU SITE

6.1 Organisme(s) responsable(s) de la gestion du site

Organisation : EPTB Saône et Doubs

Adresse : 220 rue du km 400 71000 Mâcon

Courriel :

6.2 Plan(s) de gestion

Existe-il un plan de gestion en cours de validité ?

[X] Oui Nom :
Lien :
http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/clientBookline/service/reference.asp?INSTANCE=exploitation&OUTPUT=PORTAL&DOCID=IFD_REFDOC_0510287&DOCBASE=IFD_SIDE

[ ] Non, mais un plan de gestion est en préparation.

[ ] Non

6.3 Mesures de conservation

Le document d'objectifs du site, réalisé par l'Etablissement Public Territorial de Bassin Saône et Doubs, a été validé le 8 juillet 2010.