APRR

AUTOROUTE A6

Création d'un demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône

DOSSIER D'ENQUÊTE

Volume 2 : Etude d'impact environnemental

Avril 2021

setec

Avril 2021

Production :	D. STAGNARA (Ingénieur Environnement)
Contrôle interne :	A. SCHWEISGUTH (Directeur de Projet) et E. DELGRANGE (Cheffe de Projet)
Contrôle externe :	E. BELNOT (Responsable Environnement)
Contrôle extérieur :	APRR DICODEV - C. SCHWARTZ (Conduite d'opération) et F. PICH (Responsable environnement)

D	09/04/2021	DST	ASC/EDE	EBE	CSC/FPI	Prise en compte des remarques de la CIS
C	04/02/2021	DST	ASC/EDE	EBE	CSC/FPI	Prise en compte des observations du MOA et de son AMO
B	18/12/2020	DST	ASC/EDE	EBE	CSC/FPI	Prise en compte des observations du MOA et de son AMO
A	18/09/2020	DST	ASC/EDE	EBE	CSC/FPI	Première émission
Indice	Date	Production	Contrôle interne	Contrôle externe	Contrôle extérieur	Modifications

APRR s'est orienté vers la rédaction d'un dossier technique et précis mais abordable.

Afin de limiter autant que possible le volume du dossier et les redondances, le maître d'ouvrage a fait le choix de procéder par renvois au sein des différentes pièces. Il peut donc être nécessaire de consulter une ou plusieurs pièces selon les informations recherchées.

L'ensemble du dossier permet de prendre connaissance de l'ensemble des enjeux et objectifs du projet.

Liste des pièces attendues dans l'étude d'impact (article R. 122-5 du code de l'environnement)

Contenu attendu dans l'article R. 122-5 du code de l'environnement pour l'étude d'impact	Chapitre correspond du présent Volume 2 : Etude d'impact
1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.	Chapitre 1
2° Une description du projet, 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.	Chapitre 2
3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", 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 au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.	Chapitre 3
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.	Chapitre 3
5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, 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. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de 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 enquête publique ; - 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 ;	Chapitre 5 Chapitre 7 Chapitre 8
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. 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.	Chapitre 9

Contenu attendu dans l'article R. 122-5 du code de l'environnement pour l'étude d'impact	Chapitre correspond du présent Volume 2 : Etude d'impact
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.	Chapitre 4
8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage 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°.	Chapitre 5 Chapitre 6
9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées.	Chapitre 6
10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement.	Chapitre 12
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.	Chapitre 12
III. – Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre : - une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ; - une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ; - une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ; - une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ; - une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences. Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.	Chapitre 11 Chapitre 5

SOMMAIRE

1 Résumé non technique 6
1.1 Description du projet 6
1.2 État initial de l'environnement 6
1.2.1 Milieu physique 6
1.2.2 Milieu naturel 7
1.2.3 Milieu humain et cadre de vie 7
1.2.4 Paysage et patrimoine 8
1.3 Description des principales solutions de substitution et justification du choix du projet retenu 8
1.4 Effets du projet et des travaux et mesures d'évitement, de réduction et de compensation en faveur de l'environnement 8
1.5 Coût des mesures et modalités de suivi 13
1.5.1 Coûts des mesures environnementales 13
1.5.2 Modalités de suivi des mesures environnementales 13
1.6 Analyse des effets du projet sur la santé et mesures envisagées 13
1.7 Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus 14
1.8 Incidences attendues au regard des risques d'accidents et de catastrophes majeurs 14
1.9 Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification 14
1.10 Analyse des effets propres aux infrastructures de transports 14
1.10.1 Conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation 14
1.10.2 Enjeux écologiques et risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers 15
1.10.3 Analyse des coûts collectifs, de la consommation énergétique liés au projet et des avantages induits pour la collectivité 15
1.10.4 Description des hypothèses de trafic 15
1.11 Auteurs des études 15
2 Description du projet 16
2.1 Contexte et objectifs du projet 16
2.1.1 Description du contexte 16
2.1.2 Justification de l'intérêt public majeur du projet 17
2.1.3 Justification de l'absence de solutions alternatives 18
2.2 Présentation du projet 18
2.2.1 Présentation générale du projet 18
2.2.2 Nature des travaux 19
2.2.3 Conditions d'exploitation 19
2.2.4 Planning des études et travaux 19
2.3 Caractéristiques principales des ouvrages les plus importants 21
2.3.1 Géométrie 21
2.3.2 Terrassements et chaussées 22
2.3.3 Ouvrages d'art 23
2.3.4 Installations fixes d'exploitation 24
2.3.5 Équipement de sécurité et d'exploitation 24
2.3.6 Hydraulique et assainissement 24
2.3.7 Mesures en faveur de l'environnement 24
2.3.8 Emprises 25
2.4 Modalités de réalisation 25
2.4.1 Phasage des travaux 25
2.4.2 Installations de chantier 25
2.5 Quantités et types de résidus et d'émissions attendus 26
2.6 Appréciation sommaire des dépenses 27
3 État initial de l'environnement 28
3.1 Présentation et justification de la zone d'étude 28

3.2 Milieu physique 30
3.2.1 Climat 30
3.2.2 Topographie 31
3.2.3 Géologie et pédologie 31
3.2.4 Eaux souterraines 33
3.2.5 Eaux superficielles 36
3.2.6 Risques naturels 69
3.2.7 Outils de planification et de gestion des eaux 74
3.3 Milieu naturel 77
3.3.1 Présentation des aires d'études 77
3.3.2 Contexte écologique 80
3.3.3 Habitats naturels et flore 84
3.3.4 Zones humides 89
3.3.5 Faune 98
3.3.6 Continuités et fonctionnalités écologiques 122
3.3.7 Synthèse des enjeux écologiques 126
3.4 Milieu humain et cadre de vie 129
3.4.1 Démographie 129
3.4.2 Aménagement du territoire et urbanisme 130
3.4.3 Activités économiques 132
3.4.4 Axes de communication, trafics et principaux réseaux 138
3.4.5 Ambiance sonore 140
3.4.6 Qualité de l'air 144
3.4.7 Tourisme et loisirs 168
3.5 Paysage et patrimoine 169
3.5.1 Paysage 169
3.5.2 Patrimoine archéologique et culturel 187
3.6 Évolution probable de l'environnement 189
3.6.1 Évolution de l'environnement des années 1960 à aujourd'hui 189
3.6.2 Évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 191
3.6.3 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet . 191
3.7 Description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet 192
3.8 Synthèse des enjeux environnementaux 192
4 Description des principales solutions de substitution et justification du choix du projet retenu 194
4.1 Études préalables et décisions antérieures 194
4.1.1 Principales étapes du projet 194
4.1.2 Historique du projet et rappel des décisions antérieures 194
4.2 Choix de l'implantation du projet 195
4.3 Présentation des différentes variantes étudiées 195
4.3.1 Les scénarios de diffuseurs complets étudiés au stade de l'étude d'opportunité 195
4.3.2 Les scénarios de demi-diffuseurs étudiés 197
4.4 Justification du choix du projet retenu 198
4.4.1 Analyse multicritère des variantes étudiées 198
4.4.2 Choix de la variante retenue 199
5 Effets du projet et des travaux et mesures d'évitement, de réduction et de compensation en faveur de l'environnement 201
5.1 Milieu physique 201
5.1.1 Climat 201
5.1.2 Topographie 202
5.1.3 Géologie et pédologie 202
5.1.4 Eaux souterraines 203
5.1.5 Eaux superficielles 204

5.1.6 Risques naturels 212
5.2 Milieu naturel 221
5.2.1 Identification des impacts bruts 221
5.2.2 Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement 238
5.2.3 Impacts résiduels du projet 255
5.2.4 Mesures de compensation 261
5.2.5 Évaluation simplifiée des incidences sur le réseau Natura 2000 279
5.3 Milieu humain et cadre de vie 283
5.3.1 Démographie 283
5.3.2 Aménagement du territoire et urbanisme 283
5.3.3 Activités économiques 284
5.3.4 Axes de communication, trafics et principaux réseaux 288
5.3.5 Ambiance sonore 291
5.3.6 Qualité de l'air et émissions de gaz à effet de serre 299
5.3.7 Tourisme et loisirs 317
5.4 Paysage et patrimoine 318
5.4.1 Fondements du projet paysager 318
5.4.2 Impacts du projet et mesures proposées 320
5.4.3 Le projet paysager 322
5.5 Synthèse des mesures en faveur de l'environnement 333
6 Coût des mesures et modalités de suivi 335
6.1 Coûts des mesures environnementales 335
6.2 Modalités de suivi des mesures environnementale 335
6.2.1 Modalités de suivi environnemental des travaux 335
6.2.2 Modalités de suivi des mesures en phase d'exploitation 336
7 Analyse des effets du projet sur la santé et mesures envisagées 338
7.1 Préambule 338
7.1.1 Cadre réglementaire de l'étude Air/Santé 338
7.1.2 Notions générales sur les polluants atmosphériques 339
7.2 Caractérisation de l'état de référence 342
7.2.1 Populations et lieux vulnérables 343
7.2.2 Émissions polluantes et qualité de l'air 345
7.2.3 Documents de planification pour la santé 347
7.3 Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air 347
7.4 Évaluation de l'impact du projet sur l'exposition des populations 347
7.4.1 Méthodologie 347
7.4.2 Estimation de la population dans la bande d'étude 348
7.4.3 Résultats de l'IPP 348
7.5 Évaluation de l'impact de la pollution atmosphérique sur l'environnement 349
7.5.1 Pollution sensible 349
7.5.2 Pollution atmosphérique et environnement 350
7.5.3 Gaz à effet de serre 352
7.6 Mesures envisagées pour réduire l'impact sur l'air et la santé 352
8 Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus ... 353
8.1 Préambule 353
8.2 Projets pris en compte et analyse des effets cumulés 353
8.2.1 Méthodologie 353
8.2.2 Identification des projets connus 353
8.2.3 Analyse des effets cumulés 354
9 Incidences attendues au regard des risques d'accidents et de catastrophes majeurs 357
9.1 Préambule 357
9.2 Quelques définitions 357

9.3 Analyse des incidences attendues sur l'environnement liées au projet 357

10 Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification 358

10.1 Compatibilité avec les documents de portée régionale et supra-régionale 358

10.1.1 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la Région Bourgogne-Franche-Comté 358

10.1.2 Le Schéma Directeur d'Aménagement et des Gestion de Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021 358

10.1.3 Le Plan de Gestion des Risques inondation (PGRI) du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021 359

10.1.4 Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Bourgogne 359

10.1.5 Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de Bourgogne 360

10.2 Compatibilité avec les documents de portée infra-régionale 360

10.2.1 Le Plan de Prévention des Risques Naturels d'inondation (PPRNi) du bassin de la Corne 360

10.2.2 Contrat de milieu Chalonnais « Thalie, Orbize et Corne » 360

10.2.3 Le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) du Chalonnais 360

10.2.4 Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du Grand Chalon 361

10.2.5 Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) du Grand Chalon 362

10.2.6 Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Chalon-sur-Saône 363

11 Analyse des effets propres aux infrastructures de transports 364

11.1 Conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation 364

11.2 Enjeux écologiques et risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers 365

11.3 Analyse des coûts collectifs, de la consommation énergétique liés au projet et des avantages induits pour la collectivité 365

11.3.1 Méthodologie 365

11.3.2 Résultats de la monétarisation 368

11.4 Description des hypothèses de trafic 369

11.4.1 Analyse du trafic actuel 369

11.4.2 Prévisions de trafic aux horizons futurs 370

12 Auteurs de l'étude d'impact et méthodologies d'analyse utilisées 374

12.1 Auteurs des études 374

12.2 Méthodes utilisées pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement 374

12.2.1 Méthodologie générale 374

12.2.2 Méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement. 374

12.2.3 Mesures ERC 374

12.3 Méthodologie de l'étude spécifique relative à la qualité des eaux superficielles 375

12.3.1 Modalités de réalisation des prélèvements et analyses physico-chimiques et hydrobiologiques 375

12.3.2 Examen hydrobiologiques selon la méthode IPR 378

12.3.3 Modalités de la caractérisation hydromorphologique 378

12.4 Méthodologie de l'étude spécifique relative aux milieux naturels 381

12.4.1 Organismes ressources consultés et bibliographie 381

12.4.2 Prospections de terrain 381

12.4.3 Méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées 383

12.4.4 Méthodes de traitement et d'analyse des données 384

12.4.5 Méthodologie d'analyse des zones humides 385

12.5 Méthodologie de l'étude spécifique relative au bruit 387

12.6 Méthodologie de l'étude spécifique relative à la qualité de l'air 388

13 Annexes 393

13.1 Méthodes d'inventaires de la faune, de la flore et des habitats 393

13.2 Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude immédiate 404

1 Résumé non technique

1.1 Description du projet

Le projet de création d'un demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, sur l'autoroute A6 Paris-Lyon, se situe sur la commune de Fragnes-La-Loyère ; la maîtrise d'ouvrage est assurée par le concessionnaire autoroutier APPR.

Le projet comporte, comme illustré sur la figure ci-dessous :

- la création d'une bretelle d'entrée, orientée vers Paris, associée à une gare de péage, qui se raccorde au nord de la RD819,
- la création d'une bretelle de sortie, orientée depuis Paris, associée à une gare de péage, qui se raccorde au nord de la route de Champforgeuil,
- la création d'un ouvrage d'art au-dessus de la rivière de la Thalie,
- l'élargissement du passage inférieur sous l'autoroute A6 de la route de Champforgeuil.

Figure 1 : Présentation générale du projet (source : APRR)

Les bénéfices attendus par la réalisation du projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, qui permet une réduction des distances parcourues, sont divers :

- une amélioration des accès au nord de l'agglomération et en conséquence, un soutien au développement de l'agglomération chalonnaise,
- un renforcement de la sécurité lié à une fluidification du trafic,
- une amélioration du cadre de vie pour les riverains des voiries locales du nord de l'agglomération.

L'aménagement du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône comprend :

- les terrassements nécessaires à la création des bretelles et gares de péage, ainsi que la mise en place des structures de chaussées,
- la construction d'un ouvrage d'art au-dessus de la rivière de la Thalie et l'élargissement du passage inférieur sous l'autoroute A6 de la route de Champforgeuil,
- la mise en place d'un système d'assainissement, de collecte et de traitement (bassins) des eaux des bretelles autoroutières avant rejet dans le milieu naturel,
- la création des installations fixes d'exploitation des gares de péages,
- la mise en place de la signalisation, des équipements d'exploitation et de sécurité, et des clôtures,
- la création de protections acoustiques le long de la bretelle d'entrée,
- les mesures de compensation environnementale du projet.

1.2 État initial de l'environnement

1.2.1 Milieu physique

Climat	Le climat de la zone d'étude est relativement clément avec des températures douces et peu de jours de grand froid. Les précipitations sont abondantes et réparties toute l'année, sans sécheresse estivale.
Topographie	La topographie de la zone d'étude est plane et homogène, façonnée par la vallée de la Thalie qui la traverse au sein d'un sillon plus profond.
Géologie et pédologie	La géologie de la zone d'étude est marquée par des formations superficielles avec la présence de la formation fluvio-lacustre de Saint-Cosme sur les zones de plaines et des alluvions récentes dans la vallée de la Thalie. Sur les zones de plaine, les sols sont majoritairement des luvisol-rédoxisols alors qu'il s'agit de brunisols à proximité de la Thalie ou du canal du Centre.
Eaux souterraines	Les eaux souterraines de la zone d'étude, de nature sédimentaire, présentent un bon état quantitatif mais un état qualitatif dégradé par plusieurs paramètres. Elles ne sont pas utilisées pour l'alimentation en eau potable sur la zone d'étude, mais sont identifiées comme réservoirs pour l'alimentation en eau potable. Les entités hydrogéologiques affleurantes sont poreuses et à nappes majoritairement captives, et sont considérées de vulnérabilité moyenne.
Eaux superficielles	Deux cours d'eau sont présents au sein de zone d'étude, la Thalie et le canal du Centre. La qualité de ces cours d'eau est globalement assez mauvaise d'après les investigations physico-chimiques comme hydrobiologiques menées.

	Cependant, ces eaux superficielles sont fortement vulnérables du fait des nombreux usages recensés et de la présence d'une ZNIEFFde type 1 à l'aval sur la Thalie.
Risques naturels	La zone d'étude est concernée par des risques d'inondations importants liés au cours d'eau de la Thalie, soulignés par la présence de zones rouges et bleues le PPRNi de la Corne. Elle est également soumise à un aléa retrait-gonflement des argiles moyen et un risque sismique faible.

1.2.2 Milieu naturel

Zonages du patrimoine naturel	L'aire d'étude immédiate n'intercepte aucun zonage d'inventaire ou zonage réglementaire du patrimoine naturel. L'aire d'étude éloignée intercepte trois sites du réseau européen Natura 2000 (situés de 6 à 9 km) et quinze zonages d'inventaire du patrimoine naturel (situé de 1 à 9 km).
Habitats naturels et flore	L'aire d'étude immédiate constitue un enjeu écologique considéré comme faible à moyen pour les habitats naturels. Une espèce protégée de flore a été mise en évidence au sein de l'aire d'étude immédiate, la Coronille faux-séné. Et une espèce présente un enjeu moyen, l'Épipactis pourpre, classée vulnérable sur la liste rouge régionale. Les enjeux concernant la flore sur l'aire d'étude sont considérés comme faibles à moyens. L'aire d'étude immédiate est dépourvue d'habitats de bryophytes. Ces dernières sont donc considérées comme absentes de l'aire d'étude immédiate.
Zones humides	Sur les critères alternatifs habitats, flore ou sols, la superficie de zones humides présentes sur l'aire d'étude immédiate est de 5,66 ha.
Faune	Les principaux secteurs de biodiversité pour les insectes au sein des aires d'étude immédiate et étendue concernent les milieux humides ainsi que les friches. Toutefois, au regard des statuts de rareté/menace des espèces fréquentant le secteur, l'enjeu de conservation est évalué à faible. L'aire d'étude immédiate présente un intérêt considéré comme faible pour les mollusques comme pour les poissons. Les enjeux liés aux amphibiens sont faibles sur la zone d'étude, principalement liés à la présence de zones de reproduction (fossés humides, bassins, rivière... ; et chênaie/charmaie hygrocline à Primevère élevée plus spécifiquement pour la Salamandre tachetée). Les enjeux liés aux reptiles sont faibles sur la zone d'étude, principalement liés à la présence de milieux humides, de secteurs anthropiques limitrophes avec les milieux naturels alentours, de milieux semi-ouverts secs et de lisières forestières. Les aires d'étude immédiate et étendue présentent un intérêt considéré comme faible à moyen pour les oiseaux en période de reproduction et un intérêt considéré comme faible pour les oiseaux en période inter-nuptiale. Concernant les mammifères terrestres, l'intérêt sur les aires d'étude est considéré comme faible. Il est considéré comme moyen pour les chiroptères.
Continuités et fonctionnalités écologiques	L'aire d'étude étendue est recoupée au nord et au nord-est par un réservoir de biodiversité et par un corridor écologique (sous-trames des zones humides). Elle est également recoupée par deux continuums écologiques de la sous-trame des milieux prairiaux et de la sous-trame des milieux humides. À l'échelle régionale, le canal du Centre et la rivière la Thalie structurent ces sous-trames. Les boisements (dont ripisylve) et le cours d'eau ont un intérêt fonctionnel à l'échelle local. Ces milieux permettent le déplacement de la faune et sont utilisés comme habitat de vie, de refuge et de nourrissage par de nombreuses espèces. Les milieux semi-naturels et artificiels ne jouent pas un rôle fonctionnel notable. L'autoroute A6, bordant l'aire d'étude immédiate, constitue actuellement une barrière importante à l'échelle locale. La présence de buses sous l'autoroute permet cependant de maintenir une certaine connectivité entre les milieux naturels à l'est et à l'ouest. Ces buses débouchent dans l'aire d'étude immédiate. Cette dernière constitue donc une zone de passage pour la faune.

1.2.3 Milieu humain et cadre de vie

Démographie et habitats	Les communes de la zone d'étude, situées en périphérie de l'agglomération chalonnaise sont périurbaines. Leur population augmente ces dernières années mais reste relativement faible. La population active est caractérisée par un pourcentage assez fort d'actifs ayant un emploi. L'habitat est assez étendu sur la commune de Champforgeuil, marqué par l'influence de l'agglomération de Chalon-sur-Saône. Sur la commune de Fragnes-La Loyère, il est plus concentré autour des bourgs et villages. Le parc de logements est majoritairement constitué par des maisons individuelles sur les 2 communes.
Aménagement du territoire et urbanisme	Les communes de la zone d'étude font partie de la communauté d'agglomération du Grand Chalon, dont le document d'urbanisme en vigueur est le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du Grand Chalon. Elles sont intégrées dans le périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Chalonnais. L'occupation du sol au droit de la zone d'étude est partagée entre des terrains agricoles et des zones urbaines ou artificialisées.
Activités économiques	L'agriculture est très présente sur la zone d'étude puisqu'elle représente 55 % de l'occupation des sols. Les exploitations agricoles, tournées vers la polyculture et le poly-élevage, recensent des parcelles drainées ou irriguées. Les zones d'activités et industrielles sont également bien développées au sein (ZI des Blettrys, ZAC de La Loyère) et à proximité de la zone d'étude, avec notamment la zone d'activités Saôneor, dont le développement économique est aujourd'hui encouragé par l'intercommunalité du Grand Chalon. Les risques technologiques recensés sur Champforgeuil et Fragnes-La Loyère sont le risque industriel et le transport de marchandises dangereuses. Cependant, une seule Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), l'usine PAPREC, est recensée sur la zone d'étude. Par contre, un site pollué est recensé, à savoir la zone de dépôt anthropique située en rive sud de la Thalie à l'ouest de l'autoroute A6.
Axes de communication, trafics et principaux réseaux	La zone d'étude est parcourue par un maillage assez dense d'axes routiers et chemins, et de réseaux notamment de lignes électriques, conduites d'eau potable et d'assainissement, de gaz et réseaux de télécommunications. Le diffuseur n°25 orienté vers le nord de l'autoroute A6 influence jusqu'à 20 % du trafic du réseau local au nord de l'agglomération de Chalon-sur-Saône.
Ambiance sonore	La cartographie du bruit de l'état initial permet d'étendre les niveaux sonores mesurés localement, à l'échelle de la zone d'étude.

Les bâtiments situés à proximité immédiate d'A6 (hôtel et bureaux) sont en zone d'ambiance sonore non modérée du fait du trafic routier existant. Les autres bâtiments, plus éloignés d'A6, sont en zone d'ambiance modérée.

Qualité de l'air

Sur la base des éléments bibliographiques disponibles, la caractérisation de l'état actuel de la qualité de l'air dans la bande d'étude du projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône a permis de mettre en évidence :

- un environnement caractérisé principalement par des espaces urbains et périurbains,
- une station de mesure permanente ATMO Bourgogne-Franche-Comté dans la bande d'étude ainsi qu'une autre station située à moins de 5 km de celle-ci.

La première campagne de mesures, réalisée en janvier/février 2020, a mis en évidence des teneurs en PM10 en-deçà des normes de qualité de l'air en vigueur hormis à proximité de l'autoroute A6, ainsi qu'au niveau de la sortie d'usine Paprec, où des dépassements de la valeur limite ont été observées. Les autres polluants respectent les normes en vigueur.
La seconde campagne de mesures, réalisée en septembre 2020, a montré que les concentrations en polluants respectent les normes en vigueur.

Tourisme et loisirs

Le tourisme et les loisirs au sein de la zone d'étude sont tournés vers les activités de nature et de plein air, avec la présence de l'aérodrome de Chalon-Champforgeuil, du tourisme fluvial sur le canal du Centre, des activités de randonnées pédestres et cyclistes ainsi que de la pêche et de la chasse.

1.2.4 Paysage et patrimoine

Paysage

La zone d'étude est située au cœur de l'unité paysagère de la Vallée de la Saône. Le paysage de la zone d'étude est assez diversifié ; on y retrouve plusieurs ambiances paysagères, parmi lesquelles :

- un paysage agricole très ouvert et une frange habitée (hameau de Condemène) de part et d'autre de la route de Champforgeuil,
- un secteur plus intime et paysagé aux abords des zones humides et de la ripisylve de la Thalie,
- des ambiances paysagères liées à l'eau, qui accompagnent notamment des itinéraires de promenade particuliers,
- un paysage d'infrastructures composé de voies de circulations majeures.

Patrimoine

Le patrimoine archéologique et culturel de la zone d'étude est assez riche avec la présence de deux monuments historiques inscrits (le colombier du domaine de Condemène et la croix monumentale) et une sensibilité archéologique soulignée par la délimitation d'une ZPPA sur la commune de Champforgeuil.

1.3 Description des principales solutions de substitution et justification du choix du projet retenu

Le choix du parti d'aménagement est lié à la volonté d'améliorer la desserte du nord de l'agglomération chalonnaise.

Le positionnement du demi-diffuseur a été dicté par la localisation des infrastructures existantes et se justifie par :

- la difficulté d'envisager une implantation plus au sud du fait de la présence de zones urbanisées et du rapprochement du diffuseur actuel de Chalon Nord (qui limiterait alors l'utilité du nouveau diffuseur),
- la nécessité dans le cas d'une implantation plus au nord de créer des infrastructures plus conséquentes (ouvrages d'art, linéaire de voirie) plutôt que d'utiliser la RD819 alors qu'il s'agit déjà d'un axe majeur de desserte de l'agglomération.

L'étude d'opportunité de 2012 portant sur la création d'un diffuseur complet raccordé à la RD906 et à la RD819, a conduit à analyser et comparer 4 scénarios :

- le scénario A : 2 demi-diffuseurs de chaque côté de l'A6,
- le scénario B : 1 demi-diffuseur à l'est de l'A6 et 2 quarts de diffuseur à l'ouest de l'A6,
- le scénario C : 1 diffuseur complet à l'est de l'A6,
- le scénario D : 1 diffuseur complet à l'ouest de l'A6.

À l'issue de cette étude d'opportunité, le comité de pilotage a retenu la création d'un **demi-diffuseur orienté vers le Nord** plutôt qu'un diffuseur complet, ce choix étant justifié par :

- la desserte existante jugée satisfaisante en venant du sud de l'A6 via le diffuseur actuel de Chalon Nord, la RD906 et la RD819 qui offrent de bonnes conditions de sécurité et de circulation, sans traverser de zones urbanisées,
- le besoin d'amélioration de la desserte depuis Paris et le nord de Chalon-sur-Saône, en direction du nord de l'agglomération.

À partir des 4 scénarios de diffuseur complet étudiés, 3 variantes de demi-diffuseurs orientés vers le nord (A-B, C et D) ont été proposées. L'analyse multicritères menée a permis de mettre en évidence que :

- les variantes C et D sont les moins avantageuses car elles sont consommatrices d'emprises et qu'elles sont plus impactantes pour l'environnement, notamment pour le bâti, l'hydraulique et les milieux naturels,
- la variante A-B présente une géométrie plus favorable et a des impacts moindres sur la zone naturelle de la Thalie à fort enjeu environnemental à l'ouest.

Ainsi, la configuration la moins impactante pour l'environnement a été retenue pour le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, à savoir celle de la variante A-B, qui a ensuite fait l'objet d'optimisations géométriques.

1.4 Effets du projet et des travaux et mesures d'évitement, de réduction et de compensation en faveur de l'environnement

Les effets du projet ont été appréciés au regard des éléments le constituant, en distinguant la phase conception/exploitation du projet de la phase de réalisation des travaux.

Les principaux effets du projet et les mesures environnementales prises sont synthétisés ci-après sous la forme d'un tableau. Ils sont présentés par thématique, en distinguant la phase conception/exploitation de la phase travaux et en spécifiant le type de mesure (E : Evitement ; A : Amélioration ; R : Réduction ; C : Compensation ; Ac : Accompagnement).

Thématique concernée	Phase conception/exploitation		Phase travaux	
	Effets	Mesures	Effets	Mesures
Toutes thématiques	Sans objet	Sans objet	- Impacts des travaux sur l'environnement	- R : Mise en place d'un système de management environnementale de chantier
Milieu physique				
Climat et changement climatique	Sans objet	Sans objet	- Emissions de GES des engins de chantier	- R : Utilisation de matériels et engins homologués
Topographie	- Configuration du projet majoritairement en remblai - Terrassements importants : création de grands remblais à la traversée de la Thalie, création d'un merlon acoustique, décaissements liés aux bassins de protection des eaux et à la zone de compensation hydraulique	- R : Intégration paysagère du projet	- Modifications locales du relief dues aux dépôts temporaires de matériaux	Sans objet
Géologie	- Projet déficitaire en matériaux nécessitant un apport en fournitures extérieures	- R : Réutilisation des matériaux de déblai	- Risque de pollution accidentelle du sol et sous-sol - Projet déficitaire en matériaux	- R : Limitation de la pollution du sol - R : Emploi de carrières existantes
Eaux souterraines	- Perturbations ponctuelles du niveau des aquifères - Risque de pollution des eaux souterraines (pollution chronique, accidentelle ou saisonnière)	- Mise en place d'un système d'assainissement définitif intégré au projet	- Perturbations ponctuelles du niveau des aquifères - Risque de pollution accidentelle des eaux souterraines	- R : Gestion des pompages - R : Limitation de la pollution du sol et des eaux - R : Mise en place d'un système d'assainissement provisoire
Eaux superficielles	- Interception d'écoulements naturels (talwegs) - Augmentation des débits ruisselés sur la plate-forme autoroutière et évacués vers les milieux récepteurs - Risque de pollution des eaux superficielles (pollution chronique, accidentelle ou saisonnière) limité par le système d'assainissement intégré au projet	- R : Rétablissement des écoulements naturels - Système d'assainissement définitif intégré au projet - R : Utilisation limitée de produits phytosanitaires et de sels de déverglaçage	- Interception d'écoulements naturels (Thalie et talwegs) - Risque de pollution des eaux superficielles (pollution par les MES, accidentelle et rejet d'eaux usées) - Gêne liée au bruit et aux pollutions sur les usages	- R : Pont provisoire sur la Thalie et busage des talwegs - R : Limitation de la pollution des eaux - R : Mise en place d'un système d'assainissement provisoire
Risques naturels	- Modification des conditions d'écoulement et des niveaux d'eaux dans la zone inondable de la Thalie	- R : Disposition géotechnique dans les zones inondables - R : Mise en place d'un ouvrage de décharge - C : Compensation hydraulique des volumes de crues	- Pollution des eaux et obstacle à l'écoulement des crues créés par les installations de chantier ou des zones de dépôt	- E : Mise en place des installations de chantier en dehors des zones à enjeux - R : Suivi météorologique
Milieu naturel				
Habitats naturels et flore	- Destruction d'habitats naturels et de flore en cas de pollution	- E : ME01 : Adaptation de l'emprise du projet au regard des zones humides - R : MR07 : Limitation de l'éclairage nocturne - R : MR08 : Maintien de la continuité hydraulique et écologique au niveau du cours d'eau et des buses - R : MR09 : Réduction des impacts des eaux polluées provenant du diffuseur sur les zones humides grâce à la récupération et au traitement des eaux de ruissellements - R : MR10 : Limitation de l'intrusion de la faune sur les emprises en phase d'exploitation	- Destruction d'habitats naturels sous les emprises : impact faible à modéré - Destruction d'individus de flore patrimoniale (Epipactis poupre) ou protégée (coronille faux-séné) sous les emprises : impact faible à modéré - Développement d'espèces invasives	- E : ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles proches de l'emprise travaux - E : ME03 : Localisation des zones d'installation de chantier et zones de stockage des véhicules et engins en dehors des zones naturelles sensibles - R : MR01 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue à compétences naturalistes - R : MR02 : Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques
Zones humides	- Destruction de zones humides en cas de pollution		- Destruction permanente de 1,13 ha de zones humides de fonctionnalité faible dans les zones de culture et moyenne à forte dans les zones de prairies, de fourré et de boisement : impact modéré	

Thématique concernée	Phase conception/exploitation		Phase travaux	
	Effets	Mesures	Effets	Mesures
Faune	- Destruction d'espèces par collision : impact faible - Dérangement lié notamment au bruit : impact faible	- C : MC04 : Gestion du site de compensation	- Destruction d'espèces en phase chantier : impact faible à modéré - Dérangement de la faune en période sensible : impact faible à modéré - Destruction d'habitats d'espèces : impact faible à modéré Notamment pour les espèces protégées suivantes : Salamandre tachetée, Orvet fragile, Couleuvre à collier, Lézard des murailles, Hérisson d'Europe et 32 espèces d'oiseaux du cortège des milieux forestiers dont le Chardonneret élégant, le Pic épeichette et le Verdier d'Europe	- R : MR03 : Réduction de l'impact sur les zones humides impactées de manière temporaire - R : MR04 : Réduction du risque de pollution dans le milieu naturel par la mise en place de procédures spécifiques en phase chantier - R : MR05 : Contrôles des arbres à cavités avant déboisement au niveau de l'aulnaie-frênaie alluviale - R : MR06 : Évitement de l'introduction et de la dissémination d'espèces exotiques à caractère envahissant et gestion des espèces impactées en phase travaux - R : MR07 : Limitation de l'éclairage nocturne - R : MR08 : Maintien de la continuité hydraulique et écologique au niveau du cours d'eau et des buses - Ac : MA01 : Déplacement d'une espèce floristique protégée - Ac : MA02 : Adaptation des aménagements paysagers afin de les rendre favorable à la biodiversité - C : MC01 : Restauration du caractère humide et création de nouveaux habitats humides dans la partie actuellement non humide de la zone de compensation - C : MC02 : Réhabilitation d'habitats humides dans les zones déjà humides de la zone de compensation - C : MC03 : Plantation de haies bocagères, de boisements mésophiles et création d'une prairie mésophile - Ac : MAC01 : Installation pour la faune - Ac : MAC02 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue à compétences naturalistes
Fonctionnement écologique du territoire	- Dégradation limitée du fonctionnement écologique en termes de déplacement d'espèces, la connectivité actuelle étant relativement faible du fait de la présence de l'autoroute		- Dérangement de la faune fréquentant le secteur des travaux	
Natura 2000	Sur la base des impacts résiduels du projet, aucune incidence significative n'est attendue pour les habitats naturels et espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000.			
Milieu humain et cadre de vie				
Démographie, Habitat	- Aucune acquisition d'habitation ou de bâtiment - Effet de rapprochement des infrastructures des habitations les plus proches	- R : Intégration paysagère du projet	Sans objet	Sans objet
Occupation du sol et urbanisme	- Effet d'emprise sur des terres agricoles et des milieux naturels avec imperméabilisation des milieux - Accompagnement de la dynamique d'évolution de l'urbanisation et notamment de développement des zones d'activités - Pas d'effets du projet en lui-même sur l'urbanisation	- E : Optimisation de la géométrie du projet - C : Acquisition de terrains	- Effet d'emprise sur des terres agricoles et des milieux naturels	- E : Délimitation stricte des emprises chantier

Thématique concernée	Phase conception/exploitation		Phase travaux	
	Effets	Mesures	Effets	Mesures
Agriculture	- Emprise sur des parcelles agricoles - Aucun bâtiment agricole impacté	- E : Optimisation de la géométrie du projet - C : Acquisition de terrains agricoles et dédommagement de la perte d'exploitation	- Occupation partielle ou totale de parcelles agricoles pour des dépôts de matériaux provisoires - Interruption ou modification de dessertes agricoles et de réseaux de drainage ou d'irrigation - Projections de poussières sur les parcelles avoisinantes	- E : Délimitation stricte des emprises chantier - R : Remise en état des zones de travaux - C : Indemnisation des zones en occupation temporaire - R : Maintien des dessertes locales - R : Limitation des poussières issues des travaux
Autres activités économiques, risques technologiques et sites et sols pollués	- Aucun bâtiment d'activité impacté - Impact positif sur les activités économiques du nord de l'agglomération chalonnaise - Pas d'effets sur les risques technologiques	Sans objet	- Perturbation des industries de pointe du fait des vibrations du chantier - Gêne (bruit, poussières) aux activités situées à proximité du chantier - Présence de sols pollués pouvant être dangereux pour le personnel du chantier ou l'environnement	- R : Maintien des circulations et des dessertes locales en phase travaux - R : Recensement des activités sensibles aux vibrations - R : Limitation des poussières et du bruit issues des travaux - R : Dispositions spécifiques pour le traitement des sols pollués
Axes de communication et principaux réseaux	- Modification de certaines voiries - Augmentation de trafic sur la route de Champforgeuil, entre le raccordement de la bretelle de sortie et le giratoire de la RD906	- R : Maintien des circulations et des dessertes locales en phase exploitation - R : Renforcement des chaussées de la route de Champforgeuil	- Perturbations de la circulation sur les axes de communication concernés par les travaux - Augmentation des circulations de poids–lourds et dégradation des voiries - Détérioration voire coupure de réseaux	- R : Maintien des circulations et des dessertes locales en phase travaux - R : Dévoiement des réseaux
Acoustique	- Contribution sonore du projet inférieure aux seuils réglementaires - Mise en évidence d'un potentiel Point Noir de Bruit (si présence d'un logement de fonction dans l'hôtel en dépassement de seuil, sous réserve du respect des critères d'antériorité)	- Aucune protection réglementaire à prévoir, y compris au titre des PNB - C : Mise en place de dispositifs de protection acoustique sur la bretelle d'entrée	- Nuisances sonores liées au chantier pour les habitations les plus proches	- R : Limitation du bruit et des vibrations dus aux travaux - R : Plan de communication à l'attention des riverains
Qualité de l'air	- Diminution des émissions routières en lien avec la baisse des distances (km) parcourues - Diminution des émissions de polluants atmosphériques - Bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) : réduction de 47 840 teqCO_2 avec la réalisation du projet à l'horizon mise en service + 20 ans	- R : Mise en place d'écran et de merlon	- Emissions de GES du fait des travaux	- R : Limitation des poussières issues des travaux - R : Eloignement des installations source de nuisances des zones d'habitations - R : Utilisation d'engins et matériels de chantier homologués
Tourisme et loisirs	- Modification de l'insertion d'un chemin de randonnée	- - R : Maintien de la continuité des chemins	- Perturbations des itinéraires de randonnées et de cyclotourisme et des accès à certains sites de loisirs - Nuisances (bruit, émissions de poussières) pour les activités de plein air	- R : Maintien des circulations et des dessertes locales en phase travaux - R : Limitation des poussières et du bruit issus des travaux - R : Limitation de la pollution du sol et des eaux

Thématique concernée	Phase conception/exploitation		Phase travaux	
	Effets	Mesures	Effets	Mesures
Paysage et patrimoine				
Paysage	- Impacts visuels modérés à forts de la bretelle d'entrée et ses aménagements dans un paysage agricole ouvert - Impacts visuels forts de la bretelle de sortie et ses aménagements dans le paysage naturel et préservé de la Thalie	- R : Mise en œuvre d'un merlon paysager qualitatif au nord de la bretelle d'entrée - R : Travail d'intégration paysagère et architecturale des équipements de la gare de péage (bâtiments, parking), de l'écran acoustique et des bassins - R : Travail architectural des ouvrages d'art - R : Élaboration du projet paysager en lien avec l'équipe d'écologues et dans le respect des mesures environnementales	- Impacts visuels du chantier depuis la frange urbaine de Condemène, le parc d'activités de la Loyère et les routes de circulation et chemins	Sans objet
Patrimoine	- Traversée du périmètre de protection des monuments historiques inscrits du colombier du domaine de Condemène et de la croix monumentale, sans co-visibilités	- Mesures d'inserton paysagère	- Déclaration immédiate en cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques	Sans objet

1.5 Coût des mesures et modalités de suivi

1.5.1 Coûts des mesures environnementales

Les éléments principaux de déclinaison de la démarche « éviter, réduire, compenser » portent sur :

- les mesures liées à la protection des eaux et au rétablissement de la continuité hydraulique,
- les mesures en faveur du milieu naturel et de la continuité écologique,
- les dispositifs de protection acoustique de la bretelle d'entrée,
- les mesures d'intégration paysagère,
- la mise en œuvre des mesures de compensation hydraulique, zone humide et écologique,
- les mesures de phase chantier permettant la protection des eaux, de la faune, des habitats et de la flore ainsi que du cadre de vie des riverains.

Le coût des mesures environnementales correspondantes est évalué à environ 1,6 millions d'euros HT, dans les conditions économiques de Janvier 2016.

1.5.2 Modalités de suivi des mesures environnementales

Pendant toute la durée des travaux, un management environnemental sera mis en place avec pour objectif le respect de la réglementation environnementale et la prévention des pollutions.

Le management environnemental se traduira par la réalisation :

- d'une NRE (Notice de Respect de l'Environnement) intégrée au marché des entreprises en charge des travaux, présentant les objectifs de protection de l'environnement fixés par le maître d'ouvrage,
- d'un SOPRE (Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement) élaboré par l'entrepreneur au stade de l'offre qui précisera les mesures qu'il propose de mettre en œuvre ainsi que les dispositions d'organisation et de contrôle pour atteindre les objectifs de protection de l'environnement fixés par le maître d'ouvrage dans la Notice de Respect de l'Environnement (NRE),
- d'un PRE (Plan de Respect de l'Environnement) élaboré par l'entrepreneur au cours de la période de préparation du chantier, expliquant les dispositions d'organisation et de contrôle mises en œuvre pour répondre aux exigences réglementaires et à celle du maître d'ouvrage ou son représentant en matière de prévention des impacts du chantier sur l'environnement.
  Le PRE décline de façon opérationnelle les mesures que les entreprises se sont engagées à mettre en œuvre dans leur SOPRE.
  Il intègrera également un Schéma d'Organisation du Suivi et de l'Élimination des Déchets de chantier (SOSED) dans lequel seront exposées les mesures que l'Entrepreneur s'engage à mettre en œuvre pour gérer les déchets et assurer leur traçabilité.

Parallèlement, une assistance du maître d'ouvrage par un écologue sera mise en place afin de vérifier la bonne application de l'ensemble des mesures prises en faveur du milieu naturel.

De plus, un suivi des eaux sera mis en place afin de vérifier la bonne application de l'ensemble des mesures en faveur du milieu aquatique, qui intègrera notamment un suivi de la qualité des eaux superficielles. Et un suivi météorologique sera réalisé durant les travaux, afin de pouvoir prendre toutes les dispositions nécessaires de repli des installations de chantier en cas de crue.

Concernant les mesures compensatoires, un suivi sur trente ans concernant l'ensemble des espèces protégées présentes sur le site, est prévu par APRR puis le concessionnaire successeur, afin de superviser et de réadapter le cas échéant les mesures et la gestion des milieux.
Il visera à vérifier l'efficacité des mesures compensatoires, et plus précisément à suivre la fonctionnalité écologique des zones humides de compensation sur les communautés biologiques associées.
Ce suivi sera effectué selon la périodicité suivante : n+1 ; n+2 ; n+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20 ; n+30, sauf pour fonctionnalités zones humides (n ; n+2 ; n+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20 ; n+25 et n+30).
Il comprendra un suivi floristique, un suivi pédologique, un suivi des fonctionnalités des zones humides et un suivi de la faune selon des protocoles renouvelées aux périodicités indiquées précédemment.

Un suivi des plantations sera effectué dans le cadre du marché de plantations puis par le gestionnaire du site compensatoire ou les équipes d'exploitation d'APRR dans le cadre général de l'exploitation de l'autoroute A6.

1.6 Analyse des effets du projet sur la santé et mesures envisagées

En phase chantier, un projet d'infrastructure comme celui du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône engendre des nuisances notamment sonores qui peuvent avoir un impact fort sur les populations riveraines. Dans une moindre mesure, les vibrations et les émissions de poussières lors des travaux peuvent également occasionner des effets négatifs sur la santé.

Les mesures en phase chantier permettant de réduire les effets négatifs sur les populations riveraines sont multiples et consistent par exemple à arroser les zones de travaux en période de vent, à utiliser du matériel conforme aux normes en vigueur, à respecter les horaires de travail, etc.

Afin de définir les effets du projet sur la santé, une étude air et santé de niveau II a été réalisée dans le cadre du projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône.

Cette étude permet de montrer que sur la base des hypothèses de trafic prises en compte et de l'Indice Pollution Population, indicateur sanitaire simplifié, la réalisation du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, qui limite le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules, n'induira pas d'évolution significative de l'exposition à des fortes teneurs en dioxyde d'azote des populations présentes dans la bande d'étude.

Par ailleurs, on observe aux états projetés (2024 et 2044) comparativement aux horizons sans projet (2024 et 2044), une plus grande proportion d'habitants impactés par des teneurs en dioxyde d'azote inférieures à 20 µg/m³, mais de plus faibles proportions d'habitants impactés par des teneurs en dioxyde d'azote comprises entre 20 µg/m³ et 30 µg/m³.

1.7 Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus

L'étude des impacts cumulés avec d'autres projets connus permet d'apprécier l'interaction et l'addition des effets du projet étudié avec d'autres projets, de quelque nature que ce soit, qui seraient déjà connus et suffisamment avancés pour qu'en puissent être analysés les impacts. Ces projets sont ceux ayant déjà fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique, ou d'une évaluation environnementale au titre du code de l'environnement avec avis de l'Autorité Environnementale (AE).

Étant donné la nature du projet (création d'un demi-diffuseur connecté à une autoroute existante), les projets connus ont été pris en compte jusqu'à une distance de 5 km de l'emprise, en considérant que le demi-diffuseur n'aura aucun impact au-delà de cette distance, quelle que soit la thématique concernée, en phase travaux comme en phase exploitation. De plus, le demi-diffuseur concernant un projet d'aménagement d'infrastructure, les plans, programmes et documents d'urbanisme n'ont pas été pris en compte dans les projets connus, puisqu'ils ne présentent pas le même type d'impacts.

Deux projets connus ont ainsi été recensés mais un seul a été retenu pour l'analyse des effets cumulés avec le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, car le second projet est de nature et de temporalité différente. Le projet retenu est celui de ZAC correspondant à la phase 2 de l'extension de la zone d'activités SaôneOr.

L'analyse des effets cumulés du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône avec la phase 2 de l'extension de la zone d'activités SaôneOr a ensuite été réalisée et a montré des impacts cumulés faibles à positifs, notamment sur le développement économique du nord de l'agglomération chalonnaise.

1.8 Incidences attendues au regard des risques d'accidents et de catastrophes majeurs

Les risques d'accidents ou de catastrophes majeurs attendus pour le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône sont liés aux risques suivants :

- inondation par débordement et remontée de nappe,
- sismique (aléa faible),
- retrait/gonflement des argiles (aléa moyen),
- cyclone ou tempête,
- Transport de Matières Dangereuses (TMD),
- risques d'incendie.

Les incidences potentielles attendues sont essentiellement des risques de pollution des milieux adjacents et des risques liés à la sécurité des usagers.

La mise en place de mesures environnementales de protection des ressources en eau (bassins multifonctions, dispositifs de retenue, Plan d'Intervention et de Secours) et le respect des règles de construction permettront de réduire les incidences négatives sur l'environnement en cas de risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

1.9 Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification

Une analyse de la compatibilité du projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône avec les différents documents d'urbanisme et de planification pouvant s'appliquer au projet a été menée.

Elle a concerné :

- des documents de portée régionale et supra-régionale, à savoir :
  - le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de la Région Bourgogne – Franche Comté,
  - le Schéma Directeur d'Aménagement et des Gestion de Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021,
  - le Plan de Gestion des Risques inondation (PGRI) du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021,
  - le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Bourgogne,
  - le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de Bourgogne,
- des documents de portée infra-régionale, à savoir :
  - le Plan de Prévention des Risques Naturels d'inondation (PPRNi) du bassin de la Corne,
  - le contrat de milieu Chalonnais « Thalie, Orbize et Corne »,
  - le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) du Chalonnais,
  - le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du Grand Chalon,
  - le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) du Grand Chalon,
  - le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Chalon-sur-Saône.

Cette analyse a conclu à la compatibilité du projet avec tous ces documents, hormis le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du Grand Chalon, qui nécessite donc d'être mis en compatibilité avec le projet de demi-diffuseur.

1.10 Analyse des effets propres aux infrastructures de transports

1.10.1 Conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation

Le projet de demi-diffuseur s'inscrit dans une dynamique d'évolution de l'urbanisation au bénéfice du développement de zones d'activités, les secteurs résidentiels s'étendant marginalement. Cette dynamique observée sur la zone d'étude se retrouve plus largement à l'échelle du nord de l'agglomération chalonnaise, notamment avec le développement de la zone Saôneor.

Le projet de demi-diffuseur n'a pas pour objet de générer de nouveaux trafics, mais de re-répartir les trafics existants entre l'actuel diffuseur n°25 et le nouveau demi-diffuseur. En effet, l'étude de trafic du projet considère que la croissance future repose sur la croissance tendancielle du trafic longue distance et local, et le trafic supplémentaire lié au développement futur des zones d'activités, notamment de la zone Saôneor. Mais elle ne considère pas de trafic supplémentaire (ou induit) à la mise en service du projet.

Ainsi le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône vient accompagner la dynamique existante de développement des zones d'activités, en renforçant la desserte de ces zones et des zones résidentielles du nord de l'agglomération chalonnaise, mais ne crée pas en lui-même d'urbanisation supplémentaire.

Le développement de l'urbanisation et notamment des zones d'activités au nord de l'agglomération chalonnaise devrait donc être similaire avec ou sans la création du demi-diffuseur.

Par ailleurs, le projet intègre la mise en place et la gestion sur 30 ans de mesures compensatoires environnementales, consistant en la création et la réhabilitation de parcelles naturelles et humides. Celles-ci, localisées immédiatement au droit du projet, assureront la conservation d'un espace naturel dans la zone d'étude.

1.10.2 Enjeux écologiques et risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers

Etant donné l'ampleur réduite du projet et ses impacts sur le parcellaire agricole, aucun aménagement foncier, agricole ou forestier lié au projet n'est attendu et n'est donc susceptible d'avoir des conséquences sur le milieu naturel.

1.10.3 Analyse des coûts collectifs, de la consommation énergétique liés au projet et des avantages induits pour la collectivité

La monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique, à l'effet de serre et aux effets amont – aval permet d'estimer une diminution annuelle de 282 k€ à l'horizon 2024 et de 734 k€ à l'horizon 2044, du fait de l'aménagement du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône.

Pour la situation à l'horizon de la mise en service du demi-diffuseur, cette diminution résulte principalement de la diminution globale du kilométrage parcouru (- 6 %) entre le Fil de l'eau 2024 et l'État projeté 2024 et est principalement lié à l'effet de serre (80 % des coûts collectifs pour les deux suivant l'horizon d'étude considéré).

Pour la situation à l'horizon de la mise en service +20 ans du demi-diffuseur, la valeur résulte de la diminution globale du kilométrage parcouru (-7 %) entre le Fil de l'eau 2044 et l'État projeté 2044 et est principalement lié à l'effet de serre (91 % des coûts collectifs suivant l'horizon d'étude considéré).

1.10.4 Description des hypothèses de trafic

Les données de trafic sont issues de l'étude réalisée par Setec.

L'analyse du trafic actuel se base sur les données de comptages sur l'autoroute A6 fournies par APRR et sur une campagne de comptage comprenant des comptages automatiques sur une semaine ainsi qu'une enquête origine-destination par relevé de plaques minéralogiques aux périodes de pointe du matin et du soir.

Les prévisions de trafic ont été réalisées aux horizons futurs (avec ou sans présence du nouveau demi-diffuseur) sur la base d'un modèle de trafic. Celui-ci intègre :

- les croissances tendancielles, qui ont été estimées à partir du rapport « Projections de la demande de transport sur le long terme » (2016) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD),
- le développement de la ZA Saôneor, et notamment des phases 1 et 2 de développement de cette zone industrielle : le trafic total supplémentaire généré en 2030 par le développement de la ZA (fin phase 1 et phase 2) estimé représente 2 400 véhicules légers et 1 150 poids lourds.

1.11 Auteurs des études

L'étude d'impact et le présent dossier d'enquête du projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône ont été rédigés par l'équipe Environnement de **setec als**, qui s'est appuyé sur les travaux et études de bureaux d'études spécialisés intervenus sur les thématiques suivantes :

- Campagne d'analyse de la qualité des eaux superficielles : SCIENCES ENVIRONNEMENT,
- Analyse hydromorphologique des cours d'eau : AQUABIO,
- Modélisation hydraulique de la Thalie : Setec HYDRATEC,
- Milieux naturels et zones humides : BIOTOPE,
- Étude agricole : CHAMBRE d'AGRICULTURE de SAONE-ET-LOIRE,
- Modélisation de trafic : Setec INTERNATIONAL,
- Mesures acoustiques : CIA,
- Modélisation Acoustique : Setec INTERNATIONAL,
- Étude Air/Santé : EGIS ENVIRONNEMENT,
- Paysage : JDM Paysagistes.

2 Description du projet

2.1 Contexte et objectifs du projet

2.1.1 Description du contexte

L'autoroute A6

L'autoroute A6, reliant Paris et Lyon, contourne l'agglomération Chalonnaise (région Bourgogne-Franche-Comté, département de la Saône-et-Loire) par l'ouest et passe à proximité de nombreux pôles économiques. La desserte de Chalon-sur-Saône est aujourd'hui assurée par les diffuseurs n°25 Chalon Nord (PR 328.9) et n°26 Chalon Sud (PR 335.1), respectivement raccordés à la RD906 et à la RN80.

Figure 2 : Localisation du projet (source : APRR)

La desserte du nord de l'agglomération chalonnaise

Le nord de l'agglomération chalonnaise regroupe plusieurs zones résidentielles et d'activités économiques en plein développement, dont le parc d'activités Saôneor qui constitue le plus grand parc industriel de la région.

La desserte de ce secteur depuis le nord de l'agglomération se fait par le diffuseur n°25 de Chalon Nord. Le trafic remonte ainsi en partie par la RD906 et la RD819, vers le parc d'activités de Saôneor, ou, de manière plus directe, par l'agglomération en traversant des zones urbanisées.

Une part importante du trafic présent sur le réseau local du nord de l'agglomération chalonnaise est en lien avec le diffuseur existant n°25 : elle représente 15 à 20 % du trafic sur les artères principales (RD906, RD906A).

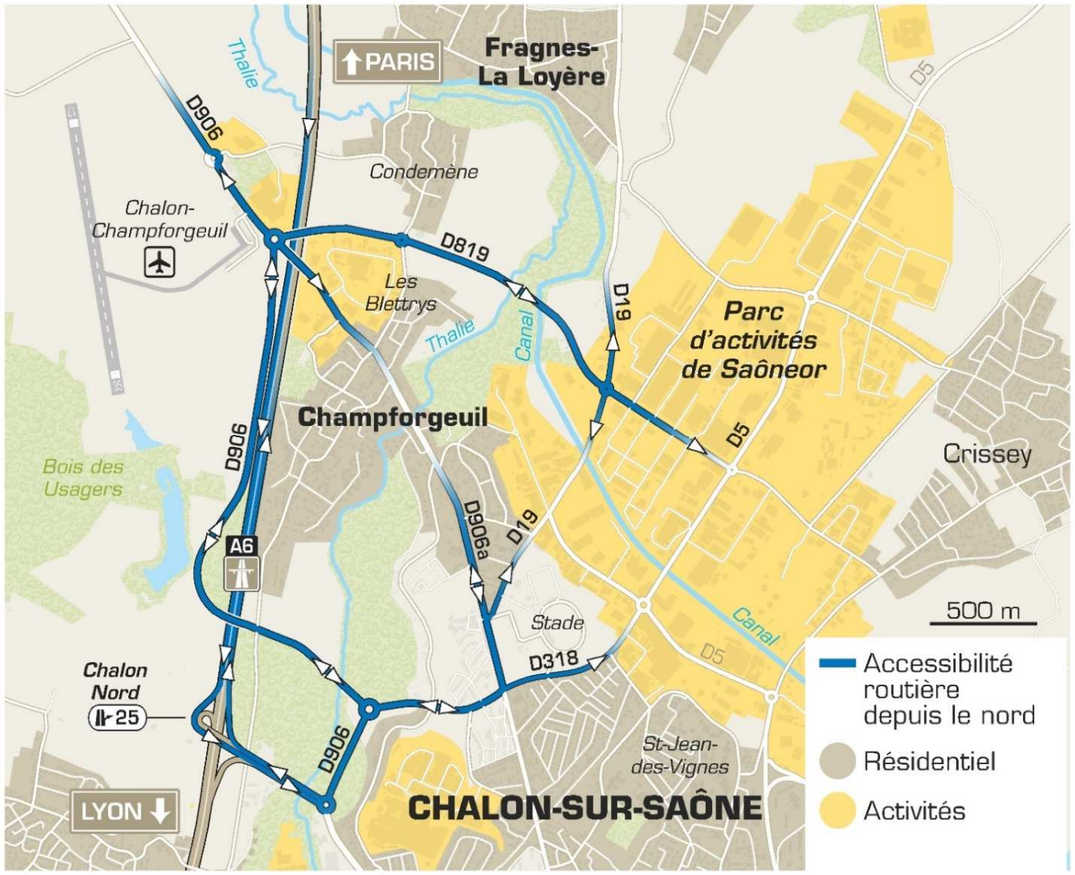


Figure 3 : Accessibilité routière actuelle depuis le nord de l'agglomération (source : APRR)

2.1.2 Justification de l'intérêt public majeur du projet

Les bénéfices attendus par la réalisation du projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, sont divers :

- une amélioration des accès au nord de l'agglomération et en conséquence, un soutien au développement de l'agglomération chalonnaise,
- un renforcement de la sécurité lié à une fluidification du trafic,
- une amélioration du cadre de vie pour les riverains des voiries locales du nord de l'agglomération.

2.1.2.1 Amélioration des accès au nord de l'agglomération

Situé entre le diffuseur n°24.1 et le diffuseur n°25 de l'autoroute A6, le nouveau demi-diffuseur améliorera la mobilité locale en permettant un meilleur accès au nord de l'agglomération chalonnaise.

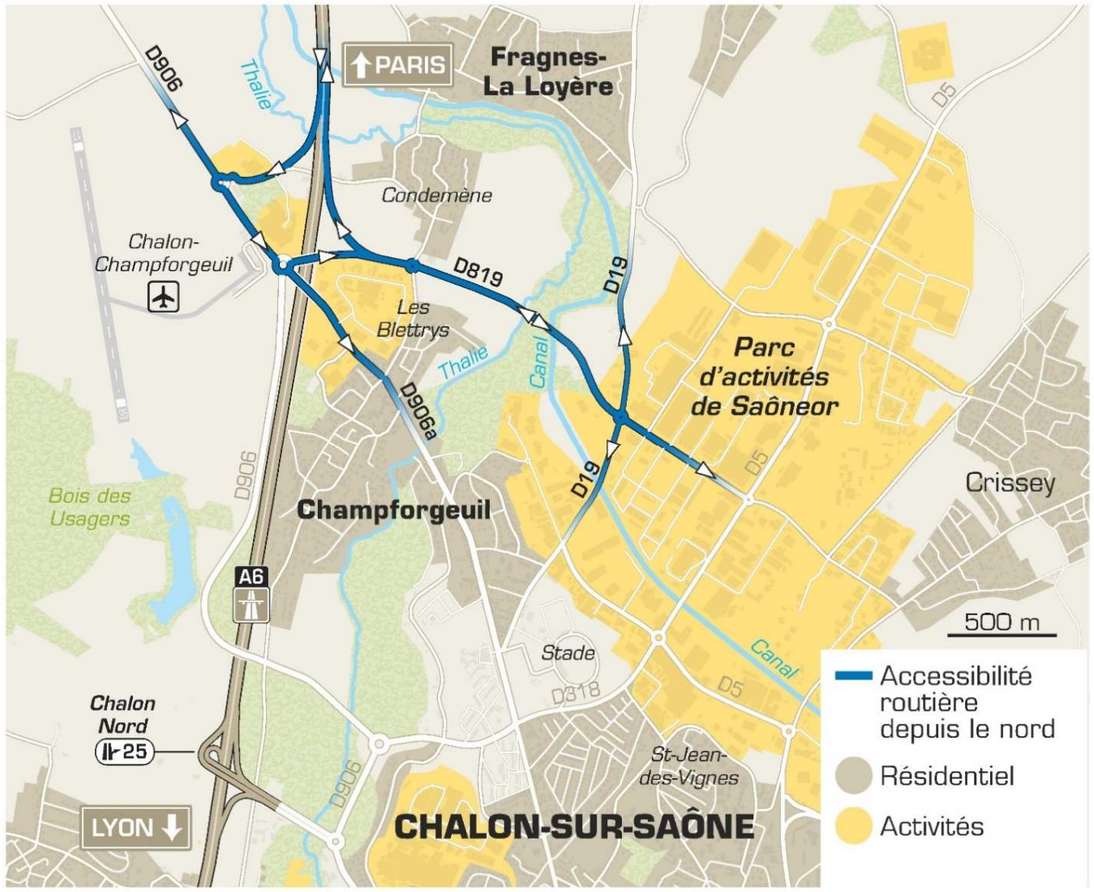


Figure 4 : Accessibilité routière avec le projet de demi-diffuseur depuis le nord de l'agglomération (source : APRR)

Raccordé à la RD819, il permettra d'accueillir un report de circulation estimé à environ un tiers des flux du diffuseur actuel de Chalon Nord, dont une part importante de poids lourds desservant la zone industrielle nord.

En effet, en provenance de Paris et du nord de l'agglomération, les usagers pourront rejoindre directement la RD819 ou la RD906/RD906A sans avoir à emprunter le diffuseur n°25 de Chalon Nord, puis à remonter par la RD906 et la RD819 ou par l'agglomération en traversant des zones urbanisées.

La création du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône contribuera donc à réduire significativement les distances parcourues dans l'agglomération, et à améliorer l'accès aux zones résidentielles et d'activités du nord de l'agglomération.

Cette amélioration de la mobilité accompagnera la dynamique économique du territoire, notamment du parc d'activités Saôneor, le plus grand parc industriel de la région.

En effet, étant en lien avec le réseau structurant existant (RD906 et RD819), le projet de demi-diffuseur favorisera la desserte et renforcera l'attractivité sur le long terme des pôles économiques au nord de Chalon-sur-Saône.

2.1.2.2 Renforcement de la sécurité

En modifiant les déplacements au nord de l'agglomération, le projet va permettre de fluidifier le trafic local. Cela aura pour avantage de limiter la création de bouchons, et ce notamment au droit des carrefours existants, et en particulier aux abords de l'échangeur n°25 de Chalon Nord.

Cette fluidification du trafic contribuera également à renforcer la sécurité routière. En effet, la création du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône détournera une partie du trafic des voiries locales du nord de l'agglomération (routes à géométrie et gabarit mal adapté à un trafic de transit), vers la RD819 notamment dont les caractéristiques géométriques sont plus sécuritaires. De plus, le projet permettra d'éviter la traversée de zones résidentielles, où les accidents peuvent être lourds de conséquences notamment pour les riverains.

2.1.2.3 Amélioration du cadre de vie

En limitant le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules, le projet permet de diminuer, à l'échelle de la zone d'étude, les émissions de polluants atmosphériques et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Le bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) met en évidence que la réalisation du demi-diffuseur au Nord de Chalon-sur-Saône, en intégrant la phase de construction du projet, permet d'éviter de l'ordre de 48 000 tonnes équivalent CO_2 à un horizon de 20 ans après la mise en service. A ce même horizon, le projet permet de réduire de 3% la proportion d'habitants impactés par teneurs en dioxyde d'azote supérieures à 20 µg/m³. La trajectoire du bilan carbone indique que celui-ci devient positif (moins d'émissions de GES avec le projet que sans, en intégrant la phase travaux) dès 2 ans après la mise en service du demi-diffuseur.

De plus, en soulageant d'une partie du trafic les voiries locales du nord de l'agglomération, le projet limitera les nuisances sonores aux abords de ces voiries.

Le projet de demi-diffuseur contribue donc à améliorer le cadre de vie des riverains du nord de l'agglomération chalonnaise.

2.1.3 Justification de l'absence de solutions alternatives

Le choix du parti d'aménagement est lié à la volonté d'améliorer la desserte du nord de l'agglomération chalonnaise.

En l'absence d'aménagement, on pourrait s'attendre en lien avec la croissance tendancielle des trafics et le développement économique du secteur à :

- une dégradation des conditions de circulation sur les voiries locales au nord de l'agglomération de Chalon-sur-Saône, et notamment sur la RD906 (en particulier entre le giratoire de la sortie autoroutière n°25 et le giratoire de l'avenue de l'Europe) et en traversée de zones urbaines (avenue de Paris, RD19 et RD318).
- une hausse de l'accidentologie sur ces voiries,
- une augmentation des nuisances sonores et des émissions polluantes engendrées par la circulation routière pour les riverains des secteurs urbanisés.

Le développement de modes de transports alternatifs à la route ne peut pas répondre seul à ces problématiques.

Le choix du positionnement et les différentes variantes étudiées pour le projet, sont détaillés aux paragraphes 4.2 à 4.4 du chapitre 4 du présent Volume 2, présentant les principales solutions de substitution et la justification du choix du projet retenu.

2.2 Présentation du projet

2.2.1 Présentation générale du projet

Le projet de création d'un demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, sur l'autoroute A6 Paris-Lyon, se situe sur la commune de Fragnes-La-Loyère ; la maîtrise d'ouvrage est assurée par le concessionnaire autoroutier APPR.

Le projet comporte, comme illustré sur la figure ci-dessous :

- la création d'une bretelle d'entrée, orientée vers Paris, associée à une gare de péage, qui se raccorde au nord de la RD819,
- la création d'une bretelle de sortie, orientée depuis Paris, associée à une gare de péage, qui se raccorde au nord de la route de Champforgeuil,
- la création d'un ouvrage d'art au-dessus de la rivière de la Thalie,
- l'élargissement du passage inférieur sous l'autoroute A6 de la route de Champforgeuil.

Figure 5 : Présentation générale du projet (source : APRR)

Le trafic du demi-diffuseur, estimé à environ 3 870 veh/j à la mise en service prévue en 2024 (2 120 veh/j sur la bretelle de sortie et 1 750 veh/j sur la bretelle d'entrée) et à 4 940 veh/j à l'horizon 2044 (2 690 veh/j sur la bretelle de sortie et 2 250 veh/j sur la bretelle d'entrée), sera pour l'essentiel constitué :

- d'un report de trafic depuis le diffuseur de Chalon Nord (n°25),
- du trafic lié au développement économique du secteur.

2.2.2 Nature des travaux

L'aménagement du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône comprend :

- les terrassements nécessaires à la création des bretelles et gares de péage, ainsi que la mise en place des structures de chaussées,
- la construction d'un ouvrage d'art au-dessus de la rivière de la Thalie et l'élargissement du passage inférieur sous l'autoroute A6 de la route de Champforgeuil,
- la mise en place d'un système d'assainissement, de collecte et de traitement (bassins) des eaux des bretelles autoroutières avant rejet dans le milieu naturel,
- la création des installations fixes d'exploitation des gares de péages,
- la mise en place de la signalisation, des équipements d'exploitation et de sécurité, et des clôtures,
- la création de protections acoustiques le long de la bretelle d'entrée,
- les mesures de compensation environnementale du projet.

Le plan descriptif du projet est présenté en page suivante.

2.2.3 Conditions d'exploitation

L'entretien et l'exploitation de l'autoroute A6 au niveau de Chalon-sur-Saône sont à la charge du concessionnaire autoroutier APRR. Le demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône sera inclus dans le domaine public autoroutier concédé à APRR.

L'entretien et l'exploitation du demi-diffuseur seront réalisés par le district Centre Bourgogne – Site de Chalon (péage de Chalon Nord) situé à Chatenoy-le-Royal.

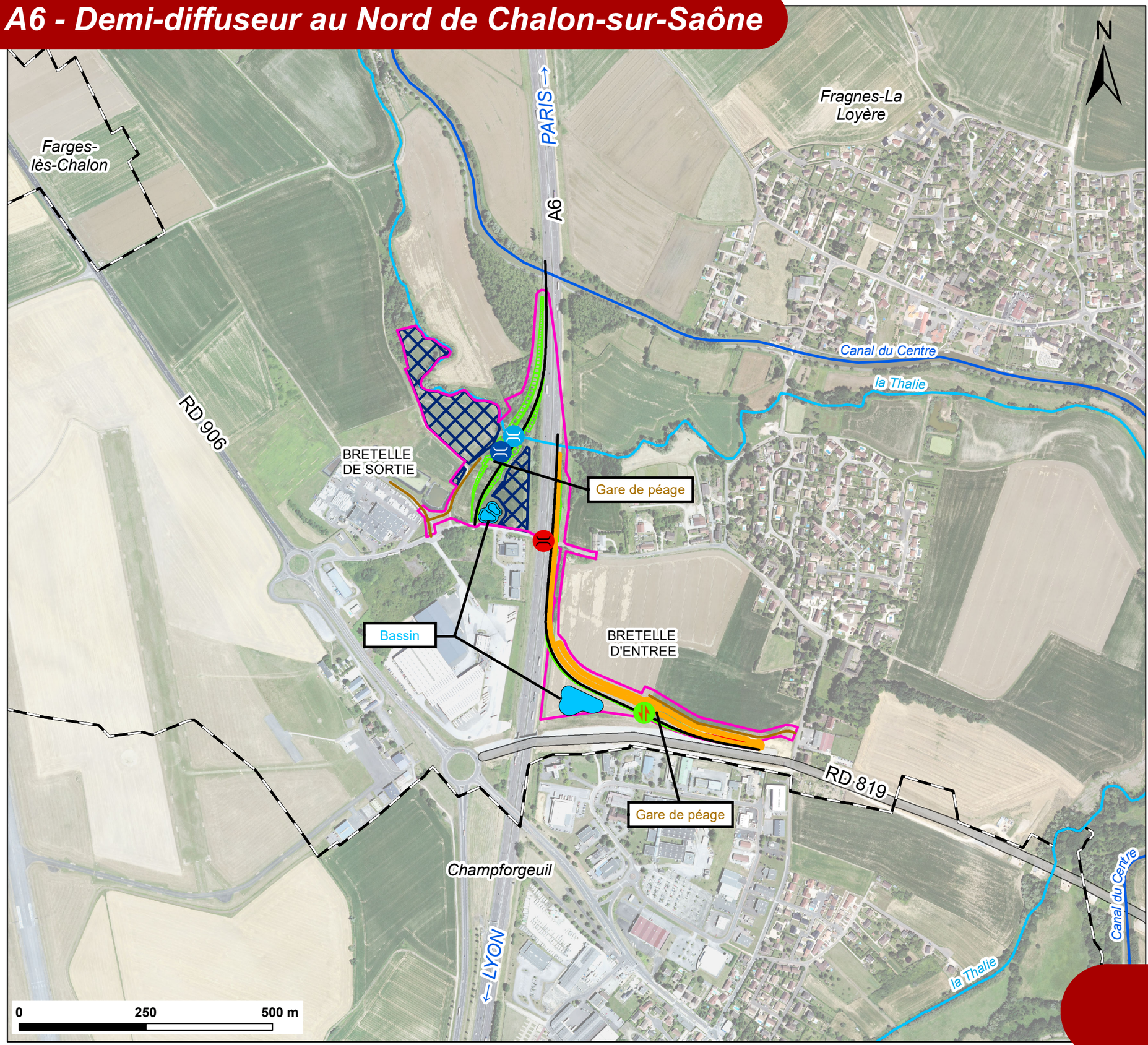
2.2.4 Planning des études et travaux

Les études à venir pour définir précisément le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône correspondent aux études de projet.

La définition du projet sera alors suffisamment précise pour que la consultation et le choix des entreprises qui effectueront les travaux soient réalisés. Le démarrage des travaux est prévu, sous réserve de l'obtention de l'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et de l'ensemble des autorisations administratives, en 2022.

La mise en service du demi-diffuseur est prévue au plus tard 2 ans après l'obtention de la DUP.

A6 - Demi-diffuseur au Nord de Chalon-sur-Saône



Légende

- Limite communale
- Bande DUP

Ecoulements superficiels

- Canal
- Cours d'eau

Projet de demi-diffuseur envisagé

- Axe projet
- Rétablissement
- Déblais
- Remblais
- Création d'un ouvrage d'art sur la Thalie
- Création d'un ouvrage de décharge
- Création d'un passage faune
- Elargissement du passage inférieur
- Protection acoustique
- Zones de compensation hydraulique et écologique

APRR

setec

Plan descriptif des travaux

C:\Users\nicolas.rongieras\Desktop\SIG\A6_Chalon\6_CAR\MXD\A6_CHALON_PLAN-D-TVX.mxd

2.3 Caractéristiques principales des ouvrages les plus importants

2.3.1 Géométrie

2.3.1.1 Référentiels

La géométrie de l'aménagement suit les recommandations des guides suivants :

- ICTAAL (édition de Mai 2015) - Cerema
- Echangeurs sur routes de type « Autoroute » (édition de Mai 2015) - Sétra
- Note explicative relative aux plates-formes de péages (édition de 1968) – Sétra
- Guide d'aménagement des carrefours interurbains (édition de Décembre 1998) – Sétra
- Guide sur la Conception des routes et autoroutes Révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long (édition d'Octobre 2018) – Cerema
- Aménagement des routes principales ARP (édition d'Août 1994) – Sétra

2.3.1.2 Trafics attendus

D'après l'étude réalisée par Setec en juillet 2020, les trafics prévisionnels sur les bretelles du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, aux horizons 2024 et 2044 sont précisés sur les figures ci-dessous :

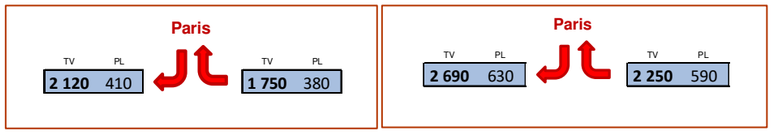


Figure 6 : Trafics attendus sur le nouveau demi-diffuseur, aux horizons 2024 (à gauche) et 2044 (à droite) (Source : Setec, 2020)

La présentation du modèle utilisé et des hypothèses de croissance retenues est proposée au paragraphe 11.4 Description des hypothèses de trafic du présent Volume 2. Y sont également présentées les cartes du trafic estimé sur chaque voie à l'horizon 2024 (mise en service du projet de demi-diffuseur) en situation de référence (sans création du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône), et en situation projet (avec création du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône).

2.3.1.3 Vitesse

La vitesse d'exploitation actuelle est de 130 km/h sur la section courante de l'autoroute A6 au droit du projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône.

Sur la bretelle de sortie, la vitesse de sortie sera limitée à 90 km/h puis à 70 km/h.
Sur la bretelle d'entrée, les caractéristiques géométriques de la voie permettent d'assurer une vitesse de circulation à 70 km/h jusqu'en sortie de la courbe, puis d'assurer l'accélération des véhicules jusqu'à leur insertion sur l'autoroute.

2.3.1.4 Bretelle d'entrée

Tracé en plan

La bretelle d'entrée du demi-diffuseur présente une longueur totale de 800 ml.

L'origine de cette bretelle d'entrée est une sortie en déboitement depuis la RD819 ; la bretelle rejoint ensuite l'A6 et s'y insère par un dispositif de type entrée en insertion. Elle comporte une gare de péage implantée à l'amont la courbe.

L'accès depuis la RD819 est implanté de façon à éviter l'élargissement du passage inférieur modes doux existant et à permettre la lecture de la signalisation directionnelle.

Profil en long

Le profil en long de la bretelle d'entrée est conforme aux valeurs limites définies dans le complément à l'ICTAAL sur les échangeurs et dans le guide sur la Conception des routes et autoroutes Révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long.

Profil en travers type

Le profil en travers de la bretelle d'entrée, unidirectionnelle, est le suivant :

- Berme : 1,00 m mini,
- Bande Dérasée de Gauche : 0,50 m,
- Chaussée : 3,50 m (+ surlargeur en courbe),
- Bande Dérasée de Droite : 1,00 m (+ surlargeur d'exploitation),
- Cunette : 1,00 m mini,
- Surlargeur de visibilité éventuelle,
- Merlon.

En alignement droit, la pente transversale de la bretelle est de 2,5 % vers l'extérieur.

Gare de péage

La gare de péage sera composée d'une voie normale ainsi qu'une voie grand gabarit en extrémité, séparée par un îlot.

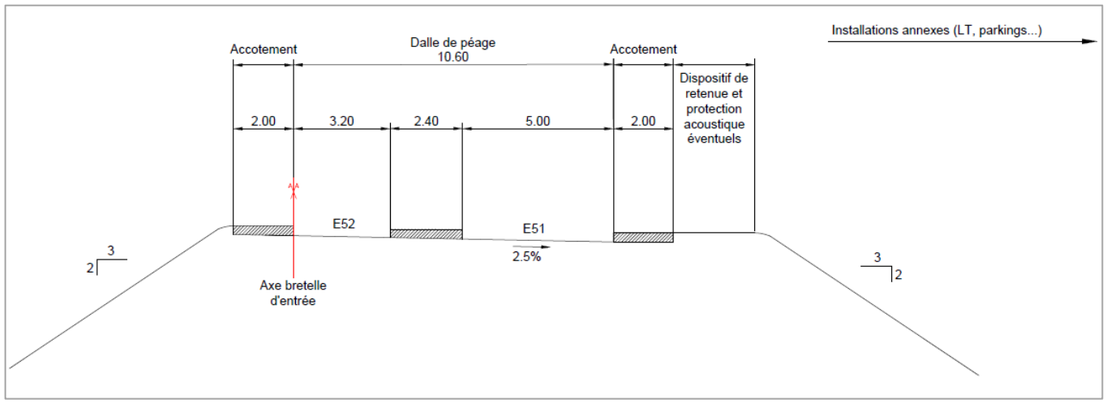


Figure 7 : Profil en travers au droit de la gare de péage de la bretelle d'entrée

2.3.1.5 Bretelle de sortie

Tracé en plan

La bretelle de sortie du demi-diffuseur présente une longueur totale de 580 ml

L'origine de cette bretelle de sortie est une sortie en déboîtement de l'autoroute A6, implantée juste après l'ouvrage de franchissement du canal du Centre, ce qui évite tout impact sur cet ouvrage.

Cette bretelle comporte une gare de péage implantée après la première courbe puis elle se raccorde sur la route de Champforgeuil par un cédez-le-passage.

Profils en long

Le profil en long de la bretelle de sortie est conforme aux valeurs limites définies dans le complément à l'ICTAAL sur les échangeurs et dans le guide sur la Conception des routes et autoroutes Révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long.

Profil en travers type

Le profil en travers de la bretelle de sortie, unidirectionnelle, est le suivant :

- Berme : 1,00 m mini,
- Bande Dérasée de Gauche : 0,50 m,
- Chaussée : 3,50 m,
- Bande Dérasée de Droite : 1,00 m (+ surlargeur d'exploitation dans laquelle est intégré le dispositif d'assainissement et surlargeur de visibilité),
- Berme : 1,00 m mini.

La pente transversale de la bretelle est de 2.5 %.

Gare de péage

La gare de péage sera composée de deux voies normales ainsi qu'une voie grand gabarit en extrémité, séparée par deux îlots.

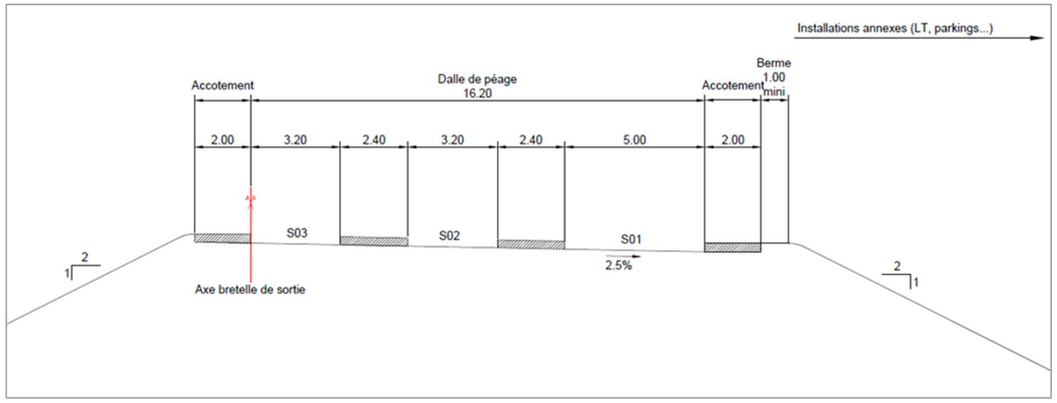


Figure 8 : Profil en travers au droit de la gare de péage de la bretelle de sortie

2.3.1.6 Rétablissement de communication

Route de Champforgeuil

La réalisation de la bretelle d'entrée sur A6 nécessite d'élargir, côté est, le passage inférieur rétablissant la route de Champforgeuil sous l'autoroute A6. Cet élargissement, du fait de sa pente transversale, va impacter le gabarit routier actuel de la route de Champforgeuil. La route de Champforgeuil sera donc limitée en gabarit après élargissement de l'ouvrage de l'autoroute A6.

La route de Champforgeuil est une voirie communale, la vitesse y est limitée à 50 km/h. Il est prévu dans le cadre l'élargissement du passage inférieur de conserver le profil en travers existant.

2.3.2 Terrassements et chaussées

2.3.2.1 Terrassements

Dispositions constructives

- **Déblai**

Les déblais restent limités compte tenu de la géométrie du projet.

Au stade actuel des études, il a été retenu dans le cadre du demi-diffuseur des profils de talutage à :

- 2H/1V pour les déblais des talus de faible hauteur,
- 3H/2V pour les déblais des bassins.

Les matériaux issus des déblais pourront être soit valorisés (dans la mesure du possible) pour la réalisation de remblais, de merlons ou de modelés selon leurs caractéristiques géotechniques, soit évacués en centre de stockage agréé.

- **Remblai**

Étant donné la configuration du site, le projet de demi-diffuseur s'implante quasi-intégralement en remblai.

Pour les remblais, les pentes de talus adoptées sont variables selon la hauteur (H) de ces remblais :

- 3H/2V en bretelle d'entrée,
- 2H/1V en bretelle de sortie.

Les besoins en matériaux de corps de remblai seront essentiellement couverts par des approvisionnements extérieurs.

Bilan des matériaux

Le projet d'élargissement est au global déficitaire en matériaux et nécessite un apport en fournitures extérieures.

Au stade actuel des études, les grandes masses de terrassements sont présentées dans le tableau suivant :

	Unités	TOTAL
Déblais (y compris bassins et purges)	m^3	22 500
Remblais et PST (y compris matériaux ZI/ZH et substitution de purges)	m^3	76 000
Couche de forme	m^3	9 000
Zone de compensation hydraulique	m^3	4 000

Les matériaux de remblai courant et de remblai de bassins proviendront au maximum de la réutilisation des déblais du chantier. Les besoins complémentaires en matériaux de remblai et les besoins en matériaux spécifiques (couche de forme, PST…) seront couverts par des approvisionnements extérieurs.

Dans la conception du projet, il est recherché une réutilisation maximale des matériaux issus des déblais. Les matériaux extraits de qualité suffisante seront donc réutilisés pour le terrassement des remblais.

Les autres matériaux seront déposés et valorisés sous la forme de modelés acoustiques, ou évacués en centre de stockage agréé.

2.3.2.2 Chaussées

La structure de chaussée des bretelles du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône est dimensionnée pour 30 ans et est constituée :

- d'une couche de roulement,
- d'une couche de base,
- d'une couche de fondation,

toutes réalisées en matériaux bitumineux.

Au niveau du raccordement sur l'autoroute A6, les chaussées seront réalisées dans les biseaux des bretelles. Les couches de surface seront adaptées en cohérence avec celles présentes sur l'autoroute A6.

2.3.3 Ouvrages d'art

Le projet de création d'un demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône nécessite la réalisation d'ouvrages neuf et la modification d'ouvrages existants.

Il intègre les travaux suivants sur les ouvrages d'art :

- la construction de 2 ouvrages d'art courants neufs,
- l'élargissement d'un ouvrage d'art existant.

Les principales caractéristiques de ces ouvrages sont détaillées dans le tableau suivant :

Nom de l'ouvrage	Type *	Dimensions (m)			Travaux prévus
		Longueur	Largeur	Hauteur	
OA de la Thalie	PIPAL	19	21 à 23	7	Création
PI de la route de Champforgeuil	PICF	8	34	4.5	Élargissement de 5 mètres sup. à l'est
Ouvrage de décharge	Dalot	50	2,5	2	Création

* PRAD : Pont à poutres précontraintes par adhérence ; PIPO : Passage Inférieur à Portique Ouvert ; PIPAL : Passage Inférieur fondé sur Palplanches ; PICF : Passage Inférieur Cadre Fermé ;

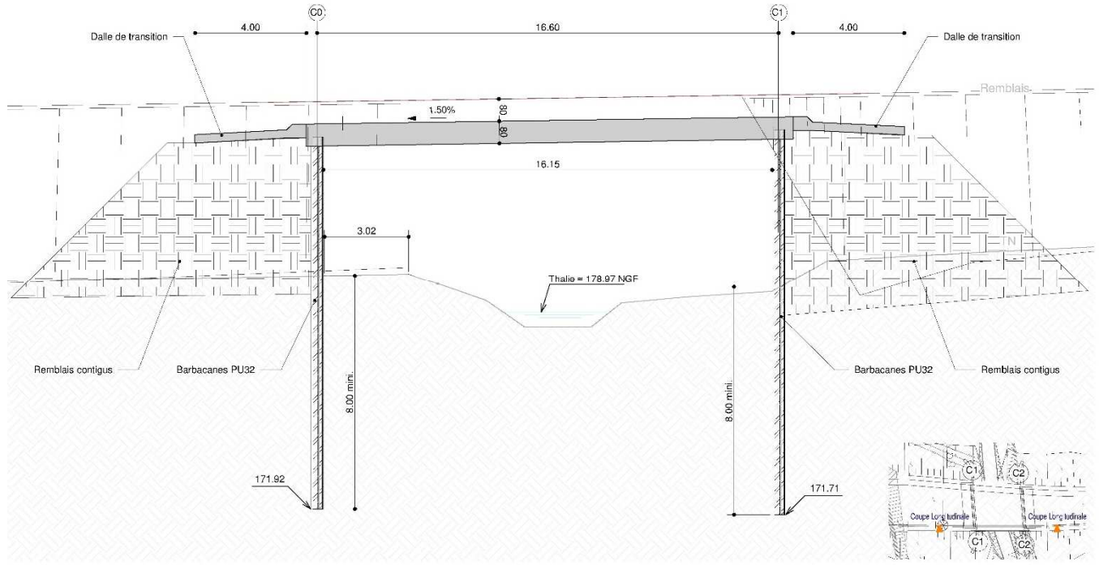


Figure 9 : Coupe longitudinale de l'ouvrage d'art de la Thalie (Source : Setec, 2020)

2.3.4 Installations fixes d'exploitation

Le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône intègre les installations fixes d'exploitation suivantes :

- les réseaux et équipements dynamiques (vidéosurveillance, station météo, sites radio, stations de comptage, fibre optique, panneaux à messages variables …),
- et au niveau des gares de péage :
  - des îlots de péages associés à un abri,
  - des stationnements (haltes simples d'une à deux places PL et parking pour l'exploitant),
  - des locaux techniques,
  - les divers équipements de péage.

2.3.5 Équipement de sécurité et d'exploitation

Les équipements de sécurité et d'exploitation intégrés au projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône sont les suivants :

- les dispositifs de retenue (glissières de sécurité simples, barrières béton de type GBA (Glissière Béton Adhérent), barrière métallique type H2…),
- la signalisation verticale et horizontale,
- les clôtures (des bretelles et des bassins), portails et portillons de service.

2.3.6 Hydraulique et assainissement

2.3.6.1 Rétablissement des écoulements naturels

Le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône concerne un seul cours d'eau, la rivière de la Thalie. En effet, le tracé de la bretelle de sortie recoupe cette rivière avant son raccordement à la route de Champforgeuil.

Dans le cadre du projet, la continuité hydraulique de la Thalie sera assurée par :

- l'ouvrage d'art de franchissement dont l'ouverture est suffisamment large pour préserver les berges et le lit mineur de la Thalie,
- un ouvrage de décharge (dalot 2,5 x 2 m) mis en place sous le remblai de la bretelle de sortie en rive droite du cours d'eau.

Une modélisation hydraulique a permis de montrer que la mise en place de cet ouvrage de décharge minimise les impacts du projet sur la zone inondable, en limitant l'exhaussement des niveaux d'eau en crue centennale (cf. paragraphe 5.1.6.1 Risque inondation du chapitre 5 du présent Volume 2).

La continuité hydraulique des autres écoulements marqués de type talwegs sera rétablie au travers de la mise en place de fossés ou d'ouvrages longitudinaux de pied de remblai.

2.3.6.2 Assainissement de la plate-forme autoroutière

Sur les deux bretelles du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, il sera mis en place un réseau séparatif, avec :

- un système d'assainissement visant à récolter les eaux de la plate-forme autoroutière et les faire transiter jusqu'à un ouvrage de traitement,
- un système de drainage visant à collecter les écoulements extérieurs « propres » et les orienter vers la Thalie.

L'assainissement de la plate-forme routière sera constitué :

- d'un réseau de collecte des eaux de plate-forme imperméabilisé sur l'ensemble du projet étant donné la vulnérabilité moyenne à forte des eaux,
- de dispositifs de gestion des eaux aux différents points de rejets : 2 bassins multifonctions seront mis en place, permettant d'assurer à la fois l'écrêtement des débits de crue, le traitement de la pollution chronique et le confinement d'une pollution accidentelle.

2.3.7 Mesures en faveur de l'environnement

Le projet de création d'un demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, intègre différentes mesures d'insertion environnementale.

Les mesures environnementales envisagées pour le projet consistent à :

- assurer une protection des eaux superficielles et souterraines, au travers de la mise en place d'un système d'écrêtement et d'assainissement composé de fossés associés à 2 bassins multifonctions qui favorisent le traitement des eaux des bretelles avant rejet dans le milieu naturel,
- rétablir la continuité hydraulique et écologique de la Thalie via la mise en place d'un ouvrage d'art d'ouverture suffisamment large pour préserver les berges et le lit mineur de la Thalie, un ouvrage de décharge et la mise en place d'une zone de compensation hydraulique,
- conserver les milieux naturels et les espèces à enjeux écologiques de faune et de flore, maintenir une transparence écologique pour le projet (haies d'accompagnement et passage faune sous la RD819) et compenser les impacts résiduels par des mesures de restauration et de création de zones humides,
- limiter les nuisances acoustiques via la création de dispositifs acoustiques (merlon et écran) le long de la bretelle d'entrée,
- réaliser des travaux d'aménagements paysagers afin de bien intégrer le projet ainsi que ses équipements spécifiques dans le site.

D'autre part, il est à souligner l'effet bénéfique du projet pour les riverains des voiries locales du nord de l'agglomération chalonnaise : en soulageant le trafic sur ces voiries, le projet réduira les nuisances sonores et les émissions de polluants atmosphériques liées au passage des véhicules.

2.3.8 Emprises

L'emprise nécessaire à la réalisation du projet comprend outre la plate-forme autoroutière, les talus, les fossés, les bassins de protection des eaux, les protections acoustiques, les voies déviées/rétablies ainsi que les aménagements écologiques et paysagers.

2.4 Modalités de réalisation

2.4.1 Phasage des travaux

Le principe de phasage des travaux tel qu'il est envisagé à ce stade des études est le suivant :

- travaux préliminaires de dégagement des emprises,
- travaux de terrassements et d'ouvrages d'art,
- réalisation des dispositifs d'assainissement et de drainage,
- réalisation des couches de roulement,
- réalisation des équipements, des installations et de la signalisation,
- opérations liées au parachèvement et aux reprises éventuelles.

Un planning détaillé des travaux et de leur ordonnancement sera défini lors des phases ultérieures d'études.

L'exécution des travaux d'accroche des bretelles et d'élargissement du passage inférieur de la route de Champforgeuil, nécessiteront des restrictions temporaires de circulation sur l'autoroute A6 ainsi que la coupure ponctuelle de la route de Champforgeuil (pour réaliser les travaux de l'ouvrage). La réalisation de ces travaux en maintenant la circulation sur l'autoroute A6 fera l'objet d'une réflexion particulière reposant sur :

- l'élaboration d'un phasage des travaux adapté aux enjeux de planning et aux contraintes d'exploitation,
- la limitation de la gêne à l'usager,
- la prise en compte des aspects de sécurité.

2.4.2 Installations de chantier

Les installations de chantier regroupent les installations nécessaires à l'organisation des travaux. On y trouve bureaux, parkings, ateliers de réparation des engins, stockage de matériaux…

La localisation des installations de chantier sera définie à un stade ultérieur des études du projet, en tenant compte de la sensibilité environnementale des sites. De plus, des consignes de respect de l'environnement seront données aux entreprises réalisant les travaux dans le cadre de la Notice de Respect de l'Environnement (NRE) qui sera intégrée à leur marché. Les entreprises s'engageront ainsi à éviter tout impact sur l'environnement durant les travaux, y compris liées aux installations de chantier.

2.5 Quantités et types de résidus et d'émissions attendus

Le présent paragraphe a pour objet de présenter les principaux types de résidus et d'émissions attendus du fait du projet (en terme de pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, de bruit, de vibration, de lumière et de déchets), ainsi qu'une évaluation de leurs quantités.

Pollution de l'eau

Le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône intègre la mise en place d'un dispositif d'assainissement définitif visant à collecter, puis traiter les eaux des bretelles autoroutières avant rejet dans les milieux récepteurs, avec la mise en place de 2 bassins multifonctions.

Ces bassins sont dimensionnés pour permettre un abattement des polluants pour une pluie de période de retour de 2 ans, de :

Polluants	Matières en suspension (MES)	DCO (Demande Chimique en Oxygène)	Cu, Cd, Zn	Hydrocarbures (Hc et HAP)
Taux d'abattement retenu				
Bassin multifonction avec volume mort et vitesse de sédimentation < 1 m/h	85 %	75 %	80 %	65 %

Pollution de l'air

Une modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques a permis de mettre en évidence une diminution des émissions de polluants en moyenne pour l'ensemble des polluants de l'ordre de -7 % (en 2024) à -8 % (en 2044) avec le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon par rapport à la situation sans projet.

Pollution du sol et du sous-sol

Le projet de demi-diffuseur n'entraînera aucune pollution du sol et du sous-sol. En cas de pollution accidentelle faisant suite à un accident de la circulation, avec déversement de matières polluantes sur la chaussée, la mise en place des dispositifs de collecte et les bassins permettront de confiner cette pollution sans qu'elle ne se répande sur le sol ou sur le sous-sol avoisinant.

Bruit

La modélisation acoustique du projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône a mise en évidence une évolution peu significative des niveaux de bruit avec le projet à l'horizon de mise à service + 20 ans (en moyenne de - 0,2 dB(A), avec un minimum à - 2,2 dB(A) et un maximum à 1,1 dB(A)).

Vibration

Le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône ne sera pas source de vibrations significatives en phase exploitation.

Lumière

Le projet prévoit la mise en place d'éclairage uniquement au droit des gares de péage et des zones de parking, pour des raisons de sécurité. Les bretelles autoroutières en elles-mêmes ne seront pas éclairées.

Cet éclairage comprendra :

- une zone fortement éclairée (100 lux) au droit de la gare de péage dans la zone de transaction,
- une zone bien éclairée (60 lux) aux abords de la gare de péage,
- une zone d'éclairage de type public (10 à 40 lux) sur une longueur de 40 à 50 mètres de part et d'autre de la gare de péage.

Déchets

En phase exploitation, aucun déchet spécifique ne sera créé par le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, outre les déchets d'entretien et d'exploitation autoroutière, ainsi que les déchets des usagers et du personnel d'exploitation.

2.6 Appréciation sommaire des dépenses

L'estimation du coût de l'opération permet d'informer le public sur l'ordre de grandeur de l'ensemble des dépenses nécessaires à la réalisation du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône.

Le montant total du projet est estimé à 11,5 millions d'euros HT (hors taxes), en valeur Janvier 2016.

L'estimation du projet comprend :

- toutes les dépenses liées à la maîtrise foncière, dont :
  - les indemnisations pour acquisitions à l'amiable ou par expropriation pour cause d'utilité publique, et évictions pour les activités des exploitations agricoles,
  - les indemnisations pour les occupations temporaires nécessaires au projet,
- les études, la maîtrise d'œuvre et la direction de travaux, la maîtrise d'ouvrage,
- tous les travaux nécessaires à la réalisation du demi-diffuseur :
  - le dégagement des emprises,
  - les terrassements,
  - l'aménagement des ouvrages d'arts,
  - le drainage et l'assainissement,
  - la mise en œuvre des chaussées,
  - les installations fixes d'exploitation,
  - les équipements de sécurité et d'exploitation,
  - les mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement en faveur de l'environnement,
  - les plantations,
- les aléas et risques liés à la réalisation du projet.

Les dépenses se répartissent de la façon suivante :

Désignation	Montants arrondis en M€ HT
Etudes et direction des travaux	1,55
Acquisitions foncières et frais annexes	0,3
Travaux	9,65
TOTAL	**11,5**

Le coût des mesures environnementales est évalué à environ 1,6 M€ HT, dans les conditions économiques de Janvier 2016.

Les mesures en faveur de l'environnement comprennent :

- les dispositifs de protection des eaux (bassins, …),
- les mesures d'évitement et de réduction en faveur du milieu naturel,
- les dispositifs de protection acoustique de la bretelle d'entrée,
- les aménagements paysagers,
- les mesures de compensation environnementale (hydraulique et écologique).

3 État initial de l'environnement

L'objectif de l'état initial d'un site, est de disposer d'un état de référence de l'environnement physique, naturel, humain et paysager avant que le projet ne soit implanté.

Il fournit des données suffisantes pour identifier, évaluer et hiérarchiser les enjeux, contraintes et opportunités qui caractérisent le site d'implantation du projet et donc par la suite pour définir les effets possibles du projet retenu sur l'environnement dans toutes ses composantes. Il décrit, de façon précise et détaillée, le contexte (lieu, extension géographique, quantification), les caractères spécifiques (aspect remarquable, originalité, rareté) et significatifs (qualité des milieux, niveau de protection) des composantes de l'environnement analysées.

Après une présentation de la zone d'étude, les thèmes abordés dans le cadre de l'état initial de l'environnement sont les suivants :

- milieu physique,
- milieu naturel,
- milieu humain et cadre de vie,
- paysage et patrimoine.

3.1 Présentation et justification de la zone d'étude

Préambule

La prise en compte effective des différentes contraintes préexistantes au droit d'un secteur concerné par un projet d'aménagement nécessite d'identifier et de délimiter une zone d'étude. La taille de cette zone doit être adaptée d'une part au projet lui-même (emprise directe de ce dernier et zone d'influence), et d'autre part, aux différents paramètres analysés (géologie, hydrologie, milieu naturel, qualité de l'air…) qui requièrent des niveaux d'analyses spécifiques. Ainsi, la taille de la zone d'étude est plus ou moins variable selon le paramètre considéré et doit permettre une analyse pertinente des enjeux.

Localisation et justification

La zone d'étude considérée pour le projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, se situe en région Bourgogne-Franche-Comté, dans le département de Saône-et-Loire (71), au nord de l'agglomération de Chalon-sur-Saône. Elle concerne les deux communes suivantes :

- Fragnes-la-Loyère,
- le nord de Champforgeuil.

Cette zone d'étude est représentée sur le plan de situation proposé en page suivante. Elle s'étend depuis le nord de l'intersection entre l'autoroute A6 et le Canal du centre, jusqu'au sud de la route départementale RD906 en englobant une partie de la zone industrielle des Blettrys.

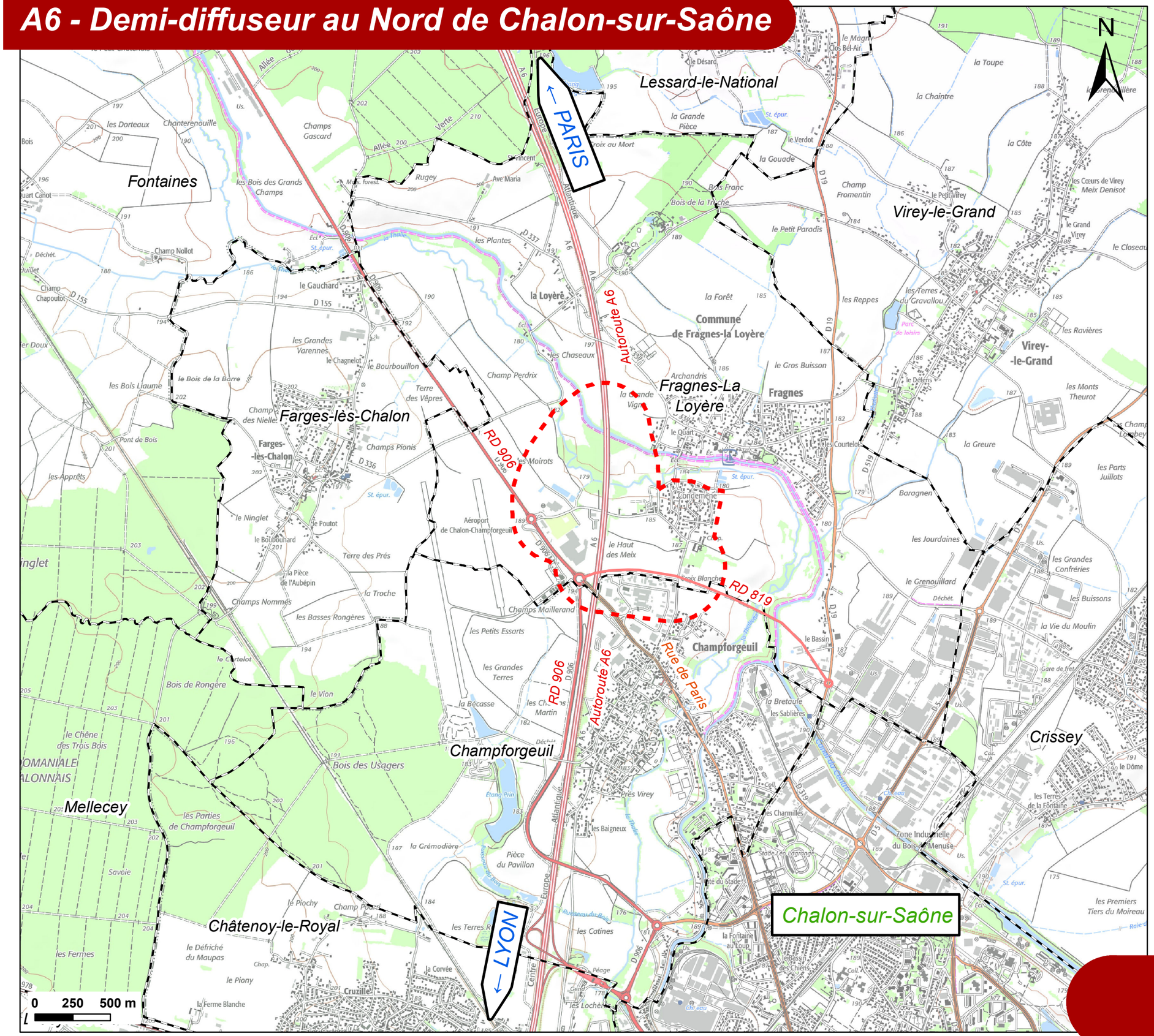
Elle couvre un secteur d'un rayon de 300 mètres de part et d'autre de l'emprise globale du projet, élargie au niveau du hameau de Condemène. Cette distance permet d'appréhender les impacts du projet sur la plupart des thématiques environnementales.

Le descriptif des thématiques environnementales est réalisé sur cette zone d'étude, avec des extensions de celle-ci pour les sujets le nécessitant (hydraulique, paysage, qualité de l'air, etc.).

Pour les études du milieu naturel, plusieurs aires d'étude ont été définies de manière à prendre en compte chaque compartiment biologique. La définition de ces aires d'études est développée au chapitre 3.3 Milieu naturel.

Pour l'étude paysagère, une zone d'étude rapprochée a été définie, de manière à tenir compte dans un périmètre de réflexion paysagère de l'organisation générale du territoire et des composantes paysagères et urbaines majeures. La délimitation de cette zone d'étude rapprochée est précisée au chapitre 3.4 Paysage et patrimoine.

A6 - Demi-diffuseur au Nord de Chalon-sur-Saône



Légende

Zone d'étude

Limite communale

APRR

setec

Zone d'étude

3.2 Milieu physique

3.2.1 Climat

Sources : Données de la station Météo-France de Chalon-Champforgeuil sur la période 1981 – 2010

Le climat autour de Chalon-sur-Saône est considéré comme étant continental tempéré humide, impliquant une période estivale chaude mais sans sécheresse. Il est caractéristique de cette région et plus généralement du territoire français (hors interfaces maritimes et montagnardes).

L'analyse du climat local est basée sur les données météorologiques (1981-2010) de la station de Chalon-Champforgeuil (n°71081001), située au niveau de l'aérodrome de Chalon-Champforgeuil à l'intérieur même de la zone d'étude, à une altitude de 187 m.

Température

Les températures sont caractéristiques d'un été plutôt chaud et d'un hiver assez doux, l'amplitude thermique est révélatrice du climat continental.

Ainsi les températures moyennes sur l'année se portent à 11,1°C. Les températures moyennes les plus chaudes sont recensées au mois de juillet (20,0 °C), les plus froides au mois de janvier (2,6°C).

L'hiver apparait relativement doux avec des températures moyennes positives sur l'ensemble des mois d'hiver. On dénombre ainsi 75,5 jours de gel sur l'année en moyenne.

Précipitations

Les précipitations sont cohérentes avec le climat continental tempéré, à période estivale chaude sans sécheresse. Elles sont assez hétérogènes sur l'année.

On note ainsi de fortes précipitations en période automnale (septembre-novembre) et lors des orages de printemps (mai). Le mois d'octobre est le plus pluvieux avec 79,1 mm de pluie cumulée. Le mois de mars est le plus sec avec 42,5 mm de pluie cumulée. Les précipitations annuelles moyennes se portent à 735 mm de pluie cumulée.

Le diagramme ombrothermique ci-après permet de visualiser la corrélation entre température et précipitations cumulées selon les mois de l'année.

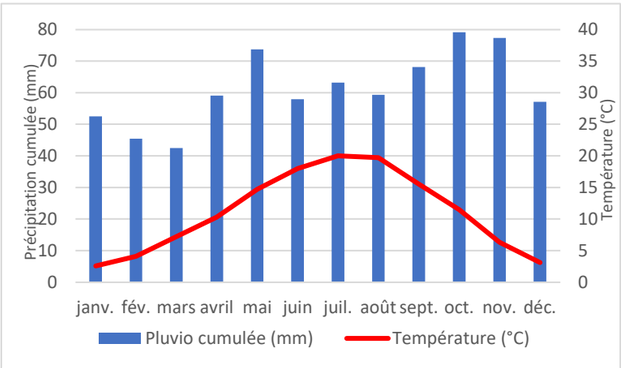


Figure 10 : Diagramme ombrothermique de la station de Chalon-Champforgeuil (source : données Météo France)

Vents

La région de Chalon-sur-Saône est marquée par l'action de la bise, un vent caractéristique des régions du Centre-Est de la France et soufflant majoritairement au printemps et en été à faible intensité (<40km/h).

Ainsi, les vents dominants soufflent en direction du sud et du sud-est, et également en direction du nord/nord-est suivant l'axe de la Saône. L'intensité des vents est plutôt faible avec une moyenne d'environ 5 m/s (soit 18 km/h).

Il y a en moyenne 0,5 jours de vent fort par an avec des rafales supérieures ou égales à 28 m/s (soit 100 km/h). La rafale la plus forte jamais enregistrée se porte à 119 km/h sur l'année 2019.

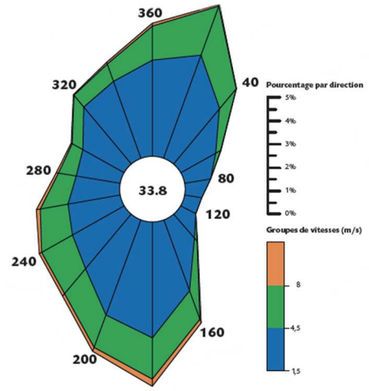


Figure 11 : Rose des vents de la station de Chalon-Champforgeuil (source : données Météo France)

Changement climatique

D'après le Plan Climat Air Energie du Grand Chalon 2018-2023, le Centre de Recherche de Climatologie de Bourgogne suit de près le changement climatique en Bourgogne. Les observations montrent une hausse de 1,5°C de la température moyenne en Bourgogne de 1961 à 2009, ainsi qu'une augmentation du volume des précipitations qui est passé de 723 mm en moyenne de 1961 à 1987 à 796 mm de 1988 à 2009. La combinaison de ces deux facteurs entraîne l'apparition de précipitations plus abondantes : elles sont plus fréquentes et plus intenses.

Le Centre de Recherche de Climatologie de Bourgogne s'est également penché sur des scénarios prospectifs. Celui qui est retenu montre une augmentation de la température de 2°C entre les périodes de 1971 à 1980 et de 2031 à 2040, avec des étés se réchauffant plus que les hivers. Ces évolutions du climat pourraient avoir comme conséquence un démarrage plus précoce de la végétation, une augmentation du risque retrait/gonflement des argiles, l'apparition d'événements pluviométriques intenses entraînant des inondations et des crues plus importantes, ainsi que l'augmentation dans les villes des phénomènes d'îlots de chaleur urbain (températures plus élevées dans les espaces urbains centraux que dans les secteurs avoisinants).

Le climat de la zone d'étude est relativement clément avec des températures douces et peu de jours de grand froid. Les précipitations sont abondantes et réparties toute l'année, sans sécheresse estivale.

3.2.2 Topographie

Sources : Lecture cartographique du SCAN 25 de l'IGN

L'autoroute A6 au nord de Chalon-sur-Saône se développe dans la vallée de la Saône, caractérisée par des plaines alluviales sans reliefs marqués, à fonds plats, très ouvertes, marquées par des prairies inondables et des terrasses où se distinguent diverses parcelles en grandes cultures et des îlots de forêts.

La topographie de la zone d'étude est relativement uniforme et homogène avec des variations d'altitude faibles et des pentes peu marquées. Ce relief plat est façonné par la vallée de la Thalie qui traverse la zone d'étude au sein d'un sillon plus profond.

L'altitude de la zone d'étude varie entre 175 m NGF au fond de la vallée de la Thalie et 195 m NGF au niveau de la chapelle de Condemène.

La topographie de la zone d'étude est plane et homogène, façonnée par la vallée de la Thalie qui la traverse au sein d'un sillon plus profond.

3.2.3 Géologie et pédologie

Sources : Cartes géologiques au 1/50 000 du BRGM, site infoterre du BRGM, carte des sols de GISSol et du Réseau mixte technologique Sols et territoires

Géologie

Les sols de la région de Chalon-sur-Saône sont d'origine quaternaire (Holocène, Pléistocène et Pliocène). Ils sont caractéristiques des vallées alluviales avec une prépondérance de sols non calcaires, de sables et d'argiles.

D'après la carte géologique au 1/50 000ème de Chagny (feuilles n°553 et 2524), deux types de formations sont présentes au sein de la zone d'étude :

- une formation superficielle lacustre (FLxb), appelée formation fluvio-lacustre de Saint-Cosme, majoritairement présente sur la zone d'étude, et composée de silts carbonatés ou non, de marnes, d'argiles et d'intercalations sableuses ou sablo-graveleuses,
- des alluvions récentes à actuelles (Fz), situées dans la vallée de la Thalie, constituées de galets et de graviers remaniés, sables argileux ou non, argiles, marnes, silts calcaires, limons argileux ou calcaires.

La carte géologique présentée en page suivante permet de mettre en évidence ces différentes formations.

Une campagne d'investigations géotechniques a été réalisée entre décembre 2019 et janvier 2020 et a permis de préciser les caractéristiques géotechniques des formations géologiques présentes au droit du projet.

D'après les résultats des investigations géotechniques, la lithologie suivante a été définie dans la zone d'étude :

- formation 1 : terre végétale argilo-limoneuse brune, à racines,
- formation 2 : remblais de plateforme autoroutière – argiles à cailloux et cailloutis, marron,
- formation 3a : argiles limoneuses à cailloutis et à passages sableux, marron beige, peu fermes et compressibles en surface,
- formation 3b : sables limoneux à cailloutis et rares passages graveleux, bariolés marron beige gris vert,
- formation 4 : sables à cailloux et cailloutis, plus ou moins limoneux et argileux, marron beige.

L'analyse des sondages et essais en laboratoire a permis de définir, par formation, les caractéristiques géotechniques et géomécaniques suivantes :

- les remblais autoroutiers ont des caractéristiques mécaniques globalement excellentes,
- la formation 3a possède des caractéristiques mécaniques faibles à moyennes et jusqu'à des profondeurs importantes ; la variabilité des valeurs de pression limite est due notamment à la présence de niveaux plus sableux ou graveleux,
- les passées sableuses (formation 3b) de meilleures caractéristiques sont présentes à des profondeurs variables et sont d'épaisseur variable,
- la formation 4 identifiée à des profondeurs importantes présente des caractéristiques mécaniques moyennes compte tenu de la profondeur à laquelle elle se situe.

Pédologie

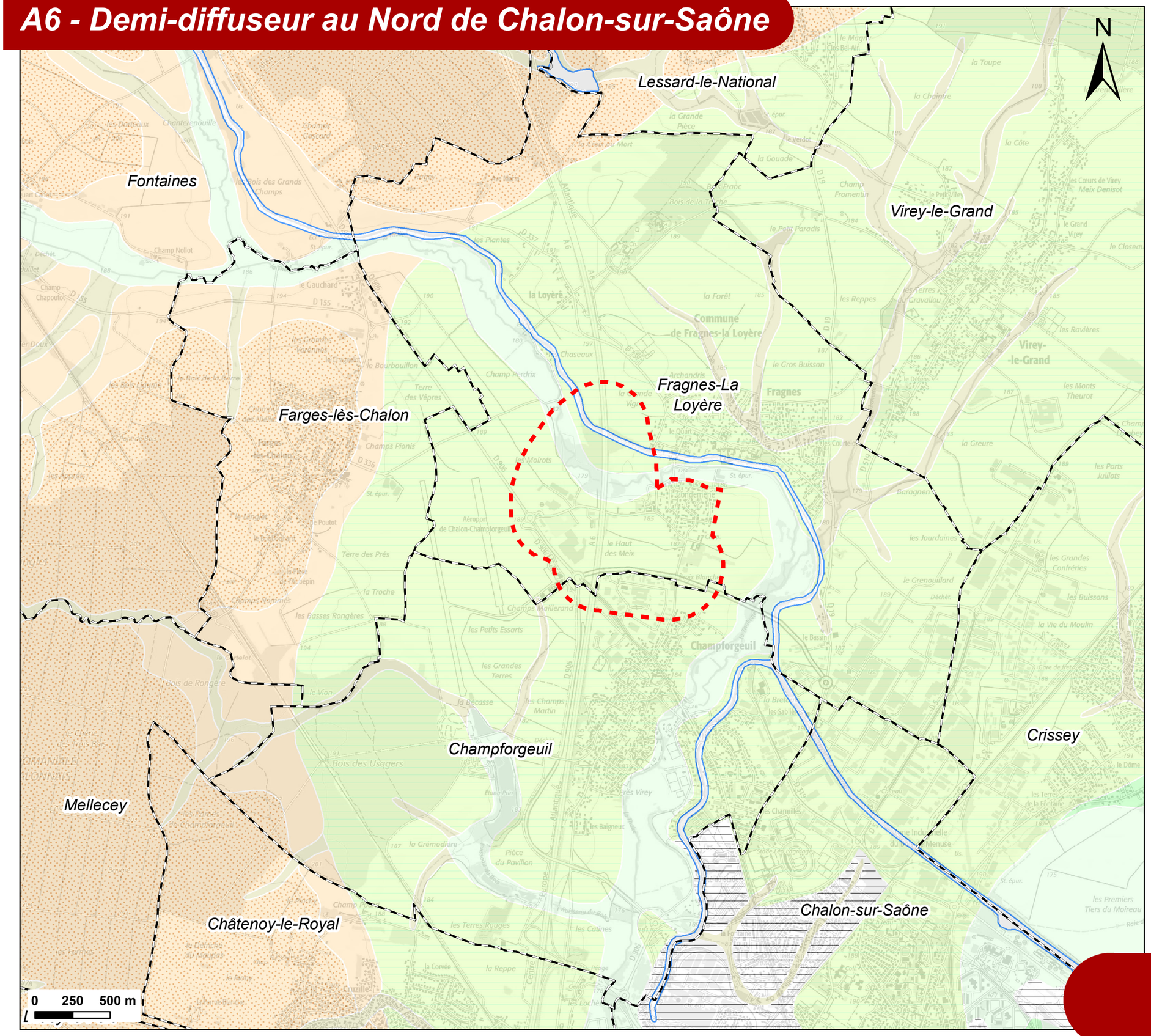
Au niveau pédologique, la majorité des sols non artificialisés sont des sols limoneux peu évolués soumis à l'effet de la ressource en eau.

La majorité des sols présents sur la zone d'étude sont des Luvisol-Rédoxisols. Ils sont localisés sur les zones de plaine et présentent à la fois les critères de luvisols (sols présentant un lessivage (entrainement en profondeur) marqué d'argile et de fer) et de rédoxisols (sols présentant un engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol).

Les sols bordant la Thalie et le canal du Centre sont majoritairement des Brunisols. Ce sont des sols non calcaires, issus de l'altération in situ du matériau parental, ayant des horizons relativement peu différenciés (texture et couleurs très proches) avec un horizon intermédiaire marqué par une forte porosité. Leur couleur brune/orangée est issue de la décarbonatation des horizons de sol et l'oxydation des ions ferreux, qui sont la marque d'une anoxie importante en profondeur (saturation en eau).

La géologie de la zone d'étude est marquée par des formations superficielles avec la présence de la formation fluvio-lacustre de Saint-Cosme sur les zones de plaines et des alluvions récentes dans la vallée de la Thalie. Sur les zones de plaine, les sols sont majoritairement des luvisol-rédoxisols alors qu'il s'agit de brunisols à proximité de la Thalie ou du canal du Centre.

A6 - Demi-diffuseur au Nord de Chalon-sur-Saône



Légende

- Zone d'étude
- Limite communale

Formations géologiques (carte géologique BRGM 50 000e)

- Alluvions anciennes de basses terrasses
- Alluvions et colluvions des fonds de vallons et bas de versants
- Alluvions récentes à actuelles
- Formation fluvio-lacustre de Bresse : marnes, argiles, silts et sables parfois carbonatés, à passés ligniteuses ou concrétions calcaires locales (Plio-quaternaire)
- Formation fluvio-lacustre de Bresse : sables et silts siliceux micacés roux, à intercalations argileuses ou marneuses (Plio-quaternaire)
- Formation fluvio-lacustre de Saint-Cosme : silts, carbonatés ou non, marnes, argiles, intrercalations sableuses ou sablo-graveleuses
- Remblais, dépôts anthropiques, scories de fonderie
- Réseau hydrologique

APRR setec

Géologie

3.2.4 Eaux souterraines

Sources : Données du Système d'Information sur l'Eau Rhône Méditerranée (SIERM), de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée, de la BD Lisa, d'Eaufrance et de la Banque du Sous-Sol du BRGM

3.2.4.1 Masses d'eaux souterraines

Description des masses d'eaux

La zone d'étude est concernée par trois masses d'eaux souterraines. Il s'agit des masses d'eaux suivantes, classées de la plus superficielle à la plus profonde :

- « Domaine marneux de la Bresse, Val de Saône et formation du Saint-Côme » (FRDG505) : cette vaste masse d'eau superficielle représente 5 458 km², constituée majoritairement par des sables argileux la rendant imperméable, et localement aquifère. Son écoulement est majoritairement libre. Elle est utilisée entre autres pour l'Alimentation en Eau Potable,
- « Formations variées du Dijonnais entre Ouche et Vingeanne » (FRDG523) : cette masse d'eau d'une superficie de 3 375 km² est imperméable et localement aquifère à écoulement majoritairement libre. Elle est utilisée pour l'Alimentation en Eau Potable, l'agriculture et l'industrie,
- « Calcaires jurassiques sous couverture pied de côte bourguignonne et châlonnaise » (FRDG228) : cette masse d'eau sédimentaire de 3 056 km² se situe intégralement sous couverture et son écoulement est captif. Elle est très peu utilisée mais pourrait être utilisée à l'avenir comme ressource secondaire pour l'alimentation en eau potable.

Qualité des masses d'eau

La qualité des masses d'eaux souterraines du bassin Rhône-Méditerranée est suivie par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée.

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques, les états qualitatif et quantitatif des masses d'eaux souterraines de la zone d'étude, ainsi que les objectifs fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021.

Masse d'eau souterraine	Type	Écoulement	État qualitatif (chimique)	État quantitatif	Objectif état qualitatif	Objectif état quantitatif
Domaine marneux de la Bresse, Val de Saône et formation du Saint-Côme (FRDG505)	Imperméable, localement aquifère	Captif et libre	2017 Médiocre	2009 Bon	2021 Bon	2021 Bon
Formations variées du Dijonnais entre Ouche et Vingeanne (FRDG523)	Imperméable, localement aquifère	Captif et libre	2015 Bon	2009 Bon	2021 Bon	2021 Bon
Calcaires jurassiques sous couverture pied de côte bourguignonne et châlonnaise (FRDG228)	Dominante sédimentaire	Captif	2017 Médiocre	2009 Bon	2021 Bon	2021 Bon

Les facteurs déclassants sont liés principalement à des concentrations significatives en métolachlore ESA pour la masse d'eau « Domaine marneux de la Bresse, Val de Saône et formation du Saint-Côme » et en pesticides totaux (dont atrazine) pour la masse d'eau « Calcaires jurassiques sous couverture pied de côte bourguignonne et châlonnaise ».

Ainsi seule la masse d'eau « Formations variées du Dijonnais entre Ouche et Vingeanne » possède en état qualitatif défini comme « Bon ». L'ensemble des autres masses d'eaux souterraines possèdent un état qualitatif « Médiocre ». Concernant l'état quantitatif, ce dernier est considéré comme « Bon » d'après les dernières données disponibles datant de 2009.

Les objectifs fixés par le SDAGE pour ces masses d'eau sont une atteinte du bon état qualitatif et quantitatif en 2021. Pour l'état quantitatif, cet objectif était atteint pour toutes les masses d'eau dès 2009. Pour l'état qualitatif, cet objectif était atteint pour la masse d'eau « Formations variées du Dijonnais entre Ouche et Vingeanne » en 2015 mais ne l'était pas en 2017 pour les deux autres masses d'eau.

3.2.4.2 Entités géologiques affleurantes

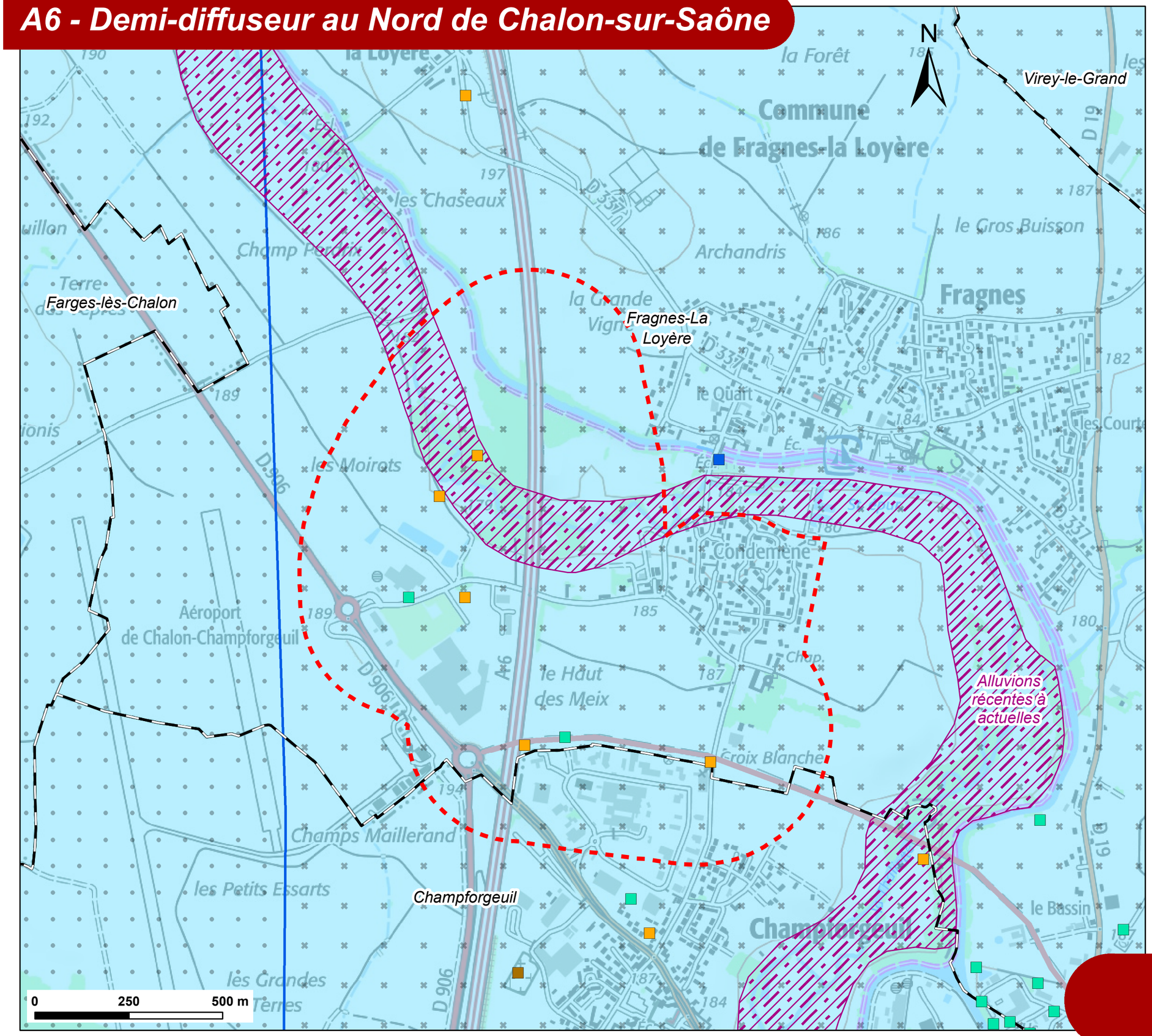
D'après les données de 2018 du BRGM (BDLisa), la zone d'étude est concernée par 5 entités hydrogéologiques régionales, dont les 4 premières font partie de l'entité nationale « Formations de la Dombes et du fossé bressané » (code : 505). Elles sont données par ordre de profondeur, de la moins profonde à la plus profonde :

- les « Graviers sous couverture argileuse de « Saint-Côme » du Val de Saône » (code : 505AA) est une entité hydrogéologique à fort potentiel aquifère sédimentaire et poreuse à nappe captive,
- les « Formations argilo-marneuses du Plio-Pléistocène du fossé bressan du Val de Saône » (code : 505AB) est une unité hydrogéologique sédimentaire et poreuse à nappe libre et captive,
- les « Marnes et calcaires lacustres de l'Oligocène et de l'Eocène du fossé bressan » (code : 505AI) est une entité hydrogéologique sédimentaire, fissurée à nappe captive,
- les « Formations calcaires jurassiques sous couverture du fossé bressan » (code : 505AK) est une entité hydrogéologique sédimentaire, karstique à nappe captive,
- la dernière entité est une entité complémentaire lié à la rivière de la Thalie et correspondant à la formation alluviale « Alluvions récentes à actuelles » (code : 040AJ89). Les entités complémentaires sont la plupart du temps des formations non réservoir.

Ces entités hydrogéologiques sont présentées sur la carte en page suivante.

Du fait du substrat poreux, les circulations des eaux souterraines se font avec une temporalité allongée par rapport à des entités de nature karstique ou fissurée. De plus, le fait qu'il s'agisse d'entités en majorité à nappe captive (dont celle d'ordre 1), permet de limiter le transfert des eaux et des substances (dissoutes et en suspension) entre les différentes entités.

A6 - Demi-diffuseur au Nord de Chalon-sur-Saône



Légende

- Zone d'étude
- Limite communale

Ouvrages souterrains (BSS, BRGM)

- Affleurement d'eau
- Cavité anthropique
- Forage
- Sondage

Entités hydrogéologiques (BD Lisa)

- Limite des entités hydrogéologiques
- Entité hydrogéologique à nappes captives
- Intégrant 4 nappes (505 AA / 505 AB / 505 AI / 505 AK)
- Intégrant 3 nappes (505 AA / 505 AB / 505 AK)
- Entité complémentaire

APRR

setec

Eaux souterraines

Code de l'entité hydrogéologique	Ordre (moins à plus profond)	Nom de l'entité hydrogéologique
505AA	1	Graviers sous couverture argileuse de « Saint-Côme » du Val de Saône
505AB	2	Formations argilo-marneuses du Plio-Pléistocène du fossé bressan du Val de Saône
505AI	3	Marnes et calcaires lacustres de l'Oligocène et de l'Eocène du fossé bressan
505AK	4	Formations calcaires jurassiques sosu couverture du fossé bressan

3.2.4.3 Usages

Aucun captage pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) n'est recensé au sein de la zone d'étude, ou sur les communes de Fragnes-La Loyère et Champforgeuil.

La Banque de données du Sous-Sol du BRGM répertorie plusieurs ouvrages au sein de la zone d'étude :

- à l'ouest de l'A6, 3 sondages réalisés en février/mars 1967 dans le cadre de la construction de l'A6 (non répertoriés comme points d'eau),
- à l'ouest de l'A6, 1 forage de captage réalisé en avril 1953 servant de réserve incendie pour l'aérodrome (référencé comme point d'eau),
- à l'est de l'A6, 2 sondages géotechniques (carottages) réalisés en juillet/août 2003 dans le cadre de la déviation de Chalon-sur-Saône (RD819) (non référencés comme points d'eau),
- à l'est de l'A6, 1 forage de captage réalisé en novembre 1987 servant d'alimentation en eau industrielle pour l'usine Gardy sur la Zone Industrielle des Blettrys (référencé comme point d'eau).

Également, dans un périmètre proche de la zone d'étude, on distingue la présence d'un affleurement d'eau au niveau du Canal du Centre utilisé pour l'irrigation à usage agricole (ferme de la Place).

A noter que les mases d'eaux souterraines identifiées précédemment, à savoir le « Domaine marneux de la Bresse, Val de Saône et formation du Saint-Côme » (FRDG505) et les « Formations variées du Dijonnais entre Ouche et Vingeanne » (FRDG523) sont identifiées comme des masses d'eaux protégées au titre de l'alimentation humaine.

La zone d'étude ne comporte aucun captage ou prise d'eau AEP et n'interfère pas non plus avec le périmètre de protection d'une telle ressource. Les quelques usages identifiés sont surtout à l'utilisation industrielle (forage). En revanche, le caractère de zones protégées pour l'alimentation humaine des masses d'eau souterraines au sein de la zone d'étude doit être pris en considération.

3.2.4.4 Analyse de la vulnérabilité

Méthodologie

La méthodologie d'analyse de la vulnérabilité se base sur la méthode de hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource en eau du CEREMA parue en août 2014 (note n°1). Cette méthode s'appuie sur la méthode présentée par le SETRA en décembre 2007 en y intégrant les nouveaux objectifs définis dans la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Elle s'applique aux infrastructures existantes et aux projets neufs.

Le terme de vulnérabilité de la ressource en eau se définit suivant deux critères :

- la possibilité qu'une pollution atteigne une masse d'eau et le temps qu'elle mettrait pour l'atteindre,
- l'impact d'une pollution sur les usages de la masse d'eau (critère de sensibilité).

Les classes de vulnérabilité des eaux souterraines sont déterminées en fonction de l'évaluation du temps de propagation d'une pollution accidentelle pour atteindre la nappe à partir de la surface du terrain naturel (notion de perméabilité), ainsi que des potentialités (qualités) et usages de la ressource (agricole, industriel, AEP…)

En fonction de ces divers éléments et du temps de propagation dans les différentes couches entre la surface du terrain naturel et la nappe à protéger, quatre classes de vulnérabilité ont été définies et sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Niveau de vulnérabilité	Eaux souterraines
Zone peu ou pas vulnérable	Secteur présentant très peu ou pas de risque pour les nappes. En général, il s'agit de terrains à perméabilité très faible ne comportant aucune nappe souterraine étendue.
Zone moyennement vulnérable	Zone où la propagation d'une pollution est suffisamment lente pour pouvoir être arrêtée et/ou offrant des ressources limitées peu ou pas exploitées en particulier pour AEP. En général il s'agit de formations complexes constituées de : - terrains hétérogènes à perméabilité variable localement ; - séries à alternance de couches de perméabilité variable ; - terrains perméables dans leur masse mais peu perméable en surface à cause d'une formation superficielle d'apport ou d'altération colmatante.
Zone fortement vulnérable	Franchissement des terrains aquifères en zones perméables et traversée de périmètres de protection éloignée des captages. En général il s'agit de : - terrains à perméabilité très forte à forte comportant des nappes ou réseaux aquifères étendus ; - terrains perméables en relation avec l'un de ces aquifères ; - terrains karstiques (sauf si leur connaissance permet une autre classification).
Zone très fortement vulnérable	Traversée des périmètres de protection rapprochée des captages publics d'alimentation en eau potable (AEP) ou alimentaire (réglementation spécifique des sources d'eaux minérales). Pour les captages sans source d'approvisionnement alternative, la totalité des périmètres de protection sera prise en compte dans ce niveau de vulnérabilité (Captage Grenelle).

Application au projet

Aucun captage d'Alimentation en Eau Potabla ou périmètre de protection de captage n'est situé dans la zone d'étude.
Les entités hydrogéologiques affleurantes sont poreuses et à nappes majoritairement captives, ainsi le risque de diffusion de pollution accidentelle au sein de l'ensemble du réseau d'eaux souterraines apparait limité.

De ce fait, la vulnérabilité des eaux souterraines est considérée comme moyenne pour l'ensemble du périmètre de la zone d'étude.

Les eaux souterraines de la zone d'étude, de nature sédimentaire, présentent un bon état quantitatif mais un état qualitatif dégradé par plusieurs paramètres. Elles ne sont pas utilisées pour l'alimentation en eau potable sur la zone d'étude, mais sont identifiées comme réservoirs pour l'alimentation en eau potable.
Les entités hydrogéologiques affleurantes sont poreuses et à nappes majoritairement captives, et sont considérées de vulnérabilité moyenne.

3.2.5 Eaux superficielles

Sources : Données du SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021, de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée (SIERM), Etude spécifique de la qualité des eaux superficielles menée par Sciences Environnement et Aquabio (2019-2020)

3.2.5.1 Hydrographie

Contexte hydrographique

La zone d'étude du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône est comprise dans le bassin versant de la Saône et le sous -bassin versant de la Corne (n°SA_03_06) dont la superficie est de l'ordre de 321 km².

Les deux principaux axes d'écoulement superficiel situés dans la zone d'étude sont :

- la rivière de la Thalie,
- le Canal du Centre.

On note également la présence d'un affluent de la Thalie, situé en rive droite en amont du passage de la Thalie sous l'autoroute A6. Il s'agit d'un talweg, alimenté par les eaux pluviales de bassins de traitement qui se déverse dans la rivière de la Thalie. Etant donné son alimentation et son lit artificiels, ce fossé n'est pas considéré comme cours d'eau, point qui a été confirmé par l'OFB et la DDT de la Saône-et-Loire (mail du 12/12/2019).

La carte de la page suivante présente la localisation de ces écoulements superficiels.

La zone d'étude n'est concernée par aucun SAGE. En revanche, elle est concernée par le contrat de milieu « Chalonnais, Thalie, Orbize et Corne ».
Aucun des cours d'eau de la zone d'étude n'est classé sur les listes 1 ou 2 au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement.

Masses d'eaux superficielles

Les 2 cours d'eau de la zone d'étude sont les deux masses d'eaux superficielles identifiées dans le SDAGE Rhône-Méditerranée, à savoir : la Thalie (N°FRFR11935) et le Canal du Centre (N°FRDR3104).

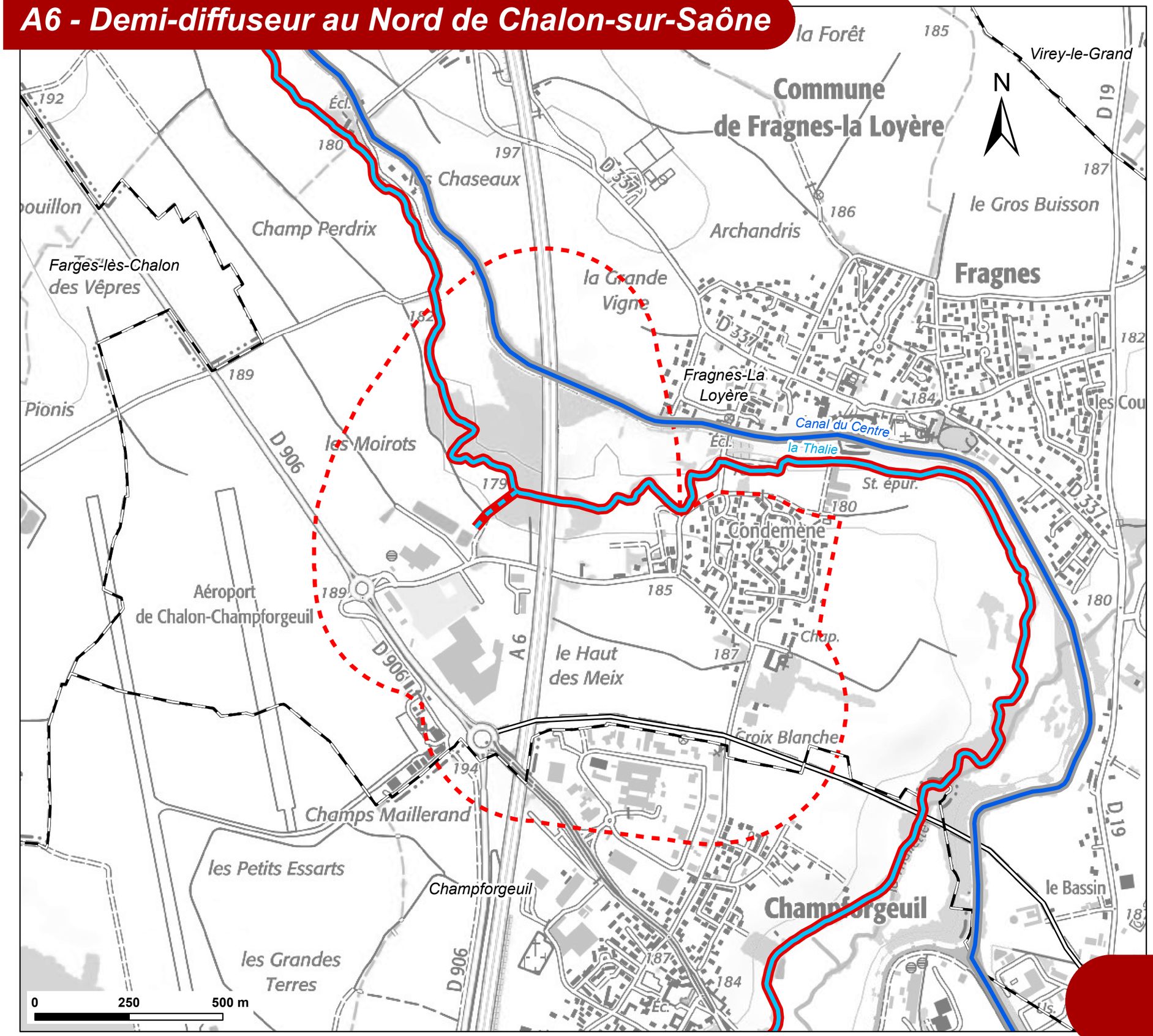
Le tableau suivant présente, pour chacune des masses d'eaux superficielles de la zone d'étude, leurs principales caractéristiques. Aucune classe ou objectif d'état n'est défini pour le Canal du Centre, qui est une masse d'eau artificielle.

Masse d'eau superficielle	Nature	Longueur	État actuel (2018)		Objectif d'état	
			Chimique[3]	Écologique	Chimique (2027)[3]	Écologique (2027)
Rivière La Thalie	MEN[1]	30 km	Mauvais	Mauvais	Bon	Bon
Canal du Centre	MEA[2]	112 km	Pas de données	Pas de données	Pas de données	Pas de données

[1] MEN : Masse d'Eau Naturelle ; [2] Masse d'Eau Artificielle ; [3] avec ubiquiste – 2015 sans ubiquiste

Pour la masse d'eau de la Thalie, les états chimiques et écologiques sont mauvais (classe de qualité la plus basse). Les objectifs fixés par le SDAGE 2016-2021 sont une atteinte du bon état écologique comme chimique à l'horizon 2027.

A6 - Demi-diffuseur au Nord de Chalon-sur-Saône



Légende

- Zone d'étude
- Limite communale

Ecoulements superficiels

- Canal
- Cours d'eau
- Talweg

Qualité des eaux (SDAGE Etat des cours d'eau en 2018)

- Non défini
- Mauvais

APRR

setec

Eaux superficielles

Ces objectifs initialement prévus pour 2021, correspondant la fin de la période de validité du présent SDAGE, ont été repoussés en raison de contraintes de faisabilité techniques (absence de technique efficace d'évaluation, temps nécessaire trop important) et de contraintes naturelles (temps de « renaturation » trop grand).

Description des cours d'eau et autres écoulements superficiels

- **La rivière de la Thalie**

La Thalie est une rivière naturelle d'environ 30 km de longueur, qui prend sa source dans la commune de Rully à une altitude de 225m environ, au pied de la Côte chalonnaise et se jette dans la Corne au niveau de la commune de Saint-Rémy à 175m d'altitude, cette dernière alimentant ensuite la Saône. Elle traverse un total de 10 communes. Du fait de la très faible pente, ce cours d'eau présente de multiples méandres.

La Thalie, avec un bassin versant d'une superficie de 118 km², constitue le plus important affluent de la Corne en couvrant près de 52% de son bassin versant.
La Thaliette, affluent rive gauche de la Thalie, représente un des apports les plus importants de la rivière Thalie avec un bassin versant d'une superficie d'environ 30 km².

La carte suivante présente le réseau hydrographique du bassin versant de la Thalie :

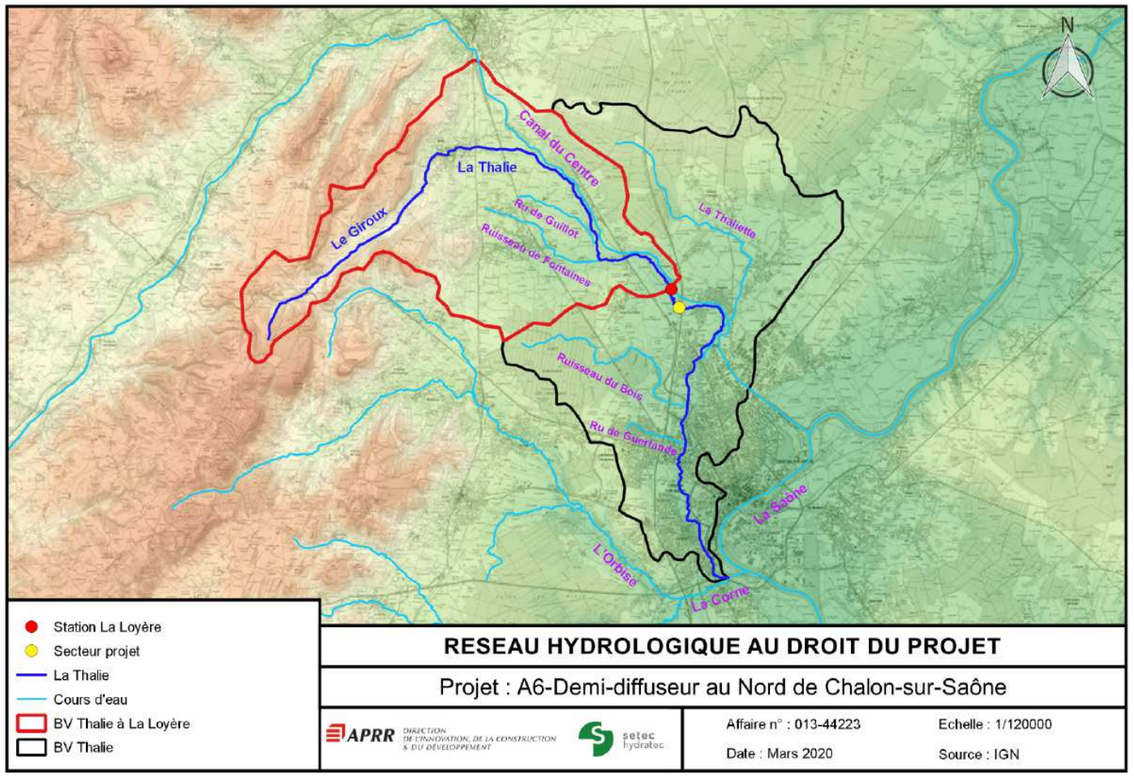


Figure 12 : Bassin versant de la Thalie (source : Hydratec, 2020)

Sur la zone d'étude, la Thalie est franchie par l'autoroute A6 au nord de la limite communale entre Fragnes-La Loyère et Champforgeuil. Ses rives, sur cette portion, sont plutôt caractérisées par la présence de parcelles agricoles (cultures et prairies) et d'espaces boisés.

Le rétablissement des écoulements de la Thalie sous l'autoroute A6 est assuré par un ouvrage principal constitué de 2 buses d'environ 4mx4m (HxL) et par un ouvrage de décharge dans le lit majeur de rive droite constitué par une buse de diamètre Ø800.

Photos 1 : La Thalie à l'amont (gauche) et à l'aval (droite) de l'autoroute A6 (source : Science environnement & Aquabio, 2019)

Photos 2 : Buses (gauche) et ouvrage de décharge (droite) de l'autoroute A6 (source : JDM & Hydratec, 2019)

- **L'affluent de la Thalie (rive droite)**

Cet affluent se situe en rive droite de la rivière de la Thalie en amont du passage de la Thalie sous l'autoroute A6.

Comme indiqué précédemment, ce fossé est alimenté par les eaux pluviales de bassins de traitement situés à l'amont, au niveau de la route de Champforgeuil et se déverse dans la rivière de la Thalie.

Photos 3 : L'affluent de la Thalie à l'amont (gauche) et à l'aval (droite) de l'autoroute A6 (source : Science environnement & Aquabio, 2019)

- **Le Canal du Centre**

Le Canal du Centre est un cours d'eau artificiel, dont la construction a débuté en 1783 et s'est achévée en 1793. D'une longueur de 112 km de longueur, il fait le lien entre la Saône à Chalon-sur-Saône et la Loire à Digoin dans le département de la Saône-et-Loire.

Il s'agit d'un d'un canal de jonction à bief de partage reliant les vallées de deux bassins versants différents, en franchissant le relief qui les sépare. Il est alimenté en son sommet situé à 301 m d'altitude, par des étangs-réservoirs (« biefs de partage ») reliés au canal par tout un réseau de rigoles d'alimentation. Il comporte sur l'ensemble de son tracé 61 écluses dont 35 dans le versant Saône et 26 dans le versant Loire.

Le canal n'est pas complètement indépendant du fonctionnement de la Thalie. Il a trois impacts principaux :

- il intercepte une partie des écoulements provenant de la partie amont du bassin versant qui échappent alors à la Thalie,
- il draine des eaux qui peuvent venir des bassins versants en principe adjacents à celui de la Thalie,
- il alimente, pour une faible part mais constante, par ses pertes, le cours de la Thalie (notamment à l'étiage).

Sur la zone d'étude, le canal du Centre est traversé perpendiculairement par l'autoroute A6 au niveau de la « Grande Vigne » par un ouvrage d'art.

Photos 4 : Le Canal du Centre à l'amont (gauche) et à l'aval (droite) de l'autoroute A6 (source : Science environnement & Aquabio, 2019)

Assainissement actuel de l'autoroute A6

L'autoroute est en remblai et se trouve à une hauteur moyenne d'environ 3 m par rapport au terrain naturel. Actuellement, l'assainissement de l'autoroute A6 est diffus sur la section concernée. Transversalement, les deux chaussées sont en toit (dévers 2,5%), les eaux de ruissellement s'évacuent vers les talus de la plate-forme puis dans des fossés de pied de remblais.

Les eaux du terre-plein central sont collectées (présence de grilles) et rejetées vers le milieu naturel.

3.2.5.2 Hydrologie

Des données débitmétriques sont disponibles auprès du Système d'Information sur l'Eau de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée (SIERM) mais uniquement pour la rivière de la Thalie. Le Canal du Centre ne possède pas de station débimétrique sur son linéaire.

La station hydrométrique la plus proche se situe à 1 km à l'amont de la zone d'étude, il s'agit de la station de « La Thalie à la Loyère » (code : U3127010).

L'analyse des données de débits mensuel moyen de la Thalie sur une période de 31 années (1990-2020) permet de mettre en lumière un régime d'écoulement pluvial caractérisé par des périodes de haute eaux (crues) plutôt en période automnale et hivernale (recrudescence des précipitations) et des périodes d'étiage marquées durant la période estivale, de juillet à septembre.

Les variation des débits mensuels moyens (1990-2020) sont présentés par le graphique suivant.

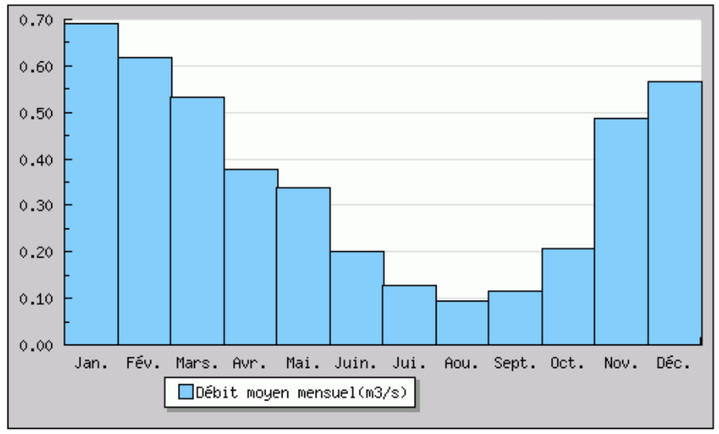


Figure 13 : Débits mensuels moyens de la rivière La Thalie enregistrés par la station de La Loyère (1990-2020) (source : Banque Hydro, 2020)

Le module interannuel du cours d'eau enregistré est de 0,363 m³/s. A noter que les crues peuvent être d'intensité très importante avec des montées des eaux rapides et brutales. La valeur de débit journalier maximal est de 16,4 m³/s (janvier 1994) soit près de 50 fois la valeur du module.

Les données caractéristiques sont résumées dans le tableau suivant.

Nom de la station	BV (km²)	Module (m^3/s)	QMNA2 (m^3/s)	QMNA5 (m^3/s)	Débit spécifique (L/ha/s)
La Thalie à la Loyère (U3127010)	53,9	0,363	0,076	0,054	6,7

3.2.5.3 Qualité des eaux

Données de l'Agence de l'Eau

Un suivi de la qualité des principaux cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée est réalisé par l'Agence de l'Eau (SIERM).

Le Canal du Centre possède un certain nombre de stations de suivi de la qualité des eaux (11 en Saône-et-Loire) mais les données bancarisées insuffisantes pour procéder au calcul de l'état.

La Thalie est suivie par différentes stations ; les résultats des classes de qualité sont présentés dans le tableau suivant :

Nom de la station	Code station	État chimique[1]	État écologique
La Thalie à Chalon-sur-Saône	06581010	Pas de données	2015-2017 Mauvais
La Thalie à Champforgeuil	06038450	2012-2014 Bon	2012-2014 Médiocre
La Thalie à Farges-les-Chalon	06038420	Pas de données	Pas de données
La Thalie à Fontaines	06038400	Pas de données	Pas de données
La Thalie à Rully	06038150	2012-2014 Bon	2012-2014 Médiocre
La Thalie à Rully	06300087	Pas de données	Pas de données
La Thalie à Saint Rémy 1	06038900	2016-2018 Mauvais	2016-2018 Médiocre
La Thalie à Saint Rémy 2	06581015	Pas de données	2015-2017 Mauvais

[1] avec ubiquiste

Sur l'ensemble des stations suivies, l'état écologique de la Thalie est donc médiocre à mauvais et son état chimique est bon à mauvais.

Les facteurs déclassants sont liés :

- pour l'état écologique aux :
  - paramètres biologiques, au travers d'indicateurs comme l'Indice Poisson Rivière (IPR) ou l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) pour les invertébrés benthiques qui présentent des valeurs très faibles,
  - paramètres physico-chimiques, responsables sur certaines stations du déclassement avec des concentrations en matière azotée fortes et un mauvais bilan de l'oxygène (valeur d'oxygène dissous),
  - paramètres polluants spécifiques, avec la présence de concentrations significatives de polluants de types pesticides et autres substances dangereuses,
- pour l'état chimique à :
  - une concentration significative, dépassant les seuils des Normes de Qualité Environnementale (NQE), pour des polluants principalement d'origine agricole (pesticides) comme le Benzo(g,h,i)perylène et l'Indeno(1,2,3-cd)pyrène,
  - la présence de substances indéterminées de type Hexachlorobutadiène et Diphényléthers bromés.

Campagne de mesures de la qualité des eaux

Afin d'améliorer la connaissance de la qualité des cours d'eau concernés par le projet, des mesures spécifiques de la qualité des eaux intégrant des analyses physico-chimiques et hydrobiologiques ont été réalisées par Sciences Environnement en 2019-2020.

Ces mesures de la qualité des eaux ont été réalisées sur les différents cours d'eau interceptés par l'autoroute A6 sur la zone d'étude, en amont et en aval de l'infrastructure, à savoir :

- la rivière de la Thalie,
- le canal du Centre.

Elles ont également concerné l'affluent de la Thalie.

La localisation des stations de prélèvement est présentée sur la carte ci-après, et les photographies des différentes stations sont données ensuite.

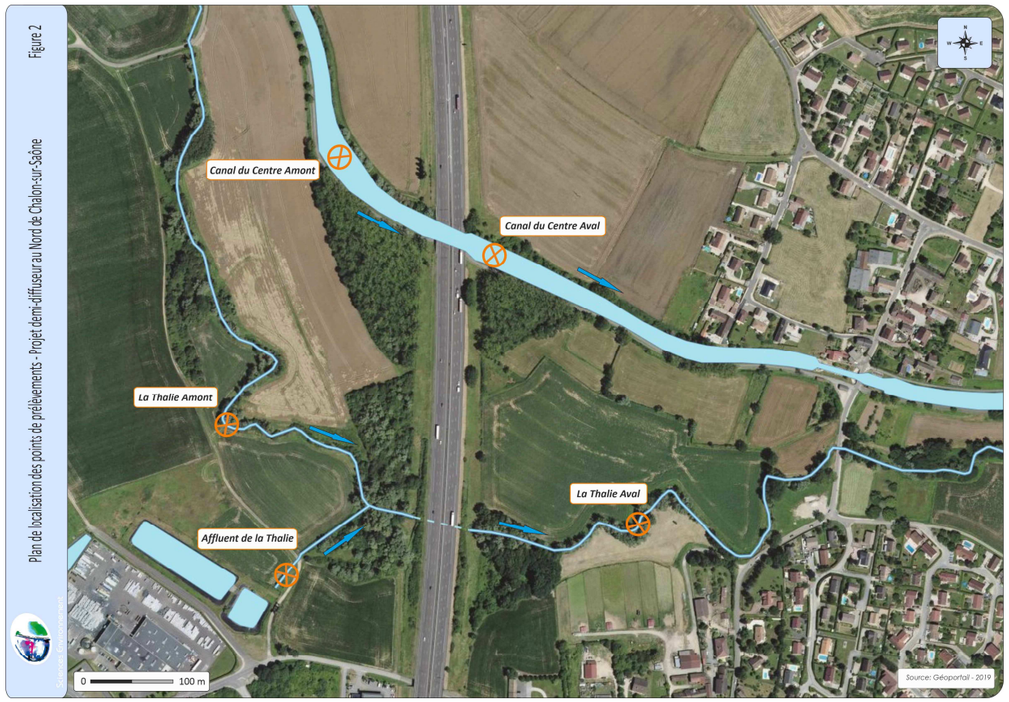


Figure 14 : Localisation des stations de suivi de la qualité des eaux au droit de l'A6 (Source : Sciences Environnement, 2019)

La Thalie Amont - Vue amont

La Thalie Amont - Vue aval

La Thalie Aval - Vue amont

La Thalie Aval - Vue aval

Affluent de la Thalie - Vue amont

Affluent de la Thalie - Vue aval

Canal du Centre Amont - Vue amont

Canal du Centre Amont - Vue aval

Canal du Centre Aval - Vue amont

Canal du Centre Aval - Vue aval

Photos 5 : Photographies des stations prospectées
(Source : Sciences Environnement, 2019)

Trois campagnes de prélèvements et d'analyses in-situ et en laboratoire ont été réalisées :

- une campagne en période de basses eaux (physico-chimie sur eau et sédiments, macro-invertébrés et diatomées) effectuée le 31 octobre 2019,
- une campagne en période de basses eaux (macro-invertébrés et diatomées) effectuée le 12 août 2020,
- une campagne en conditions de hautes eaux (physico-chimie sur eau et sédiments) réalisée le 27 octobre 2020.

En complément, un inventaire du peuplement piscicole a été effectué le 27 août 2020, sur la Thalie en aval de l'autoroute A6.

Conditions hydrologiques

La première campagne de prélèvements (eau, sédiments, invertébrés benthiques et diatomées) s'est déroulée pendant une période de basses eaux stabilisées, à savoir le 31 octobre 2019.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des débits journaliers sur la Thalie à la Loyère (U3127010) pour l'année 2019.

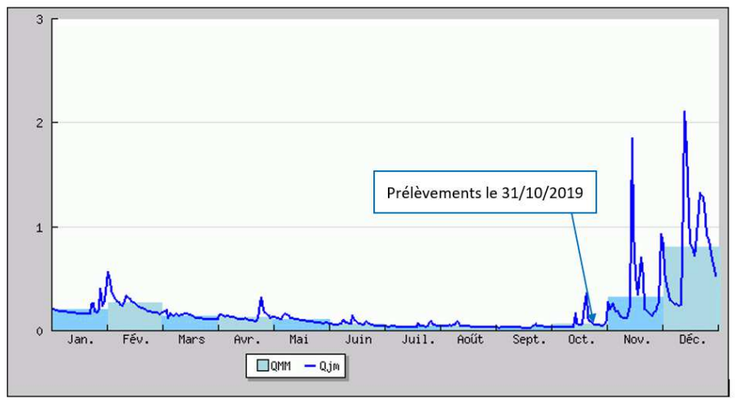


Figure 15 : Évolution des débits sur la Thalie à la Loyère en 2019
(Source : Banque Hydro)

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des débits moyens journaliers (en m³/s) relevées les jours précédant l'intervention.

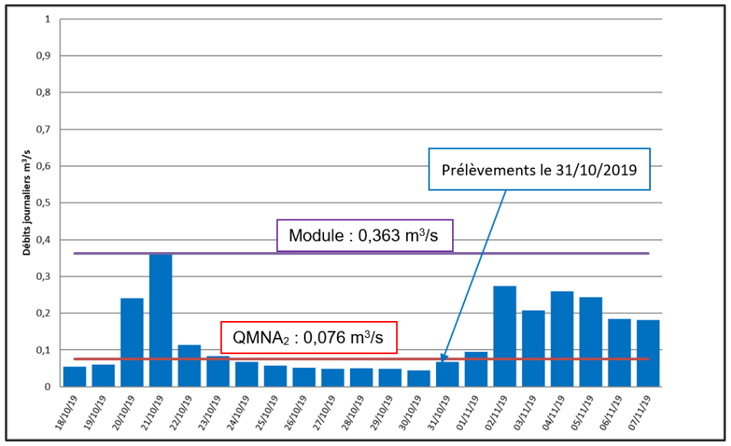


Figure 16 : Évolution des débits sur la Thalie à la Loyère lors de la campagne du 31 octobre 2019 (Source : Banque Hydro)

Le débit moyen journalier pour le 31/10/19 se montait à 0,068 m³/s. **Les conditions d'étiage étaient donc respectées** ; en effet, le $QMNA_2$ calculé sur 31 ans pour cette station est de 0,076 m³/s et le module interannuel se monte à 0,359 m³/s. À titre indicatif le $QMNA_5$ est de 0,054 m³/s.

La seconde campagne hydrobiologique s'est déroulée lors d'une période de basses eaux stabilisées, à savoir le 12 août 2020.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des débits journaliers sur la Thalie à la Loyère (U3127010) pour l'année 2020.

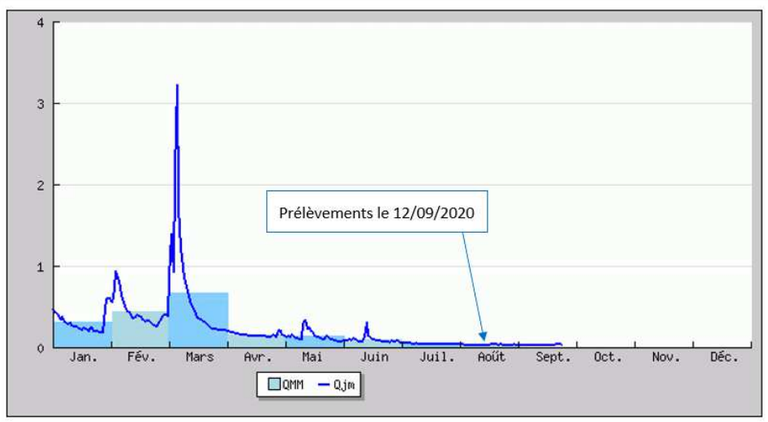


Figure 17 : Évolution des débits sur la Thalie à la Loyère en 2020 (Source : Banque Hydro)

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des débits moyens journaliers (en m³/s) relevées les jours précédant l'intervention.

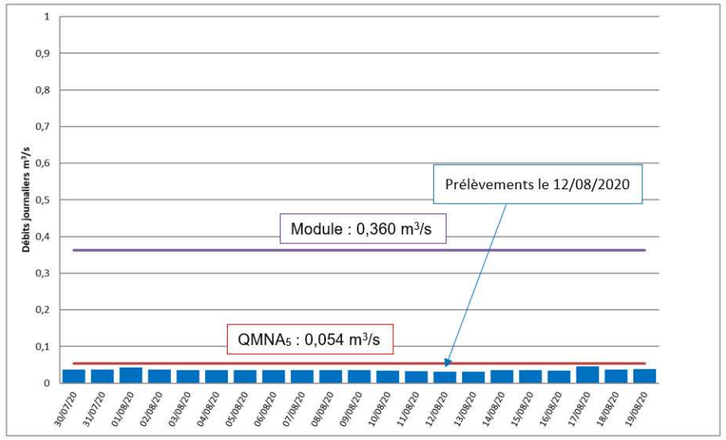


Figure 18 : Évolution des débits sur la Thalie à la Loyère lors de la campagne du 12 août 2020 (Source : Banque Hydro)

Le débit moyen journalier pour le 12/08/20 se montait à 0,032 m³/s. **Les conditions d'étiage étaient donc respectées** ; en effet, le $QMNA_5$ calculé sur 31 ans pour cette station est de 0,054 m³/s et le module interannuel se monte à 0,359 m³/s. À titre indicatif le $QMNA_2$ est de 0,076 m³/s.

L'inventaire piscicole réalisé sur la Thalie en aval de l'A6 s'est déroulé pendant une période de basses eaux stabilisées, à savoir le 27 août 2020.

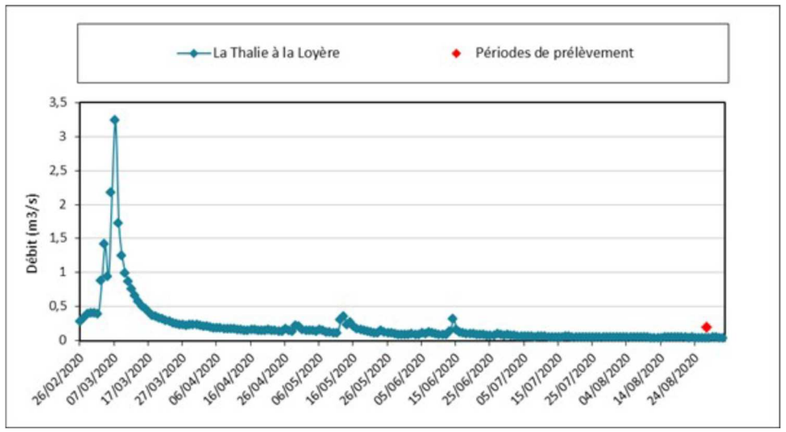


Figure 19 : débit journalier de la Thalie à la Loyère du 26 février au 1er septembre 2020 (Source : Banque Hydro)

Les conditions hydrologiques stables ont permis de réaliser la pêche le 27 août 2020. De plus, les opérateurs terrain n'ont noté aucune turbidité anormale ou traces de décrues importantes.

La troisième campagne (pour les analyses physico-chimiques eau et sédiments) s'est déroulée en conditions de hautes eaux, à savoir le 27 octobre 2020.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des débits journaliers sur la Thalie à la Loyère (U3127010) pour l'année 2020.

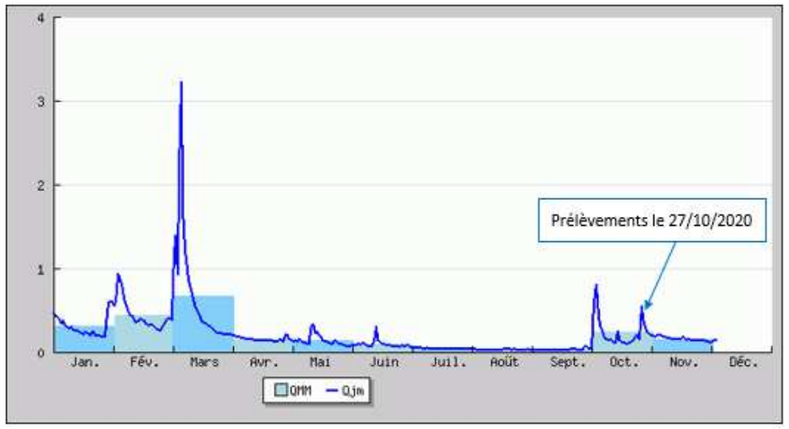


Figure 20 : Évolution des débits sur la Thalie à la Loyère en 2020 (Source : Banque Hydro)

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des débits moyens journaliers (en m³/s) relevées les jours précédant l'intervention.

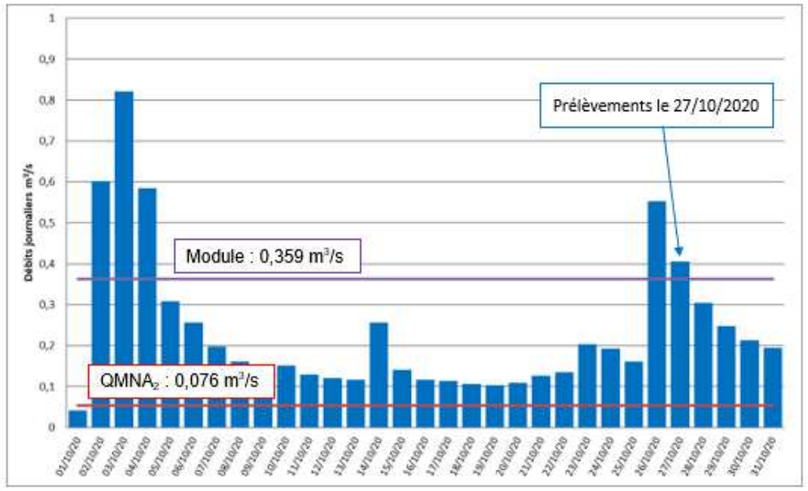


Figure 21 : Évolution des débits sur la Thalie à la Loyère lors de la campagne du 27 septembre 2020 (Source : Banque Hydro)

Le débit moyen journalier pour le 27/10/20 se montait à 0,406 m³/s. **Les conditions de hautes eaux étaient donc respectées** ; en effet, le module interannuel calculé sur 31 ans se monte à 0,359 m³/s.

Résultats des analyses

Les résultats des analyses physico-chimiques et hydobiologiques réalisées sur les eaux superficielles de la zone d'étude sont présentés ci-dessous.

- **La Thalie : campagne du 31/10/2019**
  - **Résultats physico-chimiques sur eau**

	MATRICE EAU			
COURS D'EAU	**LA THALIE**			
STATION	**AMONT**		**AVAL**	
LOCALISATION	**Amont autoroute A6**		**Aval Amont autoroute A6**	
DATE	31/10/2019			
HEURE	10H30		11H45	
DCE				
BILAN DE L'OXYGENE				
O_2 (mg/l)	8,55	BE	8,08	EMo
% saturation	79,5		69,2	
DBO_5 (mg d'O_2/l)	1,6		0,5	
TEMPERATURE				
T_{eau} (°C)	11,4	TBE	11,4	TBE
NUTRIMENTS				
P TOT (mg/l)	0,200	BE	0,151	BE
NH_4^+ (mg/l)	0,11		0,10	
	MATRICE EAU			
COURS D'EAU	**LA THALIE**			
STATION	**AMONT**		**AVAL**	
NO_2^- (mg/l)	0,17	BE	0,16	BE
NO_3^- (mg/l)	11,3		10,5	
ACIDIFICATION				
pH	7,87	TBE	7,70	TBE

SEQ-EAU V2		
MEST* (mg/l)	65	19
DCO* (mg d'O_2/l)	< 20	< 20
Cond.* (µs/cm)	678	663
Sulfate* (mg/l)	40,6	40,2
TH* (°F)	28,28	27,66
NO_3^{--} * (mg/l)	11,3	10,5

METAUX		
Cadmium dissous (µg/l)	< 0,010	< 0,010
Cuivre dissous* (µg/l)	0,85	0,90

	MATRICE EAU	
COURS D'EAU	LA THALIE	
STATION	AMONT	AVAL
Plomb dissous (µg/l)	< 0,05	< 0,05
Zinc dissous* (µg/l)	< 1,00	< 1,00

HAP et Hydrocarbures Totaux		
Benzo (b) fluoranthène (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Benzo (k) fluoranthène (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Benzo (a) pyrène (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Benzo (ghi) pérylène (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Indéno (1,2,3 cd) pyrène* (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Fluoranthène (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Somme des HAP	< 0,03	< 0,03
Indice Hydrocarbures (mg/l)	< 0,1	< 0,1

* : Eléments interprétés selon les grilles du SEQ-Eau V2.

Interprétation La majorité des éléments analysés sur la Thalie Amont, se situe en conformité avec l'objectif de bon état.

Au regard de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), la totalité des éléments physico-chimiques généraux présente à minima un bon niveau, en conformité avec l'objectif de bon état.

Selon le SEQ-Eau V2, la teneur en MEST quantifiée (65,0 mg/l) présente un mauvais niveau et traduit une charge particulaire excessive. Les fonds sablo-vaseux du cours d'eau dans ce secteur explique cette teneur en matières en suspension.
Les nitrates (11,3 mg/l) au regard du SEQ-Eau V2 présentent un niveau qualifié de moyen, traduisant certainement le contexte agricole local.

Concernant les éléments métalliques, la majorité des recherches se révèle négative (Cadmium, Plomb et Zinc) ; la conformité est respectée avec un très bon niveau associé. Le Cuivre avec 0,85 µg/l se situe en classe de bonne qualité selon le SEQ-Eau V2 et respecte également l'objectif de bon état.

Pour les six Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, la totalité des recherches se révèle négative ; la conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état est respectée.

La recherche des Hydrocarbures Totaux (C10-C40) est également négative sur cette station Thalie Amont.

Sur la Thalie Aval, la situation évolue peu avec des teneurs globalement similaires.

Au regard de la DCE, la majorité des éléments physico-chimiques généraux présente à minima un bon niveau, en conformité avec l'objectif de bon état. On relève seulement un léger déficit en oxygène (69,2 % - niveau moyen) mais la conformité est proche, la valeur limite est en effet fixée à 70 % de saturation.

Selon le SEQ-Eau V2, la teneur en MEST précédemment déclassante (65,0 mg/l - mauvaise qualité) diminue fortement pour se situer à 19,0 mg/l (bonne qualité) ; la conformité est respectée. Le secteur lentique positionné entre les deux stations de prélèvements induit une sédimentation de la charge particulaire relevée sur la station amont.
Les nitrates (10,5 mg/l) au regard du SEQ-Eau V2 présentent comme à l'amont (11,3 mg/l), un niveau qualifié de moyen, traduisant certainement le contexte agricole local.

Concernant les éléments métalliques, la majorité des recherches se révèle, comme à l'amont, négative (Cadmium, Plomb et Zinc) ; la conformité est respectée avec un très bon niveau associé. La teneur en Cuivre évolue peu (0,90 µg/l contre 0,85 µg/l à l'amont) et se situe en classe de bonne qualité selon le SEQ-Eau V2 ; l'objectif de bon état est respecté.

Pour les six Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, la totalité des recherches se révèle négative ; la conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état est respectée.
La recherche des Hydrocarbures Totaux (C10-C40) est également négative sur cette station Thalie Aval.
Pour les Hydrocarbures (HAP et Totaux), la situation est identique à celle observée à l'amont.

- **Résultats physico-chimiques sur sédiments**

		MATRICE SEDIMENTS		
	COURS D'EAU	LA THALIE		Valeurs Limites SEQ-Eau V2
	STATION	AMONT	AVAL	
	DATE	31/10/2019		
	HEURE	10H30	11H45	
Métaux	Cadmium total (mg/kg MS)	0,34	0,34	≤ 1
Métaux	Cuivre total (mg/kg MS)	28,98	32,42	≤ 31
Métaux	Plomb total (mg/kg MS)	24,74	27,28	≤ 35
Métaux	Zinc total (mg/kg MS)	106,56	127,47	≤ 120
HAP	2-méthyl fluoranthène (µg/kg MS)	< 10	< 10	/
HAP	Fluoranthène (µg/kg MS)	169	138	≤ 50
HAP	Benzo (b) fluoranthène (µg/kg MS)	123	106	≤ 50
HAP	Benzo (k) fluoranthène (µg/kg MS)	60	44	≤ 50
HAP	Benzo (a) pyrène (µg/kg MS)	103	83	≤ 5
HAP	Benzo (ghi) pérylène (µg/kg MS)	84	71	≤ 50
HAP	Indéno (1,2,3 cd) pyrène (µg/kg MS)	89	68	≤ 50
HAP	Anthracène (µg/kg MS)	< 10	< 10	≤ 50
HAP	Acénaphtène (µg/kg MS)	< 10	< 10	≤ 50
HAP	Chrysène (µg/kg MS)	153	122	≤ 50
HAP	Dibenzo (a,h) anthracène (µg/kg MS)	28	28	≤ 5
HAP	Fluorène (µg/kg MS)	< 10	< 10	≤ 50

		MATRICE SEDIMENTS		
	COURS D'EAU	LA THALIE		
	Naphtalène (µg/kg MS)	< 10	< 10	≤ 50
	Pyrène (µg/kg MS)	145	122	≤ 50
	Phénanthrène (µg/kg MS)	55	46	≤ 50
	Benzo (a) anthracène (µg/kg MS)	94	67	≤ 50
	Somme HAP (µg/kg MS)	920	745	≤ 50
HT	Indice Hydrocarbures (mg/kg MS)	157	151	/

Interprétation La totalité des éléments métalliques analysés sur la Thalie Amont, se situe en conformité selon les grilles du SEQ-Eau V2.

En revanche pour les HAP, on relève onze déclassements (niveau moyen) sur les seize éléments analysés. La somme des HAP, avec 920 µg/Kg MS est significative et présente également un niveau qualifié de moyen. L'origine de ces HAP peut être multiple (combustion carburants, bois, fioul, charbon...) et traduit l'anthropisation du bassin versant de la Thalie.
La teneur en Hydrocarbures Totaux se monte à 157 mg/kg MS sur cette station amont.

Sur la station Thalie Aval, hormis le Cadmium (0,34 mg/kg MS comme à l'amont), les teneurs des éléments métalliques subissent une légère élévation. La teneur en Plomb passe de 24,74 mg/kg MS à l'amont à 27,28 mg/kg MS sur cette station aval ; le niveau de qualité demeure fixé à bon.
En revanche pour le Cuivre (de 28,98 à 32,42 mg/kg MS) et le Zinc (de 106,56 à 127,47 mg/kg MS) on assiste à la perte d'un niveau de qualité qui est désormais fixé à moyen. Pour ces deux éléments, la conformité est toutefois proche, les valeurs limites étant fixées respectivement à 31,0 et 120,0 mg/kg MS.

En ce qui concerne les HAP, on relève neuf déclassements (niveau moyen) contre onze précédemment. La somme des HAP se monte désormais à 745 µg/kg MS ; la tendance est à la baisse avec 920 µg/kg MS quantifiés à l'amont.
On observe également une légère diminution au regard des Hydrocarbures Totaux dont la teneur passe de 157 mg/kg MS à l'amont à 151 mg/kg MS sur cette station aval.

- **Résultats biologiques**

COURS D'EAU		LA THALIE	
STATION		AMONT	AVAL
DATE		31/10/2019	
HEURE		10H30	11H45
IBG-DCE Faune Globale	Variété taxonomique générique	25	23
	Variété taxonomique familiale	24	23
	Taxon indicateur	*Psychomyiidae*	*Goeridae*
	Groupe indicateur	4/9	7/9

COURS D'EAU		LA THALIE			
STATION		AMONT		AVAL	
	Indice	**10/20**		**13/20**	
	Abondance	995		651	
IBG-DCE EQ-IBGN	Variété taxonomique générique	25		23	
	Variété taxonomique familiale	24		23	
	Taxon indicateur	*Gammaridae*		*Goeridae*	
	Groupe indicateur	2/9		7/9	
	Indice Eq-IBGN	**08/20**		**13/20**	
	EQ-IBGN EQR	**0,50000**		**0,85714**	
	Robustesse	08/20		09/20	
	Abondance	668		522	
I2M2	Shannon (B1B2)	0,4500		0,5928	
	ASPT (B2B3)	0,0000		0,3592	
	Polyvoltinism (B1B2B3)	0,0000		0,0000	
	Ovoviviparity (B1B2B3)	0,0000		0,1652	
	Richness (B1B2B3)	0,0477		0,0239	
	Indice	**0,0844**		**0,2216**	
DIATOMEES	Richesse taxonomique	50		16	
	Indice de diversité de Shannon	4,58		2,62	
	Note IBD	**12,9/20**		**10,7/20**	
	IBD EQR	**0,69**		**0,56**	
	Note IPS	11,5/20		8,5/20	

Interprétation

La Thalie Amont – Macro-invertébrés

Avec une note de 08/20 relative à l'Eq-IBGN (0,50 en EQR), le niveau d'état de la Thalie en amont de l'A6 est considéré comme médiocre et ne respecte pas l'objectif de bon état fixé à 12/20 (0,78571 en EQR).

Le taxon indicateur amphipode *Gammaridae Gammarus* (GI 2/9), taxon peu polluosensible, traduit une qualité d'eau dégradée. La robustesse est maximale car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur reste à 2/9 (Mollusques) et la note demeure identique. On peut toutefois signaler la présence de plusieurs trichoptères (*Hydropsychidae Hydropsyche, Limnephilidae Limnephilinae, Polycentropodidae Cyrnus* et *Psychomyiidae Lype*) appartenant aux GI 3 et 4/9 mais en nombres insuffisants pour être considérés comme taxons indicateurs (le nombre minimal requis étant fixé à 3).

La valeur de la variété taxonomique familiale (v = 24 - rang 7/14) apparait faible. En effet, la qualité habitationnelle est déficitaire avec un cours d'eau qui présente une forte proportion de sables et limons (48 %), substrats peu biogènes. On observe également de nombreux dépôts organiques (24 % de vases) qui ont pour effet de limiter la capacité d'accueil du cours d'eau en réduisant les interstices propices à l'implantation de la macrofaune benthique. On recense seulement 6 substrats sur les 11 potentiels (hors algues filamenteuses). Les végétaux supérieurs (immergés et émergents) et les

bryophytes sont absents de cette station et le faible potentiel d'accroche (fonds meubles sableux, absence de galet/bloc) associé à la faible luminosité (ripisylve dense) peuvent expliquer ce déficit. Les couples hauteur/vitesse sont peu diversifiés et participent à cette homogénéité des mosaïques d'habitat.

66 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes *β-mésosaprobes* et α-*mésosaprobes* (polluorésistants aux pollutions organiques), tels que l'amphipode *Gammaridae Gammarus*, le diptère *Chironomidae*, le gastéropode *Hydrobiidae Potamopyrgus* et le ver *Oligochète*. L'abondance relative à l'Eq-IBGN apparait faible avec seulement 668 individus recensés et traduit le niveau déficitaire de la qualité de l'eau et de l'habitat.

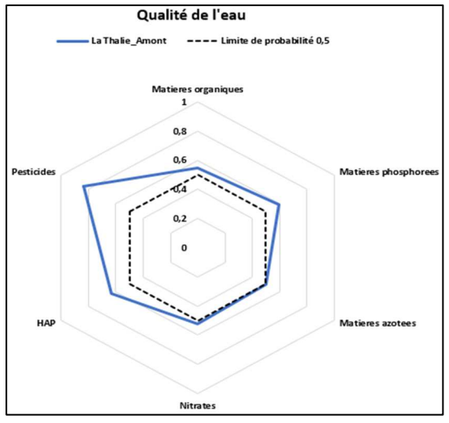
Remarque : en prenant en compte la faune globale (12 prélèvements), l'indice biologique calculé augmente de deux unités pour se situer à 10/20.

La totalité des métriques composant l'I2M2 apparaissent déficitaires. L'indice se monte à seulement 0,0844 ; le niveau d'état correspondant est qualifié de mauvais. L'examen des valeurs (exprimées en EQR) des métriques élémentaires montre qu'elles sont toutes affectées par des pressions.

En effet, les métriques de polluosensibilité (ASPT, Polyvoltinisme et Ovoviviparité : 0,0000) sont nulles (niveau mauvais) et traduisent le très faible niveau de polluosensibilité de l'assemblage de macroinvertébrés.

Les métriques liées majoritairement à l'habitat (Shannon : 0,4500 et Richesse : 0,0477) apparaissent respectivement moyenne et mauvaise et traduisent une qualité habitationnelle impactée, comme vu précédemment.

La faiblesse de l'indice de Shannon est liée majoritairement à l'abondance du gastéropode *Hydrobiidae Potamopyrgus* (266 individus), du ver *Oligochète* (177 individus) et du diptère *Chironomidae* (113 individus) qui représentent à eux-seuls 83 % du peuplement en place (668 individus selon l'Eq-IBGN).
La richesse présente un mauvais niveau ; le nombre de taxons recensés selon le niveau systématique de l'IBG-DCE se monte seulement à 24.



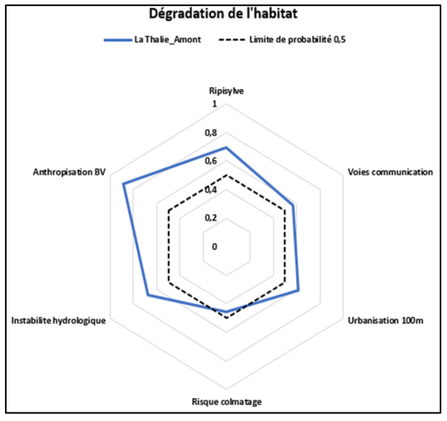


Figure 22 : Diagrammes 2019 Outil Diagnostique – La Thalie Amont (Source : Aquabio, 2019)

Le diagramme « Qualité de l'eau » traduit une probabilité significative (p > 0,5) de dégradation liée aux éléments pesticides (0,84), HAP (0,63), matières phosphorées (0,59), matières organiques (0,55), nitrates (0,52) et matières azotées (0,50). Le contexte agricole environnant et les zones urbanisées (infrastructures routières et domestiques) sur le bassin versant expliquent vraisemblablement cet état.

Quant au diagramme traduisant les sources potentielles de dégradation de l'habitat, les pressions présentant les probabilités les plus élevées (p > 0,5) sont l'anthropisation du bassin versant (0,88), la ripisylve (0,70), l'instabilité hydrologique (0,67), l'urbanisation (0,62) et les voies de communication (0,57).

La Thalie Amont – Diatomées

Au regard des diatomées et notamment de l'IBD (12,9/20 et 0,69 en EQR), le niveau d'état de la Thalie en amont de l'A6 est qualifié de moyen et se situe en non-conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état. L'IPS, quant-à-lui, est encore plus faible avec 11,5/20.

Cette station est dominée par deux espèces sensibles à la matière organique (*Amphora pediculus* et *Navicula cryptotenella* sont des indicateurs d'une faible pollution organique). Elles peuvent néanmoins tolérer des concentrations moyennes à fortes en nutriments.

Le peuplement en place est qualifié selon Van Dam (Van Dam & al., 1994) de β-mésosaprobe (relativement polluorésistant à la matière organique) et d'eutrophe (traduisant une charge en nutriments significative).

La Thalie Aval – Macro-invertébrés

Avec une note de 13/20 relative à l'Eq-IBGN (0,85714 en EQR), le niveau d'état de la Thalie en aval de l'A6 est considéré comme bon et respecte l'objectif de bon état fixé à 12/20 (0,78571 en EQR). On observe une élévation de cinq unités de l'indice par rapport à la station amont (08/20) et cette hausse est uniquement liée à l'évolution du groupe indicateur.

Le taxon indicateur trichoptère *Goeridae Goera* (GI 7/9), taxon relativement polluosensible, traduit théoriquement une qualité d'eau correcte. À l'amont, le groupe indicateur est seulement fixé à 2/9. En revanche, la robustesse est faible sur cette station aval car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur passe à 3/9 (trichoptère *Hydropsychidae Hydropsyche*) et la note perd 4 unités pour se situer à 09/20. Cette note indicielle est très proche de celle obtenue à l'amont (Eq-IBGN : 08/20 et robustesse 08/20). De plus, le trichoptère *Goeridae Goera* n'est représenté que par 5 individus selon l'Eq-IBGN et 7 individus pour la faune globale. La faiblesse des effectifs, associée à la robustesse fragile de l'indice (absence ou nombre insuffisant de taxons appartenant aux GI 4 à 6/9) traduit vraisemblablement un faible niveau de polluosensibilité de l'assemblage de macroinvertébrés.

La valeur de la variété taxonomique familiale (v = 23 - rang 7/14) est faible, comme à l'amont (v = 24). La qualité habitationnelle demeure déficitaire avec un cours d'eau qui présente une forte proportion de sables et limons (35 %), substrats peu biogènes. On observe également de nombreux dépôts organiques (20 % de vases) qui ont pour effet de limiter la capacité d'accueil du cours d'eau en réduisant les interstices propices à l'implantation de la macrofaune benthique. On recense seulement 6 substrats sur les 11 potentiels (hors algues filamenteuses). Les végétaux supérieurs (immergés et émergents) et les bryophytes sont absents de cette station et le faible potentiel d'accroche (fonds meubles sableux, absence de galet/bloc) peuvent expliquer ce déficit. On observe néanmoins sur cette station, la présence de graviers (30 % alors qu'ils sont absents à l'amont) qui constituent vraisemblablement le support permettant l'implantation du trichoptère *Goeridae Goera*. Les couples hauteur/vitesse sont légèrement plus diversifiés qu'à l'amont avec notamment la gamme de vitesses N5 (75 > V en cm/s ≥ 25). Cette élévation des vitesses explique également la présence du trichoptère rhéophile précédemment cité.

67 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes *β-mésosaprobes* et α-*mésosaprobes* (polluorésistants aux pollutions organiques), tels que l'amphipode *Gammaridae Gammarus*, le diptère *Chironomidae*, le gastéropode *Hydrobiidae Potamopyrgus* et le ver *Oligochète*. L'abondance relative à l'Eq-IBGN apparait faible avec seulement 522 individus recensés (contre 668 individus précédemment) et traduit comme à l'amont le niveau déficitaire de la qualité de l'eau et de l'habitat.

Remarque : en prenant en compte la faune globale (12 prélèvements), l'indice biologique calculé n'augmente pas et demeure fixée à 13/20.

La totalité des métriques composant l'I2M2 apparaissent déficitaires. L'indice se monte à seulement 0,2216 ; le niveau d'état correspondant est qualifié de médiocre. Malgré le gain d'un niveau d'état par rapport à la station amont (0,0844 – mauvais niveau), la situation demeure dégradée. L'examen des valeurs (exprimées en EQR) des métriques élémentaires montre qu'elles sont toutes affectées par des pressions.

En effet, les métriques de polluosensibilité (ASPT : 0,3592 – Polyvoltinisme : 0,0000 et Ovoviviparité : 0,1652) sont déficitaires (niveau médiocre ou mauvais) et traduisent le très faible niveau de polluosensibilité de l'assemblage de macroinvertébrés.

Les métriques liées majoritairement à l'habitat (Shannon : 0,5928 et Richesse : 0,0239) apparaissent respectivement moyenne et mauvaise et traduisent une qualité habitationnelle impactée, comme vu précédemment.

La faiblesse de l'indice de Shannon est liée majoritairement à l'abondance du ver *Oligochète* (183 individus), du gastéropode *Hydrobiidae Potamopyrgus* (103 individus), du diptère *Chironomidae* (91 individus) et de l'amphipode *Gammaridae Gammarus* (68 individus) qui représentent à eux-seuls 85 % du peuplement en place (522 individus selon l'Eq-IBGN).
La richesse présente un mauvais niveau ; le nombre de taxons recensés selon le niveau systématique de l'IBG-DCE se monte seulement à 23, contre 24 à l'amont.

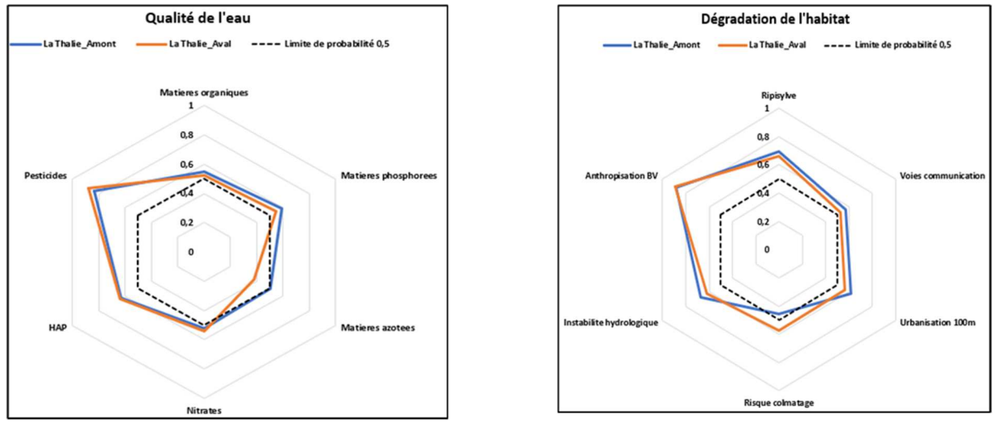


Figure 23 : Diagrammes 2019 Outil Diagnostique – La Thalie Aval (Source : Aquabio, 2019)

Le diagramme « Qualité de l'eau » traduit une probabilité significative (p > 0,5) de dégradation liée aux éléments pesticides (0,87), HAP (0,64), matières phosphorées (0,55), nitrates (0,54) et matières organiques (0,52). Le diagramme est très proche de celui obtenu à l'amont et à nouveau, le contexte agricole environnant et les zones urbanisées (infrastructures routières et domestiques) sur le bassin versant expliquent vraisemblablement cet état.

Quant au diagramme traduisant les sources potentielles de dégradation de l'habitat, les pressions présentant les probabilités les plus élevées (p > 0,5) sont l'anthropisation du bassin versant (0,89), la ripisylve (0,66), l'instabilité hydrologique (0,62), l'urbanisation (0,57), le risque de colmatage (0,57) et les voies de communication (0,53). À nouveau les probabilités des différentes pressions habitationnelles sont très proches de celles observées à l'amont.

La Thalie Aval – Diatomées

Au regard des diatomées et notamment de l'IBD (10,7/20 et 0,56 en EQR), le niveau d'état de la Thalie en aval de l'A6 est qualifié de moyen et se situe en non-conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état. L'IPS, quant-à-lui, est encore plus faible avec 8,5/20. Tout en conservant le même niveau de qualité (moyen) qu'à l'amont, on observe une diminution des indices sur cette station aval.

Cette station est dominée par *Sellaphora seminulum,* taxon polluotolérant caractéristique des cours d'eaux riches en matières organiques et minérales et pauvres en oxygène. La baisse des notes indicielles par rapport à la station amont est liée majoritairement à la présence de cette espèce polluotolérante. A nouveau, on retrouve *Amphora pediculus* et *Navicula cryptotenella* qui sont deux espèces sensibles à la matière organique mais qui peuvent néanmoins tolérer des concentrations moyennes à fortes en nutriments.

Comme à l'amont, le peuplement en place est qualifié selon Van Dam (Van Dam & al., 1994), de β - mésosaprobe (relativement polluorésistant à la matière organique) et d'eutrophe (traduisant une charge en nutriments significative).

- **La Thalie : campagne du 12/08/2020**

  - **Résultats biologiques**

COURS D'EAU		LA THALIE	
STATION		AMONT	AVAL
DATE		12/08/2020	
HEURE		10H00	11H00
IBG-DCE Faune Globale	Variété taxonomique générique	18	25
	Variété taxonomique familiale	18	25
	Taxon indicateur	*Mollusques*	*Hydroptilidae*
	Groupe indicateur	2/9	5/9
	Indice	**07/20**	**12/20**
	Abondance	582	998
IBG-DCE EQ-IBGN	Variété taxonomique générique	18	24
	Variété taxonomique familiale	18	24
	Taxon indicateur	*Mollusques*	*Hydroptilidae*
	Groupe indicateur	2/9	5/9
	Indice Eq-IBGN	**07/20**	**11/20**
	EQ-IBGN EQR	**0,42857**	**0,71428**

COURS D'EAU		LA THALIE			
STATION		AMONT		AVAL	
	Robustesse	06/20		08/20	
	Abondance	534		723	
I2M2	Shannon (B1B2)	0,1418		0,4279	
	ASPT (B2B3)	0,0000		0,0818	
	Polyvoltinism (B1B2B3)	0,0000		0,0381	
	Ovoviviparity (B1B2B3)	0,0000		0,3674	
	Richness (B1B2B3)	0,0000		0,0716	
	Indice	**0,0242**		**0,1940**	

DIATOMEES	Richesse taxonomique	56	21
	Indice de diversité de Shannon	4,36	2,77
	Note IBD	**13,7/20**	**14,4/20**
	IBD EQR	**0,74**	**0,78**
	Note IPS	13,2/20	13,7/20

Interprétation

La Thalie Amont – Macro-invertébrés

Avec une note de 07/20 relative à l'Eq-IBGN (0,42857 en EQR), le niveau d'état de la Thalie en amont de l'A6 est considéré comme médiocre et ne respecte pas l'objectif de bon état fixé à 12/20 (0,78571 en EQR).

Le taxon indicateur amphipode *Mollusques* (GI 2/9), taxon très peu polluosensible, traduit une qualité d'eau dégradée. La robustesse ne parvient même pas à être maximale car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur passe à 1/9 (diptère *Chironomidae*) et la note perd une unité pour se situer à 06/20. On peut toutefois signaler la présence de plusieurs trichoptères (*Hydropsychidae Hydropsyche* et *Psychomyiidae Lype*) appartenant aux GI 3 et 4/9 mais en nombre insuffisant pour être considéré comme taxon indicateur (le nombre minimal requis étant fixé à 3).

La valeur de la variété taxonomique familiale (v = 18 - rang 6/14) apparait faible. En effet, la qualité habitationnelle est déficitaire avec un cours d'eau qui présente une forte proportion de sables et limons (44 %), substrats peu biogènes. On observe également de nombreux dépôts organiques (30 % de vases) qui ont pour effet de limiter la capacité d'accueil du cours d'eau en réduisant les interstices propices à l'implantation de la macrofaune benthique. On recense seulement 6 substrats sur les 11 potentiels (hors algues filamenteuses). Les végétaux supérieurs (immergés et émergents) et les bryophytes sont absents de cette station et le faible potentiel d'accroche (fonds meubles sableux, absence de galet/bloc) associé à la faible luminosité (ripisylve dense) peuvent expliquer ce déficit. Les couples hauteur/vitesse sont peu diversifiés et participent à cette homogénéité des mosaïques d'habitat.

On peut signaler la présence du taxon invasif *Corbiculidae Corbicula* (bivalve).
Le décapode *Orconectes limosus* (Ecrevisse américaine) est également recensé. C'est la première écrevisse exotique introduite en France (elle aurait été introduite en Europe vers 1880), qui a pu rapidement s'adapter à ses nouveaux milieux. L'espèce est désormais présente sur tout le territoire national, à l'exception de la Lozère (Oieau, 2016). Elle représente une menace pour les écrevisses indigènes, par compétition et par transmission de la peste des écrevisses (aphanomycose), dont elle est porteuse saine. Elle est inscrite à l'article R. 432-5 du code de l'environnement fixant la liste des espèces de poissons, de crustacés et de grenouilles susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques.

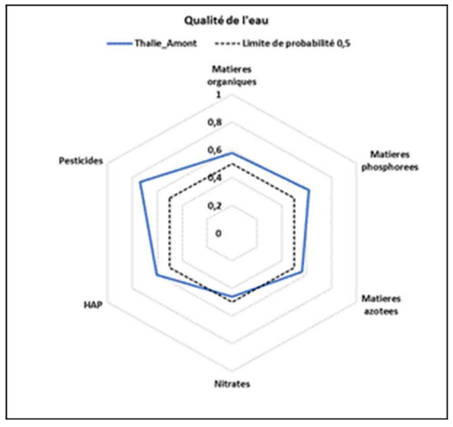
71 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes *β-mésosaprobes* et *α-mésosaprobes* (polluorésistants aux pollutions organiques), tels que le diptère *Chironomidae*, le ver *Oligochète*, le gastéropode *Hydrobiidae Potamopyrgus* et l'amphipode *Gammaridae Gammarus*. L'abondance relative à l'Eq-IBGN apparait faible avec seulement 534 individus recensés et traduit le niveau déficitaire de la qualité de l'eau et de l'habitat.

Remarque : en prenant en compte la faune globale (12 prélèvements), l'indice biologique calculé n'augmente pas et demeure fixé à 07/20.

La totalité des métriques composant l'I2M2 apparaissent déficitaires. L'indice se monte à seulement 0,0242 ; le niveau d'état correspondant est qualifié de mauvais. L'examen des valeurs (exprimées en EQR) des métriques élémentaires montre qu'elles sont toutes affectées par des pressions.

En effet, les métriques de polluosensibilité (ASPT, Polyvoltinisme et Ovoviviparité : 0,0000) sont nulles (niveau mauvais) et traduisent le très faible niveau de polluosensibilité de l'assemblage de macro-invertébrés.

Les métriques liées majoritairement à l'habitat (Shannon : 0,1418 et Richesse : 0,0000) apparaissent également mauvaises et traduisent une qualité habitationnelle impactée. La faiblesse de l'indice de Shannon est liée majoritairement à l'abondance du ver *Oligochète* (338 individus) et du diptère *Chironomidae* (94 individus) qui représentent à eux-seuls 81 % du peuplement en place (534 individus selon l'Eq-IBGN).
La richesse présente un mauvais niveau ; le nombre de taxons recensés selon le niveau systématique de l'IBG-DCE se monte seulement à 18.



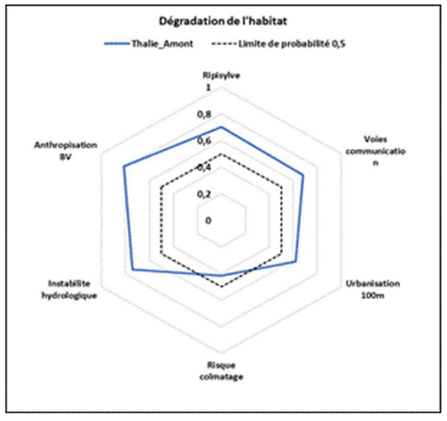


Figure 24 : Diagrammes 2020 Outil Diagnostique – La Thalie Amont (Source : Aquabio, 2020)

Le diagramme « Qualité de l'eau » traduit une probabilité significative (p > 0,5) de dégradation liée aux éléments pesticides (0,74), HAP (0,61), matières phosphorées (0,62), matières organiques (0,58) et matières azotées (0,56). Le contexte agricole environnant et les zones urbanisées (infrastructures routières et domestiques) sur le bassin versant expliquent vraisemblablement cet état.

Quant au diagramme traduisant les sources potentielles de dégradation de l'habitat, les pressions présentant les probabilités les plus élevées (p > 0,5) sont l'anthropisation du bassin versant (0,82), l'instabilité hydrologique (0,74), la ripisylve (0,70), les voies de communication (0,68) et l'urbanisation (0,62).

La Thalie Amont – Diatomées

Au regard des diatomées et notamment de l'IBD (13,7/20 et 0,74 en EQR), le niveau d'état de la Thalie en amont de l'A6 est qualifié de moyen et se situe en non-conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état. L'IPS, quant-à-lui, est équivalent avec 13,2/20.

Cette station est dominée par *Planothidium frequentissimum* (23,1 %) qui est indifférente aux nutriments mais qui peut tolérer une forte concentration en matière organique. Elle est suivie par *Amphora pediculus* (15,4 %), espèce indifférente aux nutriments mais plutôt sensible à la matière organique.

Le peuplement en place est qualifié selon Van Dam (Van Dam & al., 1994) de β-mésosaprobe (relativement polluorésistant à la matière organique) et d'eutrophe (traduisant une charge en nutriments significative).

La Thalie Aval – Macro-invertébrés

Avec une note de 11/20 relative à l'Eq-IBGN (0,71428 en EQR), le niveau d'état de la Thalie en aval de l'A6 est considéré comme moyen et ne respecte pas l'objectif de bon état fixé à 12/20 (0,78571 en EQR). On observe néanmoins une élévation de quatre unités de l'indice par rapport à la station amont (07/20), liée majoritairement à l'évolution du groupe indicateur (3 unités) et dans une moindre mesure de la variété taxonomique (1 unité).

Le taxon indicateur trichoptère *Hydroptilidae Hydroptila* (GI 5/9), taxon peu polluosensible, traduit une qualité d'eau moyenne. A l'amont, le groupe indicateur est seulement fixé à 2/9. La robustesse est faible sur cette station aval car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur passe à 2/9 (éphéméroptère *Baetidae Baetis*) et la note perd 3 unités pour se situer à 08/20. Cette note indicielle est proche de celle obtenue à l'amont (Eq-IBGN : 07/20 et robustesse 06/20). On peut signaler la présence du trichoptère *Goeridae Goera* (seulement 2 individus alors que le nombre minimal requis pour être considéré comme indicateur est fixé à 3). Ce taxon était considéré comme indicateur lors de la campagne d'octobre 2019, avec 5 individus recensés selon l'Eq-IBGN et 7 pour la faune globale. La faiblesse des effectifs, associée à la robustesse fragile de l'indice (absence ou nombre insuffisant de taxons appartenant aux GI 3 à 7/9) traduit vraisemblablement un faible niveau de polluosensibilité de l'assemblage de macro-invertébrés.

Malgré une légère élévation par rapport à l'amont (v = 18 - rang 6/14), la valeur de la variété taxonomique familiale (v = 24 - rang 7/14) demeure faible. La qualité habitationnelle est toujours déficitaire avec un cours d'eau qui présente une forte proportion de sables et limons (40 %), substrats peu biogènes. On observe également de nombreux dépôts organiques (15 % de vases) qui ont pour effet de limiter la capacité d'accueil du cours d'eau en réduisant les interstices propices à l'implantation de la macrofaune benthique. On recense seulement 6 substrats sur les 11 potentiels (hors algues filamenteuses). Les végétaux supérieurs (immergés et émergents) et les bryophytes sont absents de cette station et le faible potentiel d'accroche (fonds meubles sableux, absence de galet/bloc) peuvent expliquer ce déficit. On observe néanmoins sur cette station, une présence significative de graviers (30 % contre seulement 2 % à l'amont) qui constituent vraisemblablement le support permettant l'implantation du trichoptère *Goeridae Goera*.

A nouveau, on peut signaler la présence du taxon invasif *Corbiculidae Corbicula* (bivalve).

71 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes *β-mésosaprobes* et *α-mésosaprobes* (polluorésistants aux pollutions organiques), tels que le diptère *Chironomidae*, le ver Oligochète, le gastéropode *Hydrobiidae Potamopyrgus* et l'éphéméroptère *Baetidae Baetis*. L'abondance relative à l'Eq-IBGN apparait faible avec seulement 723 individus recensés (contre 534 individus à l'amont) et traduit encore une fois le niveau déficitaire de la qualité de l'eau et de l'habitat.

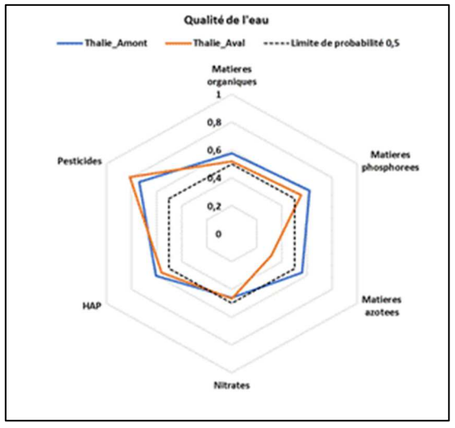
Remarque : en prenant en compte la faune globale (12 prélèvements), l'indice biologique calculé augmente d'une unité pour se situer à 12/20. Un seul taxon supplémentaire (v = 25) permet de gagner un rang en ce qui concerne la variété taxonomique (de 7 à 8/14).

La totalité des métriques composant l'I2M2 apparaissent déficitaires. L'indice se monte seulement à 0,1940 ; le niveau d'état correspondant est qualifié de médiocre. Malgré le gain d'un niveau d'état par rapport à la station amont (0,0242 – mauvais niveau), la situation demeure dégradée. L'examen des valeurs (exprimées en EQR) des métriques élémentaires montre qu'elles sont toutes affectées par des pressions.

En effet, les métriques de polluosensibilité (ASPT : 0,0818 – Polyvoltinisme : 0,0381 et Ovoviviparité : 0,3674) sont déficitaires (niveau médiocre ou mauvais) et traduisent le très faible niveau de polluosensibilité de l'assemblage de macro-invertébrés.

Les métriques liées majoritairement à l'habitat (Shannon : 0,4279 et Richesse : 0,0716) apparaissent respectivement moyenne et mauvaise et traduisent une qualité habitationnelle impactée.

La faiblesse de l'indice de Shannon est liée majoritairement à l'abondance du diptère *Chironomidae* (256 individus), du ver *Oligochète* (230 individus) et du gastéropode *Hydrobiidae Potamopyrgus* (136 individus) qui représentent à eux-seuls 86 % du peuplement en place (723 individus selon l'Eq - IBGN).
La richesse présente un mauvais niveau ; le nombre de taxons recensés selon le niveau systématique de l'IBG-DCE se monte seulement à 25, contre 18 à l'amont.



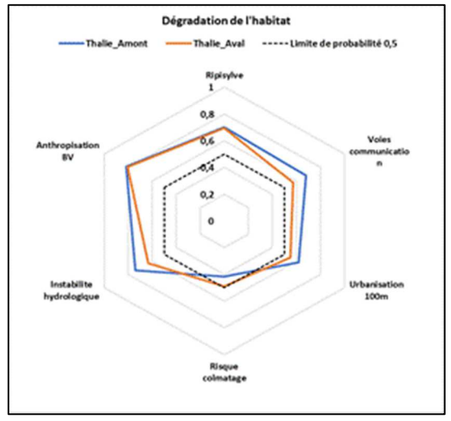


Figure 25 : Diagrammes 2020 Outil Diagnostique – La Thalie Aval (Source : Aquabio, 2020)

Le diagramme « Qualité de l'eau » traduit une probabilité significative (p > 0,5) de dégradation liée aux éléments pesticides (0,81), HAP (0,56), matières phosphorées (0,55) et matières organiques (0,52). Hormis la pression azotée qui semble s'amenuiser (matières azotées : 0,31), le diagramme est proche de celui obtenu à l'amont et à nouveau, le contexte agricole environnant et les zones urbanisées (infrastructures routières et domestiques) sur le bassin versant expliquent vraisemblablement cet état.

Quant au diagramme traduisant les sources potentielles de dégradation de l'habitat, les pressions présentant les probabilités les plus élevées (p > 0,5) sont l'anthropisation du bassin versant (0,80), la ripisylve (0,69), l'instabilité hydrologique (0,63), les voies de communication (0,57) et l'urbanisation (0,55). A nouveau, les probabilités des différentes pressions habitationnelles sont proches de celles observées à l'amont.

La Thalie Aval – Diatomées

Au regard des diatomées et notamment de l'IBD (14,4/20 et 0,78 en EQR), le niveau d'état de la Thalie en aval de l'A6 est qualifié de bon et se situe en conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état. Cette valeur de 0,78 en EQR correspond toutefois à la valeur basse du niveau de bon état ; le déclassement en état moyen est donc très proche. L'IPS, quant-à-lui, est globalement similaire malgré une légère baisse (13,7/20) qui semble confirmer la fragilité du niveau de bon état. Tout en gagnant un niveau d'état par rapport à l'amont (IBD : 13,7/20 - 0,74 en EQR - état moyen), les peuplements en place traduisent des milieux très proches au niveau écologique.

Au niveau de cette station aval, un changement de communauté est observé. Bien que l'on retrouve *Amphora pediculus* (10,9 %), deux autres espèces dont l'abondance relative est supérieure à 10 % sont recensées. Il s'agit de *Cocconeis euglypta* (45,3 %), présente dans une large gamme de milieu, bien qu'elle soit plus abondante dans les eaux mésotrophes et devient plus rare dans les cours d'eaux pauvres en matière organique (oligosaprobes). Ces deux taxons sont accompagnés de *Gomphonema pumilum var. rigidum* (14,7 %) : espèce polluotolérante, elle est observée dans des cours d'eaux de qualité moyenne à médiocre.

Comme à l'amont, le peuplement en place est qualifié selon Van Dam (Van Dam & al., 1994), de *β - mésosaprobe* (relativement polluorésistant à la matière organique) et d'eutrophe (traduisant une charge en nutriments significative).

- **La Thalie : inventaire piscicole du 27/08/2020**

Les résultats des mesures in-situ et de l'échantillonnage piscicole sont présentés dans le tableau ci-dessous.

LIBELLE NATIONAL		LA THALIE A CHAMPFORGEUIL (AVAL A6)
CODE AGENCE		**CM 123**
NUMERO D'ESSAI - DATE		IPR 190-07845 – 27/08/2020
Température de l'eau (°C)		18,4
pH (unité pH)		8,9
Conductivité (µS/cm)		*538*
Oxygène dissous (mg/l)		6,3
Saturation en oxygène (%)		68
Score des métriques d'occurrence	NER	3,1
	NEL	3,7
	NTE	3,8
Score des métriques d'abondance	DIT	5,4
	DIO	7,7
	DII	0,0

LIBELLE NATIONAL		LA THALIE A CHAMPFORGEUIL (AVAL A6)
	DTI	8,3
NOTE IPR		32,1
ETAT BIOLOGIQUE		Médiocre

La note IPR montre une qualité biologique médiocre pour la Thalie à Champforgeuil en aval de l'autoroute A6.
Lors de cet inventaire mené le 27 août 2020, la station montre la présence de 784 individus répartis en 13 espèces de poissons. Le Goujon est l'espèce dominante sur la station avec 54 % de l'effectif global.
À l'exception de la densité d'individus invertivores, l'ensemble des métriques montre un écart non négligeable avec leur valeur attendue sur cette typologie de cours d'eau. Cet écart est maximal pour la densité totale d'individus qui devrait être beaucoup moins importante. De même, les densités d'individus omnivores et tolérants montrent un fort écart du fait de la présence en nombre de Chevaine, Gardon, Loche franche et Ablette. Concernant les espèces attendues, l'absence d'espèces rhéophiles et lithophiles comme la Truite fario et ses espèces accompagnatrices (Vairon et Chabot) impacte la note. Enfin, le nombre total d'espèces rencontrées est bien supérieur à celui attendu et peut s'expliquer par la présence d'espèces caractéristiques de sections plus aval des cours d'eau comme le Spirlin, la Brème, l'Ablette et la Bouvière, ainsi que par la présence d'espèces invasives (Perche soleil et Poisson chat).

Ces observations semblent indiquer un déséquilibre du milieu et un caractère lentique et probablement colmaté de celui-ci. Ces altérations hydromorphologiques sont néfastes pour les espèces attendues et peuvent ainsi expliquer la surreprésentation des individus omnivores et tolérants ainsi que l'absence de la Truite fario et des espèces rhéophiles et/ou lithophiles attendues.

Il est à noter que la Perche soleil et le Poisson chat sont inscrits à l'article R. 432-5 du code de l'environnement fixant la liste des espèces de poissons, de crustacés et de grenouilles susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques. En plus de ces deux espèces, la pêche a mis en évidence la présence de l'Ecrevisse américaine, elle aussi inscrite à cet article, et du Pseudorasbora, espèce exotique et probablement envahissante mais non réglementée. Ces deux dernières espèces ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'IPR et de ses métriques.

Enfin il est à noter que la Bouvière est inscrite à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) et à l'Annexe III de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne). De plus, elle est inscrite, ainsi que la Vandoise, à l'article 1 de la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national.

- **La Thalie : campagne du 27/10/2020**

  - **Résultats physico-chimiques sur eau**

	MATRICE EAU			
COURS D'EAU	**LA THALIE**			
STATION	**AMONT**		**AVAL**	
LOCALISATION	**Amont autoroute A6**		**Aval Amont autoroute A6**	
DATE	27/10/2020			
HEURE	12H15		13H30	
DCE				
BILAN DE L'OXYGENE				
O_2 (mg/l)	9,46	BE	9,38	BE
% saturation	88,6		88,4	
DBO_5 (mg d'O_2/l)	1,7		1,3	
TEMPERATURE				
T_{eau} (°C)	11,6	TBE	11,9	TBE
NUTRIMENTS				
P TOT (mg/l)	0,147	BE	0,140	BE
NH_4^+ (mg/l)	< 0,05		0,06	
NO_2^- (mg/l)	0,13		0,13	
NO_3^- (mg/l)	50,0		49,0	
ACIDIFICATION				
pH	7,72	TBE	7,86	TBE

SEQ-EAU V2		
MEST* (mg/l)	45,0	107,0
DCO* (mg d'O_2/l)	< 20	< 20
Cond.* (µs/cm)	643	642
Sulfate* (mg/l)	42,0	42,0
TH* (°F)	31,52	30,52
NO_3^{--} * (mg/l)	50,0	49,0

METAUX		
Cadmium dissous (µg/l)	< 0,010	< 0,010
Cuivre dissous* (µg/l)	1,20	1,20
Plomb dissous (µg/l)	< 0,05	< 0,05
Zinc dissous* (µg/l)	< 1,00	< 1,00

* : Eléments interprétés selon les grilles du SEQ-Eau V2.

	MATRICE EAU	
COURS D'EAU	**LA THALIE**	
STATION	**AMONT**	**AVAL**
HAP et Hydrocarbures Totaux		
Benzo (b) fluoranthène (µg/l)	0,00074	< 0,0005
Benzo (k) fluoranthène (µg/l)	< 0,0005	< 0,0005
Benzo (a) pyrène (µg/l)	0,00089	0,00103
Benzo (ghi) pérylène (µg/l)	0,00060	0,00078
Indéno (1,2,3 cd) pyrène* (µg/l)	0,00060	0,00085
Fluoranthène (µg/l)	0,00154	0,00166
Somme des HAP	0,00439	0,00432
Indice Hydrocarbures (mg/l)	< 0,1	< 0,1

* : Eléments interprétés selon les grilles du SEQ-Eau V2.

Interprétation Pour cette campagne réalisée en conditions de hautes eaux, la majorité des éléments analysés sur la Thalie Amont, se situe en conformité avec l'objectif de bon état.

Au regard de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), la totalité des éléments physico-chimiques généraux présente à minima un bon niveau, en conformité avec l'objectif de bon état.

Selon le SEQ-Eau V2, la teneur en MEST quantifiée (45,0 mg/l) présente un niveau médiocre et traduit une charge particulaire excessive. Les fonds sablo-vaseux du cours d'eau dans ce secteur, ainsi que les conditions hydrologiques et pluviométriques, expliquent cette teneur en matières en suspension.
Les nitrates (50,0 mg/l) au regard du SEQ-Eau V2 présentent un niveau qualifié de médiocre. Le déclassement en mauvais niveau est proche, cette teneur de 50,0 mg/l étant la valeur limite entre le niveau médiocre et mauvais. Le contexte agricole local, associé au ruissellement et lessivage (24,2 mm sur les 48 H précédant la prise d'échantillon) des terrains environnants, justifie la concentration relevée.

Concernant les éléments métalliques, la majorité des recherches se révèle négative (Cadmium, Plomb et Zinc) ; la conformité est respectée avec un très bon niveau associé. Le Cuivre avec 1,20 µg/l se situe en classe de bonne qualité selon le SEQ-Eau V2 et respecte également l'objectif de bon état.

Pour les six Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, les recherches se révèlent majoritairement positives mais les teneurs demeurent faibles ; la conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état est respectée. *Lors de la campagne précédente (31 octobre 2019), les recherches apparaissent globalement négatives mais les seuils de quantification du laboratoire ont évolué entre les deux campagnes d'analyses.*

La recherche des Hydrocarbures Totaux (C10-C40) est négative sur cette station Thalie Amont.

Sur la Thalie Aval, la situation évolue peu avec des teneurs globalement similaires.

Au regard de la DCE, la totalité des éléments physico-chimiques généraux présente à minima un bon niveau, en conformité avec l'objectif de bon état et les teneurs n'évoluent pas de manière notable.

Selon le SEQ-Eau V2, la teneur en MEST précédemment déclassante (45,0 mg/l - qualité médiocre) augmente encore pour se situer à 107,0 mg/l (mauvaise qualité) ; la conformité n'est donc pas respectée. Les dépôts présents au niveau du secteur lentique, positionné entre les deux stations de prélèvements, sont remobilisés en raison des conditions de hautes eaux. Associés au ruissellement et lessivage qui s'exercent sur les terrains environnants, cela explique l'élévation de la charge particulaire sur cette station aval.
Les nitrates (49,0 mg/l) au regard du SEQ-Eau V2 présentent comme à l'amont (50,0 mg/l), un niveau qualifié de médiocre, et traduisent majoritairement le contexte agricole local.

Concernant les éléments métalliques, la majorité des recherches se révèle, comme à l'amont, négative (Cadmium, Plomb et Zinc) ; la conformité est respectée avec un très bon niveau associé. La teneur en Cuivre n'évolue pas (1,20 µg/l) et se situe en classe de bonne qualité selon le SEQ-Eau V2 ; l'objectif de bon état est respecté.

Pour les six Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, les recherches se révèlent majoritairement positives mais les teneurs demeurent faibles ; la conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état est respectée.
La recherche des Hydrocarbures Totaux (C10-C40) est également négative sur cette station Thalie Aval.
Pour les Hydrocarbures (HAP et Totaux), la situation est globalement identique à celle observée à l'amont, les teneurs n'évoluent pas de manière notable.

- **Résultats physico-chimiques sur sédiments**

		MATRICE SEDIMENTS		
	COURS D'EAU	LA THALIE		
	STATION	AMONT	AVAL	Valeurs Limites SEQ-Eau V2
	DATE	27/10/2020		
	HEURE	12H35	14H10	
Métaux	Cadmium total (mg/kg MS)	0,38	0,35	≤ 1
Métaux	Cuivre total (mg/kg MS)	33,58	32,60	≤ 31
Métaux	Plomb total (mg/kg MS)	27,18	25,47	≤ 35
Métaux	Zinc total (mg/kg MS)	121,17	123,33	≤ 120
HAP	2-méthyl fluoranthène (µg/kg MS)	< 10	< 10	/
HAP	Fluoranthène (µg/kg MS)	287	192	≤ 50
HAP	Benzo (b) fluoranthène (µg/kg MS)	149	117	≤ 50
HAP	Benzo (k) fluoranthène (µg/kg MS)	77	57	≤ 50
HAP	Benzo (a) pyrène (µg/kg MS)	158	115	≤ 5
HAP	Benzo (ghi) pérylène (µg/kg MS)	133	104	≤ 50
HAP	Indéno (1,2,3 cd) pyrène (µg/kg MS)	117	85	≤ 50
HAP	Anthracène (µg/kg MS)	20	< 10	≤ 50
HAP	Acénaphtène (µg/kg MS)	< 10	< 10	≤ 50
HAP	Chrysène (µg/kg MS)	206	144	≤ 50
	Dibenzo (a,h) anthracène (µg/kg MS)	34	23	≤ 5
	Fluorène (µg/kg MS)	< 10	< 10	≤ 50
	Naphtalène (µg/kg MS)	< 10	< 10	≤ 50
	Pyrène (µg/kg MS)	319	210	≤ 50
	Phénanthrène (µg/kg MS)	81	55	≤ 50
	Benzo (a) anthracène (µg/kg MS)	121	78	≤ 50
	Somme HAP (µg/kg MS)	1 702	1 180	≤ 50
HT	Indice Hydrocarbures (mg/kg MS)	209	170	/

Interprétation Pour cette campagne menée en conditions de hautes eaux, deux déclassements sur les quatre éléments métalliques analysés sur la Thalie Amont sont à signaler, selon les grilles du SEQ-Eau V2.
Il s'agit du Cuivre (33,58 mg/kg MS) et du Zinc (121,17 mg/kg MS) qui présentent tous deux un niveau qualifié de moyen. La conformité est toutefois proche, les valeurs seuils de bon niveau étant fixées respectivement à 31 et 120 mg/kg MS. Le Cadmium (0,38 mg/kg MS) et le Plomb (27,18 mg/kg MS) sont quant-à-eux classés en bon niveau de qualité.

Concernant les HAP, on relève onze déclassements (niveau moyen) sur les seize éléments analysés. La somme des HAP, avec 1 702 µg/Kg MS est significative et présente également un niveau qualifié de moyen. L'origine de ces HAP peut être multiple (combustion carburants, bois, fioul, charbon...) et traduit l'anthropisation du bassin versant de la Thalie.
La teneur en Hydrocarbures Totaux se monte à 209 mg/kg MS sur cette station amont.

Sur la station Thalie Aval, les teneurs des éléments métalliques évoluent peu et comme à l'amont, le Cuivre (32,60 mg/kg MS) et le Zinc (123,33 mg/kg MS) présentent un niveau qualifié de moyen. Comme à l'amont, la conformité est proche ; les valeurs seuils de bon niveau sont fixées respectivement à 31 et 120 mg/kg MS. Les teneurs en Cadmium (de 0,38 à 035 mg/kg MS - bon niveau), en Plomb (de 27,18 à 25,47 mg/kg MS - bon niveau) et en Cuivre (de 33,58 à 32,60 mg/kg MS - niveau moyen) subissent une diminution sensible. La concentration en Zinc (de 121,17 à 123,33 mg/kg MS - niveau moyen) augmente légèrement mais de manière peu significative.

En ce qui concerne les HAP, on relève comme à l'amont, onze déclassements (niveau moyen) sur les seize éléments analysés. Mais la somme des HAP se monte désormais à 1 180 µg/kg MS ; la tendance est à la baisse avec 1 702 µg/kg MS quantifiés à l'amont.
On observe également une légère diminution au regard des Hydrocarbures Totaux dont la teneur passe de 209 mg/kg MS à l'amont, à 170 mg/kg MS sur cette station aval.

- **L'affluent de la Thalie : campagne du 31/10/2019**

  - **Résultats physico-chimiques sur eau**

	MATRICE EAU	
COURS D'EAU	**AFFLUENT THALIE**	
STATION	**Amont confluence Thalie**	
DATE	31/10/2019	
HEURE	9H15	
DCE		
BILAN DE L'OXYGENE		
O_2 (mg/l)	1,86	ME
% saturation	18,2	
DBO_5 (mg d'O_2/l)	4,0	
TEMPERATURE		
T_{eau} (°C)	13,5	TBE
NUTRIMENTS		
P TOT (mg/l)	0,147	EMo
NH_4^+ (mg/l)	1,60	
NO_2^- (mg/l)	0,03	
NO_3^- (mg/l)	< 0,1	
ACIDIFICATION		
pH	7,52	TBE

SEQ-EAU V2	
MEST* (mg/l)	9,2
DCO* (mg d'O_2/l)	28
Cond.* (µs/cm)	276
Sulfate* (mg/l)	5,7
TH* (°F)	8,40
NO_3^{--} * (mg/l)	< 0,1

METAUX	
Cadmium dissous (µg/l)	0,031
Cuivre dissous* (µg/l)	1,60
Plomb dissous (µg/l)	0,24
Zinc dissous* (µg/l)	71,04

	MATRICE EAU
COURS D'EAU	**AFFLUENT THALIE**
HAP et Hydrocarbures Totaux	
Benzo (b) fluoranthène (µg/l)	< 0,05
Benzo (k) fluoranthène (µg/l)	< 0,05
Benzo (a) pyrène (µg/l)	< 0,05
Benzo (ghi) pérylène (µg/l)	< 0,05
Indéno (1,2,3 cd) pyrène* (µg/l)	< 0,05
Fluoranthène (µg/l)	< 0,05
Somme des HAP	< 0,03
Indice Hydrocarbures (mg/l)	0,20

* : Eléments interprétés selon les grilles du SEQ-Eau V2.

Interprétation

La majorité des éléments analysés sur l'affluent de la Thalie, se situe en conformité avec l'objectif de bon état. On observe cependant de nombreux déclassements.

Au regard de la DCE, la majorité des éléments physico-chimiques généraux présente à minima un bon niveau, en conformité avec l'objectif de bon état. On relève néanmoins un important déficit en oxygène (mauvais niveau) avec seulement 1,86 mg/l d'O_2 et 18,2 % de saturation associée. Des teneurs si faibles peuvent remettre en cause la vie biologique sur cet affluent.
On relève également une teneur excessive en ammonium (1,60 mg/l) qui présente un niveau moyen.

Selon le SEQ-Eau V2, les éléments physico-chimiques généraux présentent à minima un bon niveau de qualité.

Concernant les éléments métalliques, les teneurs en Cadmium (0,031 µg/l) et en Plomb (0,24 µg/l) se situe en conformité vis-à-vis de leur NQE_CMA respectives.
En revanche, le Cuivre (1,60 µg/l) et le Zinc (71,04 µg/l) sont respectivement classés en qualité moyenne et mauvaise selon le SEQ-Eau V2. Ces teneurs excessives sont vraisemblablement issues du bassin de traitement d'eaux pluviales positionné en amont, dont les eaux participent majoritairement au débit de cet affluent.

Pour les six Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, la totalité des recherches se révèle négative. Les seuils analytiques (< 0,05 µg/l) ne permettent pas de se prononcer quant-à-la la conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état.

La recherche des Hydrocarbures Totaux (C10-C40) s'est révélée positive mais la teneur (0,20 mg/l) est inférieure à la valeur limite retenue fixée à 1,0 mg/l.

- **Résultats physico-chimiques sur sédiments**

		MATRICE SEDIMENTS	
	COURS D'EAU	AFFLUENT LA THALIE	
	STATION	Amont confluence Thalie	Valeurs Limites SEQ-Eau V2
	DATE	31/10/2019	
	HEURE	9H15	
Métaux	Cadmium total (mg/kg MS)	0,68	≤ 1
Métaux	Cuivre total (mg/kg MS)	55,93	≤ 31
Métaux	Plomb total (mg/kg MS)	28,82	≤ 35
Métaux	Zinc total (mg/kg MS)	1 023,65	≤ 120
HAP	2-méthyl fluoranthène (µg/kg MS)	< 10	/
HAP	Fluoranthène (µg/kg MS)	44	≤ 50
HAP	Benzo (b) fluoranthène (µg/kg MS)	47	≤ 50
HAP	Benzo (k) fluoranthène (µg/kg MS)	18	≤ 50
HAP	Benzo (a) pyrène (µg/kg MS)	28	≤ 5
HAP	Benzo (ghi) pérylène (µg/kg MS)	66	≤ 50
HAP	Indéno (1,2,3 cd) pyrène (µg/kg MS)	< 10	≤ 50
HAP	Anthracène (µg/kg MS)	< 10	≤ 50
HAP	Acénaphtène (µg/kg MS)	< 10	≤ 50
HAP	Chrysène (µg/kg MS)	102	≤ 50
HAP	Dibenzo (a,h) anthracène (µg/kg MS)	< 10	≤ 5
HAP	Fluorène (µg/kg MS)	< 10	≤ 50
HAP	Naphtalène (µg/kg MS)	< 10	≤ 50
HAP	Pyrène (µg/kg MS)	83	≤ 50
HAP	Phénanthrène (µg/kg MS)	26	≤ 50
HAP	Benzo (a) anthracène (µg/kg MS)	19	≤ 50
HAP	Somme HAP (µg/kg MS)	368	≤ 50
HT	Indice Hydrocarbures (mg/kg MS)	1 522	/

Interprétation Pour les éléments métalliques analysés sur l'affluent de la Thalie, seuls le Cadmium (0,68 mg/kg MS) et le Plomb (28,82 Mg/kg MS) présentent un bon niveau et se situent en conformité selon les grilles du SEQ-Eau V2.

En effet les concentrations en Cuivre (55,93 mg/kg MS - niveau moyen) et en Zinc (1 023,65 mg/kg MS - niveau médiocre à minima) sont excessives et sont liées aux teneurs relevées sur les eaux.

Pour les HAP, on relève quatre déclassements (niveau moyen) sur les seize éléments analysés. La somme des HAP, avec 368 µg/Kg MS est significative et présente également un niveau qualifié de moyen. L'origine de ces HAP peut être multiple (combustion carburants, bois, fioul, charbon...) et traduit également la présence du bassin de traitement d'eaux pluviales situés à l'amont.

La teneur en Hydrocarbures Totaux est forte et se monte à 1 522 mg/kg MS sur cette station.

- **Résultats biologiques**

COURS D'EAU		AFFLUENT LA THALIE
STATION		AMONT CONFLUENCE
DATE		31/10/2019
HEURE		9H15
IBG-DCE Faune Globale	Variété taxonomique générique	9
IBG-DCE Faune Globale	Variété taxonomique familiale	8
IBG-DCE Faune Globale	Taxon indicateur	*Mollusques*
IBG-DCE Faune Globale	Groupe indicateur	2/9
IBG-DCE Faune Globale	**Indice**	**04/20**
IBG-DCE Faune Globale	Abondance	4 373
IBG-DCE EQ-IBGN	Variété taxonomique générique	8
IBG-DCE EQ-IBGN	Variété taxonomique familiale	7
IBG-DCE EQ-IBGN	Taxon indicateur	*Mollusques*
IBG-DCE EQ-IBGN	Groupe indicateur	2/9
IBG-DCE EQ-IBGN	**Indice Eq-IBGN**	**04/20**
IBG-DCE EQ-IBGN	**EQ-IBGN EQR**	**0,21429**
IBG-DCE EQ-IBGN	Robustesse	02/20
IBG-DCE EQ-IBGN	Abondance	2 669
I2M2	Shannon (B1B2)	0,0000
I2M2	ASPT (B2B3)	0,0000
I2M2	Polyvoltinism (B1B2B3)	0,0000
I2M2	Ovoviviparity (B1B2B3)	0,0613
I2M2	Richness (B1B2B3)	0,0000
I2M2	**Indice**	**0,0139**

Interprétation **Avec une note de 04/20 relative à l'Eq-IBGN (0,21429 en EQR), le niveau d'état de l'affluent de la Thalie est considéré comme mauvais et ne respecte pas l'objectif de bon état fixé à 12/20 (0,78571 en EQR).**

Le taxon indicateur *Mollusques* (bivalve *Sphaeriidae Pisidium* - GI 2/9), taxon polluorésistant, traduit une qualité d'eau très dégradée. La robustesse ne parvient même pas à être maximale car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur devient minimaliste et passe à 1/9 (diptère *Chironomidae*) et la variété perd également un rang pour se situer à 2/14. La note indicielle perd donc deux unités pour se positionner à 02/20. Aucun taxon appartenant aux GI de 3 à 9/9 n'est recensé dans cet échantillon et traduit un niveau extrêmement déficitaire du degré de polluosensibilité de l'assemblage de macroinvertébrés.

La valeur de la variété taxonomique familiale (v = 7 - rang 3/14) est très faible, voire anecdotique. La qualité habitationnelle est largement déficitaire avec une très forte proportion de vases (62 %) et d'argiles compactes (15 %), substrats très peu biogènes. De plus, le faciès s'apparente à un fossé avec un tracé rectiligne et des couples hauteur/vitesse peu diversifiés. Ces éléments conduisent à une grande homogénéité des mosaïques d'habitat et à une très faible capacité d'accueil.

67 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes *β-mésosaprobes* et α-*mésosaprobes* (polluorésistants aux pollutions organiques), tels que le ver *Oligochète,* le diptère *Chironomidae*, le bivalve *Sphaeriidae Pisidium* et l'achète *Glossiphoniidae*. L'abondance relative à l'Eq-IBGN apparait élevée malgré la faible capacité d'accueil avec 2 669 individus recensés et traduit une pression organique importante (62 % de vases organiques).

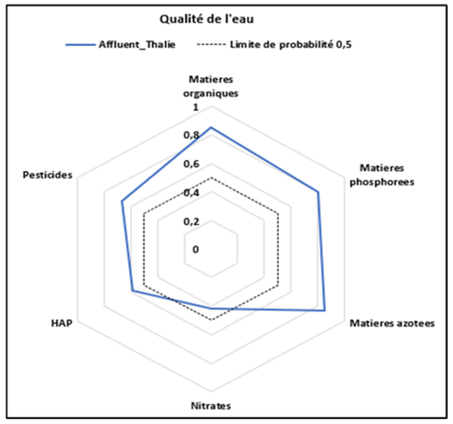
Remarque : en prenant en compte la faune globale (12 prélèvements), l'indice biologique calculé n'augmente pas et demeure fixé à 04/20.

La totalité des métriques composant l'I2M2 sont déficitaires. L'indice se monte à seulement 0,0139 ; le niveau d'état correspondant est qualifié de mauvais. L'examen des valeurs (exprimées en EQR) des métriques élémentaires montre qu'elles sont toutes affectées par des pressions.

En effet, les métriques de polluosensibilité ASPT et Polyvoltinisme sont nulles (niveau mauvais) et l'Ovoviviparité (0,0613) est extrêmement faible. Elles traduisent le très faible niveau de polluosensibilité de l'assemblage de macroinvertébrés.

Les métriques liées majoritairement à l'habitat (Shannon et Richesse) sont également nulles et traduisent la mauvaise qualité habitationnelle et également la mauvaise qualité d'eau.

La faiblesse de l'indice de Shannon est liée majoritairement à la prolifération du ver *Oligochète* (1 752 individus) et à la forte abondance des diptères *Ceratopogonidae* (482 individus) et *Chironomidae* (179 individus) et du bivalve *Sphaeriidae Pisidium* (194 individus). Ils représentent en effet à eux seuls 98 % du peuplement en place (2 669 individus selon l'Eq-IBGN).
La richesse présente un mauvais niveau ; le nombre de taxons recensés selon le niveau systématique de l'IBG-DCE se monte seulement à 8.



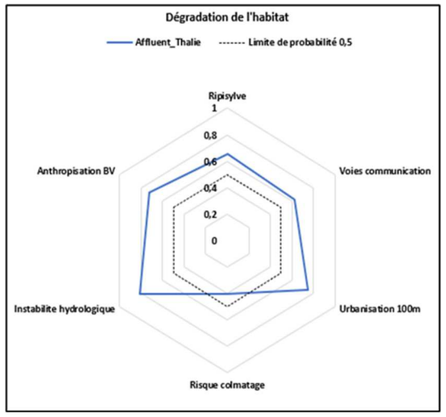


Figure 26 : Diagrammes 2019 Outil Diagnostique – L'affluent de la Thalie (Source : Aquabio, 2019)

Le diagramme « Qualité de l'eau » traduit une probabilité significative (p > 0,5) de dégradation liée aux éléments matières azotées (0,85), matières organiques (0,85), matières phosphorées (0,80), pesticides (0,67) et HAP (0,59). Le contexte industriel et agricole environnant explique vraisemblablement cet état.

Quant au diagramme traduisant les sources potentielles de dégradation de l'habitat, les pressions présentant les probabilités les plus élevées (p > 0,5) sont l'instabilité hydrologique (0,81), l'urbanisation (0,75), l'anthropisation du bassin versant (0,72), la ripisylve (0,66) et les voies de communication (0,62).

- **L'affluent de la Thalie : campagne du 27/10/2020**

  - **Résultats physico-chimiques sur eau**

	MATRICE EAU	
COURS D'EAU	**AFFLUENT THALIE**	
STATION	**Amont confluence Thalie**	
DATE	27/10/2020	
HEURE	11H35	
DCE		
BILAN DE L'OXYGENE		
O_2 (mg/l)	6,08	EMo
% saturation	57,2	
DBO_5 (mg d'O_2/l)	4,0	
TEMPERATURE		
T_{eau} (°C)	12,0	
NUTRIMENTS		
P TOT (mg/l)	0,113	EMo
NH_4^+ (mg/l)	1,30	

	MATRICE EAU	
COURS D'EAU	AFFLUENT THALIE	
STATION	Amont confluence Thalie	
NO_2^- (mg/l)	0,10	
NO_3^- (mg/l)	1,1	
ACIDIFICATION		
pH	7,25	TBE

SEQ-EAU V2	
MEST* (mg/l)	21,0
DCO* (mg d'O_2/l)	25,0
Cond.* (µs/cm)	208
Sulfate* (mg/l)	3,6
TH* (°F)	7,30
NO_3^{--} * (mg/l)	1,1

METAUX	
Cadmium dissous (µg/l)	0,039
Cuivre dissous* (µg/l)	2,00
Plomb dissous (µg/l)	0,16
Zinc dissous* (µg/l)	111,0

HAP et Hydrocarbures Totaux	
Benzo (b) fluoranthène (µg/l)	< 0,0005
Benzo (k) fluoranthène (µg/l)	< 0,0005
Benzo (a) pyrène (µg/l)	0,0008
Benzo (ghi) pérylène (µg/l)	< 0,0005
Indéno (1,2,3 cd) pyrène* (µg/l)	0,00082
Fluoranthène (µg/l)	0,00365
Somme des HAP	0,00527
Indice Hydrocarbures (mg/l)	0,20

* : Eléments interprétés selon les grilles du SEQ-Eau V2.

Interprétation Lors de cette campagne menée en conditions de hautes eaux, la majorité des éléments analysés sur l'affluent de la Thalie, se situe en conformité avec l'objectif de bon état. On observe néanmoins plusieurs déclassements.

Au regard de la DCE, la majorité des éléments physico-chimiques généraux présente à minima un bon niveau, en conformité avec l'objectif de bon état. On relève néanmoins un déficit significatif en oxygène (état moyen) avec 57,2 % de saturation.
On relève également une teneur excessive en ammonium (1,30 mg/l) qui présente un niveau moyen.

Selon le SEQ-Eau V2, les éléments physico-chimiques généraux présentent à minima un bon niveau de qualité.

Concernant les éléments métalliques, les teneurs en Cadmium (0,039 µg/l) et en Plomb (0,16 µg/l) se situent en conformité vis-à-vis de leur NQE_CMA respectives.
En revanche, le Cuivre (2,00 µg/l) et le Zinc (111,0 µg/l) sont respectivement classés en qualité médiocre et mauvaise selon le SEQ-Eau V2. Ces teneurs excessives sont vraisemblablement issues du bassin de traitement d'eaux pluviales positionné en amont, dont les eaux participent majoritairement au débit de cet affluent.

Pour les six Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, trois recherches se révèlent positives mais les teneurs demeurent faibles ; la conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état est respectée. *Lors de la campagne précédente (31 octobre 2019), les recherches apparaissent globalement négatives mais les seuils de quantification du laboratoire ont évolué entre les deux campagnes d'analyses.*

La recherche des Hydrocarbures Totaux (C10-C40) s'est révélée positive mais la teneur (0,20 mg/l) est inférieure à la valeur limite retenue fixée à 1,0 mg/l (Arrêté du 11 janvier 2007 modifié le 18 août 2017).

- **Résultats physico-chimiques sur sédiments**

		MATRICE SEDIMENTS	
	COURS D'EAU	AFFLUENT LA THALIE	
	STATION	Amont confluence Thalie	Valeurs Limites SEQ-Eau V2
	DATE	27/10/2020	
	HEURE	12H00	
Métaux	Cadmium total (mg/kg MS)	0,50	≤ 1
Métaux	Cuivre total (mg/kg MS)	36,28	≤ 31
Métaux	Plomb total (mg/kg MS)	22,29	≤ 35
Métaux	Zinc total (mg/kg MS)	713,91	≤ 120
HAP	2-méthyl fluoranthène (µg/kg MS)	< 10	/
HAP	Fluoranthène (µg/kg MS)	37	≤ 50
HAP	Benzo (b) fluoranthène (µg/kg MS)	25	≤ 50
HAP	Benzo (k) fluoranthène (µg/kg MS)	11	≤ 50
HAP	Benzo (a) pyrène (µg/kg MS)	29	≤ 5
HAP	Benzo (ghi) pérylène (µg/kg MS)	42	≤ 50
HAP	Indéno (1,2,3 cd) pyrène (µg/kg MS)	18	≤ 50
HAP	Anthracène (µg/kg MS)	< 10	≤ 50
HAP	Acénaphtène (µg/kg MS)	< 10	≤ 50
HAP	Chrysène (µg/kg MS)	40	≤ 50
HAP	Dibenzo (a,h) anthracène (µg/kg MS)	< 10	≤ 5

		MATRICE SEDIMENTS	
	COURS D'EAU	AFFLUENT LA THALIE	
	STATION	Amont confluence Thalie	Valeurs Limites SEQ-Eau V2
	DATE	27/10/2020	
	HEURE	12H00	
	Fluorène (µg/kg MS)	< 10	≤ 50
	Naphtalène (µg/kg MS)	< 10	≤ 50
	Pyrène (µg/kg MS)	68	≤ 50
	Phénanthrène (µg/kg MS)	29	≤ 50
	Benzo (a) anthracène (µg/kg MS)	< 10	≤ 50
	Somme HAP (µg/kg MS)	299	≤ 50
HT	Indice Hydrocarbures (mg/kg MS)	1 110	/

Interprétation Cette campagne a été menée en conditions de hautes eaux. Pour les éléments métalliques analysés sur l'affluent de la Thalie, seuls le Cadmium (0,50 mg/kg MS) et le Plomb (22,29 mg/kg MS) présentent un bon niveau et se situent en conformité selon les grilles du SEQ-Eau V2.
En effet les concentrations en Cuivre (36,28 mg/kg MS - niveau moyen) et en Zinc (713,91 mg/kg MS - niveau médiocre à minima) sont excessives et sont à mettre en relation avec les teneurs relevées sur les eaux.

Pour les HAP, on relève deux déclassements (niveau moyen) sur les seize éléments analysés. La somme des HAP, avec 299 µg/Kg MS est significative et présente également un niveau qualifié de moyen. L'origine de ces HAP peut être multiple (combustion carburants, bois, fioul, charbon...) et traduit également la présence du bassin de traitement d'eaux pluviales situés à l'amont.

La teneur en Hydrocarbures Totaux apparait significative et se monte à 1 110 mg/kg MS sur cette station.

- **Le Canal du Centre : campagne du 31/10/2019**

  - **Résultats physico-chimiques sur eau**

	MATRICE EAU			
COURS D'EAU	CANAL DU CENTRE			
STATION	AMONT		AVAL	
DATE	31/10/2019			
HEURE	13H30		15H30	
DCE				
BILAN DE L'OXYGENE				
O_2 (mg/l)	7,70	BE	7,68	BE
% saturation	74,0		71,8	
DBO_5 (mg d'O_2/l)	2,4		0,6	
TEMPERATURE				
T_{eau} (°C)	12,8	TBE	13,1	TBE
NUTRIMENTS				
P TOT (mg/l)	0,071	BE	0,066	BE
NH_4^+ (mg/l)	< 0,05		0,11	
NO_2^- (mg/l)	0,02		0,01	
NO_3^- (mg/l)	0,1		0,1	
ACIDIFICATION				
pH	8,12	TBE	7,91	TBE

SEQ-EAU V2		
MEST* (mg/l)	13	11
DCO* (mg d'O_2/l)	< 20	< 20
Cond.* (µs/cm)	437	442
Sulfate* (mg/l)	37,4	38,0
TH* (°F)	14,79	15,16
NO_3^{--} * (mg/l)	0,1	0,1

METAUX		
Cadmium dissous (µg/l)	< 0,010	< 0,010
Cuivre dissous* (µg/l)	0,53	0,55
Plomb dissous (µg/l)	< 0,05	< 0,05
Zinc dissous* (µg/l)	< 1,00	< 1,00

	MATRICE EAU	
COURS D'EAU	CANAL DU CENTRE	
STATION	AMONT	AVAL
HAP et Hydrocarbures Totaux		
Benzo (b) fluoranthène (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Benzo (k) fluoranthène (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Benzo (a) pyrène (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Benzo (ghi) pérylène (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Indéno (1,2,3 cd) pyrène* (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Fluoranthène (µg/l)	< 0,005	< 0,005
Somme des HAP	< 0,03	< 0,03
Indice Hydrocarbures (mg/l)	< 0,1	< 0,1

* : Eléments interprétés selon les grilles du SEQ-Eau V2.

Interprétation La totalité des éléments analysés sur le Canal du Centre Amont, se situe en conformité avec l'objectif de bon état.

Au regard de la DCE et du SEQ-Eau V2, la totalité des éléments physico-chimiques généraux présente à minima un bon niveau, en conformité avec l'objectif de bon état.

Concernant les éléments métalliques, la majorité des recherches se révèle négative (Cadmium, Plomb et Zinc) ; la conformité est respectée avec un très bon niveau associé. Le Cuivre avec 0,53 µg/l se situe en classe de bonne qualité selon le SEQ-Eau V2 et respecte également l'objectif de bon état.

Pour les six Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, la totalité des recherches se révèle négative ; la conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état est respectée.

La recherche des Hydrocarbures Totaux (C10-C40) est également négative sur cette station Amont du Canal du Centre.

Sur le Canal du Centre Aval, la situation évolue peu avec des teneurs globalement similaires.

A nouveau, selon la DCE et le SEQ-Eau V2, la totalité des éléments physico-chimiques généraux présente à minima un bon niveau, en conformité avec l'objectif de bon état. On relève seulement une légère élévation de la teneur en ammonium (de < 0,05 à 0,11 mg/l) qui induit la perte d'un niveau d'état (de très bon à bon).

Concernant les éléments métalliques, la majorité des recherches se révèle, comme à l'amont, négative (Cadmium, Plomb et Zinc) ; la conformité est respectée avec un très bon niveau associé. La teneur en Cuivre évolue peu (0,55 µg/l contre 0,53 µg/l à l'amont) et se situe en classe de bonne qualité selon le SEQ-Eau V2 ; l'objectif de bon état est respecté.

Pour les six Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, la totalité des recherches se révèle négative ; la conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état est respectée.
La recherche des Hydrocarbures Totaux (C10-C40) est également négative sur cette station Aval Canal du Centre.

Pour les Hydrocarbures (HAP et Totaux), la situation est identique à celle observée à l'amont.

- **Résultats physico-chimiques sur sédiments**

		MATRICE SEDIMENTS		
	COURS D'EAU	CANAL DU CENTRE		
	STATION	AMONT	AVAL	Valeurs Limites SEQ-Eau V2
	DATE	31/10/2019		
	HEURE	13H30	15H30	
Métaux	Cadmium total (mg/kg MS)	0,34	0,39	≤ 1
Métaux	Cuivre total (mg/kg MS)	34,46	42,05	≤ 31
Métaux	Plomb total (mg/kg MS)	34,85	42,63	≤ 35
Métaux	Zinc total (mg/kg MS)	133,38	169,45	≤ 120
HAP	2-méthyl fluoranthène (µg/kg MS)	< 10	< 10	/
HAP	Fluoranthène (µg/kg MS)	508	339	≤ 50
HAP	Benzo (b) fluoranthène (µg/kg MS)	441	348	≤ 50
HAP	Benzo (k) fluoranthène (µg/kg MS)	227	161	≤ 50
HAP	Benzo (a) pyrène (µg/kg MS)	412	222	≤ 5
HAP	Benzo (ghi) pérylène (µg/kg MS)	411	240	≤ 50
HAP	Indéno (1,2,3 cd) pyrène (µg/kg MS)	288	247	≤ 50
HAP	Anthracène (µg/kg MS)	34	23	≤ 50
HAP	Acénaphtène (µg/kg MS)	21	< 10	≤ 50
HAP	Chrysène (µg/kg MS)	553	361	≤ 50
HAP	Dibenzo (a,h) anthracène (µg/kg MS)	122	94	≤ 5
HAP	Fluorène (µg/kg MS)	26	< 10	≤ 50
HAP	Naphtalène (µg/kg MS)	< 10	< 10	≤ 50
HAP	Pyrène (µg/kg MS)	461	319	≤ 50
HAP	Phénanthrène (µg/kg MS)	137	101	≤ 50
HAP	Benzo (a) anthracène (µg/kg MS)	313	197	≤ 50
HAP	Somme HAP (µg/kg MS)	3 513	2 143	≤ 50
HT	Indice Hydrocarbures (mg/kg MS)	266	325	/

Interprétation

Pour les éléments métalliques analysés sur le Canal du Centre Amont, seuls le Cadmium (0,34 mg/kg MS) et le Plomb (34,85 Mg/kg MS) présentent un bon niveau et se situent en conformité selon les grilles du SEQ-Eau V2.
En effet les concentrations en Cuivre (34,46 mg/kg MS - niveau moyen) et en Zinc (133,38 mg/kg MS - niveau moyen) sont élevées.

En ce qui concerne les HAP, on relève onze déclassements (niveau moyen) sur les seize éléments analysés. La somme des HAP, avec 3 513 µg/Kg MS est forte et présente également un niveau qualifié de moyen. L'origine de ces HAP peut être multiple (combustion carburants, bois, fioul, charbon...) et traduit l'anthropisation tout au long du canal.
La teneur en Hydrocarbures Totaux se monte à 266 mg/kg MS sur cette station amont.

Sur la station Canal du Centre Aval, hormis le Cadmium (0,39 mg/kg MS - bon niveau comme à l'amont), les teneurs des éléments métalliques subissent une élévation significative.
Pour le Plomb (de 34,85 mg/kg MS à l'amont à 42,63 mg/kg MS sur cette station aval), on assiste à la perte d'un niveau de qualité qui est désormais fixé à moyen.
Pour le Cuivre (de 34,46 à 42,05 mg/kg MS) et le Zinc (de 133,38 à 169,45 mg/kg MS), le niveau demeure fixé à moyen.

En ce qui concerne les HAP, on relève toujours onze déclassements (niveau moyen). La somme des HAP se monte désormais à 2 143 µg/kg MS ; la tendance est à la baisse avec 3 513 µg/kg MS quantifiés à l'amont, mais la pression demeure forte.

A l'inverse, on observe une élévation significative au regard des Hydrocarbures Totaux dont la teneur passe de 266 mg/kg MS à l'amont à 325 mg/kg MS sur cette station aval.

- **Résultats biologiques**

MASSE D'EAU ARTIFICIELLE		CANAL DU CENTRE			
STATION		AMONT		AVAL	
DATE		31/10/2019			
HEURE		13H30		15H30	
Indice MGCE (Indice Macro-invertébrés Grands Cours d'Eau)	Variété taxonomique générique	28		29	
	Variété taxonomique familiale	25		27	
	Taxon indicateur	*Mollusques*		*Hydroptilidae*	
	Groupe indicateur	2/9		5/9	
	Indice MGCE	**09/20**		**12/20**	
	Indice MGCE EQR	**/**		**/**	
	Robustesse	07/20		09/20	
	Abondance	1 741		2 702	
I2M2	Shannon (B1B2)	/	/	/	/
	ASPT (B2B3)	/	/	/	/
	Polyvoltinism (B1B2B3)	/	/	/	/
	Ovoviviparity (B1B2B3)	/	/	/	/

MASSE D'EAU ARTIFICIELLE		CANAL DU CENTRE			
STATION		AMONT		AVAL	
	Richness (B1B2B3)	/	/	/	/
	Indice	**/**		**/**	

DIATOMEES	Richesse taxonomique	24	24
	Indice de diversité de Shannon	2,1	2,85
	Note IBD	**11,0/20**	**11,4/20**
	IBD EQR	**0,58**	**0,60**
	Note IPS	8,3/20	9,1/20

Interprétation

Le Canal du Centre Amont – Macro-invertébrés

Avec une note de 09/20 relative à l'indice MGCE (12 prélèvements Macro-invertébrés Grands Cours d'Eau), le niveau d'état du Canal du Centre en amont de l'A6 est indéterminé par absence de référence. *Pour information, l'objectif de bon état est fixé à 12/20 sur les cours d'eau de l'hydroécorégion 15 (Plaine de Saône) lorsque les valeurs limites sont fixées.*

Le taxon indicateur *Mollusques* (gastéropode *Physidae Physa* - GI 2/9), taxon polluorésistant, traduit une qualité d'eau impactée. La robustesse est faible car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur passe à 1/9 (diptère *Chironomidae*) et la variété perd également un rang pour se situer à 7/14. La note indicielle perd donc deux unités pour se positionner à 07/20. On peut toutefois signaler la présence du trichoptère *Hydroptilidae Agraylea* appartenant au GI 5/9 mais en nombre insuffisant (1 seul individu) pour être considéré comme taxon indicateur (le nombre minimal requis étant fixé à 3).

La valeur de la variété taxonomique familiale (v = 25 - rang 8/14) apparait faible. En effet, la qualité habitationnelle est déficitaire et s'explique par le caractère artificiel de cette masse d'eau. On recense seulement 5 substrats sur les onze potentiels (hors algues filamenteuses) : blocs, galets, spermaphytes émergents et litières dans la zone de berge et majoritairement des vases dans les zones profondes et intermédiaires. Les vitesses d'écoulement sont très faibles (N1 : < 5 cm/s), quelle que soit la zone concernée.

On recense quatre taxons allochtones (les bivalves *Dreissenidae Dreissena polymorpha* et *Corbiculidae Corbicula*, l'amphipode *Gammaridae Dikerogammarus* et le décapode *Atyidae Atyaephyra desmarestii*). La présence de ces taxons est attendue sur ce site largement relié aux autres masses d'eaux par la multiplicité des canaux.

Originaire du bassin Ponto-Caspien (Mer Noire - Mer Caspienne), le bivalve *Dreissenidae Dreissena polymorpha* a envahi progressivement l'Europe depuis la fin du 18e siècle, via le réseau de transport maritime, fixée aux coques des bateaux ou dans les eaux de ballast *(DORIS, 2016)*. Elle est aujourd'hui présente dans la majorité des plans d'eau et cours d'eau européens *(Bachmann et al. 1997)*. En France, elle est observée depuis 1838 *(Onema Nord-Est, 2015)*. Sa capacité de colonisation en forte densité peut entrainer un encrassement important des installations humaines (systèmes de filtration et de pompages, coques des bateaux, quais, bouées…). Les populations de *Dreissena polymorpha* sont responsables d'altérations des écosystèmes : leur consommation importante de plancton entraine une modification de la chaine alimentaire et une compétition avec les espèces indigènes, ainsi qu'une augmentation de la transparence de l'eau qui favorise la prolifération d'algues *(Birnbaum, 2011)*. Elles entrainent également une acidification de l'eau et sont les hôtes de plusieurs parasites *(DORIS. 2016)*, dont le ver *Bucephalus polymorphus* qui cause de graves lésions aux Cyprinidés *(Wallet et Lambert 1986)*.

A la fin des années 1970, le bivalve *Corbiculidae Corbicula* (Corbicule asiatique) est signalé dans l'estuaire de la Dordogne *(Naudon, 2015)* et sur le bassin versant de la Loire *(Hesse et al. 2015)*. Sa présence s'étend rapidement à d'autres cours d'eau : à la fin des années 1980, les corbicules sont notées sur la Drone et le Rhône, puis au début des années 1990, sur la Seine, le Rhin, la Moselle, le canal du Midi, la Vézère, l'Adour, le Lot, le Tarn *(Naudon, 2015)*. Les corbicules entrent en compétition avec les espèces locales de bivalves, changent la nature du substrat et peuvent obstruer les installations humaines (systèmes de pompages, grilles d'alimentation). Organismes filtreurs, les corbicules entrainent une modification de l'eau qui peut bénéficier au développement d'herbier. Elles représentent également des proies potentielles pour de nombreuses espèces (rat musqué, canards, poissons) *(Naudon, 2015)*.

Concernant l'amphipode *Gammaridae Dikerogammarus* (originaire du Bassin Ponto-Caspien), après une expansion dans le Danube et les rivières allemandes, son arrivée dans les cours d'eau français est signalée à fin des années 1990. Observé dans la Saône en 1997 *(Bollache et al. 2004)*, puis en Moselle en 1999 *(Devin et al. 2001)*, l'espèce se répand rapidement et depuis 2003, elle est signalée dans les cours d'eau majeurs de France (Rhône, Seine et Loire) *(Bollache et al. 2004)*. Prédateur très efficace de macroinvertébrés, y compris d'autres amphipodes *(Dick et al. 2011)*, le « Gammare du Danube » domine rapidement les communautés de crustacés. Plusieurs espèces de crustacés indigènes ont disparu des rivières de l'Est de la France après son arrivée *(Bollache et al. 2004)*.

Pour le décapode *Atyidae Atyaephyra desmarestii*, très peu d'informations sont disponibles sur cette espèce actuellement. Naturellement présente en région méditerranéenne, son expansion a été favorisée par la construction de canaux, en particulier le canal du Midi, le canal de l'Oise - à - l'Aisne, le canal Rhin-Rhône, le canal de l'Est ou le canal de Briare au cours du 19ème siècle. L'espèce est remontée vers le Nord jusqu'au Pays-Bas (où elle a été recensée en 1915 pour la première fois). Depuis 1994, l'espèce progresse également vers l'est en suivant le cours du Danube à partir du canal Main-Danube *(Invabio, 2013)*. Aucun impact sur le milieu n'est documenté ou reporté actuellement.

Ces quatre taxons ne font actuellement pas l'objet de mesures de gestion particulières en France.

78 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes *β-mésosaprobes* et α-*mésosaprobes* (polluorésistants aux pollutions organiques), tels que le ver *Oligochète* et les nombreux *Mollusques* (gastéropodes et bivalves). L'abondance relative à l'indice MGCE s'élève à 1 741 individus (12 prélèvements) sur cette station amont.

Par absence de valeur de référence, le calcul de l'I2M2 est actuellement impossible.

Le Canal du Centre Amont – Diatomées

Au regard des diatomées et notamment de l'IBD (11,0/20 et 0,58 en EQR), le niveau d'état du Canal du Centre en amont de l'A6 est qualifié de moyen et se situe en non-conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état. L'IPS, quant-à-lui, est encore plus faible avec 8,3/20.

Cette station est dominée par *Eolimna minima*, espèce polluotolérante caractéristique des cours d'eaux riches en matières organiques et minérales et pauvres en oxygène. Il est également observé *Amphora pediculus*, taxon sensible à la matière organique mais pouvant tolérer des concentrations plus importantes en nutriments.

Le peuplement en place est qualifié selon Van Dam (Van Dam & al., 1994) de α-mésosaprobe à polysaprobe (polluorésistant à la matière organique) et d'eutrophe (traduisant une charge en nutriments significative).

Le Canal du Centre Aval – Macro-invertébrés

Avec une note de 12/20 relative à l'indice MGCE, le niveau d'état du Canal du Centre en aval de l'A6 est indéterminé par absence de référence. On observe une élévation de trois unités de l'indice par rapport à la station amont (09/20) et cette hausse est uniquement liée à l'évolution du groupe indicateur. *Pour information, l'objectif de bon état est fixé à 12/20 sur les cours d'eau de l'hydroécorégion 15 (Plaine de Saône) lorsque les valeurs limites sont fixées.*

Le taxon indicateur trichoptère *Hydroptilidae Agraylea* (GI 5/9), taxon peu polluosensible, traduit une qualité d'eau tout juste correcte. A l'amont, le groupe indicateur est seulement fixé à 2/9 (*Mollusques*) mais ce trichoptère est toutefois recensé. Néanmoins les effectifs sont faibles (1 seul individu) et il ne peut donc pas être considéré comme taxon indicateur sur la station amont (nombre minimal requis fixé à 3).
La robustesse est faible sur cette station aval car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur passe à 2/9 (*Mollusques*) et la note perd 3 unités pour se situer à 09/20. Cette note indicielle est identique à celle obtenue à l'amont (indice MGCE : 09/20 et robustesse 07/20). De plus, le trichoptère *Hydroptilidae Agraylea* n'est représenté que par 5 individus selon l'indice MGCE (12 prélèvements). La faiblesse des effectifs, associée à la robustesse fragile de l'indice traduit un faible niveau de polluosensibilité de l'assemblage de macroinvertébrés.

La variété taxonomique familiale (v = 27 - rang 8/14) est pauvre, comme à l'amont (v = 25). La qualité habitationnelle demeure déficitaire, en lien avec le caractère artificiel de cette masse d'eau. On recense à nouveau 5 substrats sur les onze potentiels (hors algues filamenteuses) : blocs, galets, spermaphytes immergés (alors qu'ils sont émergents à l'amont) et litières dans la zone de berge et majoritairement des vases dans les zones profondes et intermédiaires. Les vitesses d'écoulement sont très faibles (N1 : < 5 cm/s), quelle que soit la zone concernée.

Comme à l'amont, on recense plusieurs taxons allochtones (les bivalves *Dreissenidae Dreissena polymorpha* et *Corbiculidae Corbicula*, l'amphipode *Gammaridae Dikerogammarus* et le décapode *Atyidae Atyaephyra desmarestii*). Sur cette station aval vient s'ajouter les Mysidacés *Mysidae Hemimysis anomala* et *Limnomysis benedeni*. La présence de ces taxons est attendue sur ce site largement relié aux autres masses d'eaux par la multiplicité des canaux.

Originaire du bassin Ponto-Caspien, *Hemimysis anomala* a été observée pour la première fois en France en 2002 à Beaumont-sur-Versle, dans le canal de l'Aisne à la Marne *(Horem, 2012)* puis en 2005 dans le Rhin et dans des gravières alsaciennes *(Wittmann et Ariani, 2009)*. Elle est désormais recensée également dans la Saône, le Rhône, la Seine, ainsi que dans plusieurs lacs (Lac Léman, Lac du Bourget, Lac de Bienne). Elle se serait propagée en Europe via les réseaux de canaux, dans les eaux de ballast, et par des introductions délibérées (DORIS, 2016). Les éventuels impacts de l'espèce sont peu connus, mais la compétition avec d'autres espèces pour les niches écologiques est possible (DORIS, 2016). Des études indiquent que les populations de zooplancton peuvent diminuer suite à l'implantation de Hemimysis anomala, sans déterminer si les conséquences sont importantes sur l'écosystème.

Limnomysis benedeni est également originaire de la région Ponto-caspienne. Elle a gagné les eaux françaises du Rhin, après avoir dépassé le canal Main-Danube. Les premières observations datent de 1998 dans le cours moyen du Rhin. Le transport passif dû à la navigation est un facteur important de son expansion dans les voies d'eau navigables d'Europe. En France, en 2000, *Wittman et Ariani* indiquaient qu'on pouvait prévoir que les fleuves principaux de France seraient colonisés au bout de quelques années ou plusieurs dizaines d'années, par les canaux navigables reliant le Rhin, la

Marne et le Rhône. Ils indiquaient également qu'en suivant le courant du Rhône, l'espèce pourrait gagner la côte méditerranéenne. En 2009, les mêmes auteurs notent une extension importante de l'aire de répartition de l'espèce et la signalent dans la Moselle *(Wittmann et Ariani, 2009)*. Les impacts de l'espèce sont peu documentés, mais l'étude des populations établies en Autriche montrent qu'aucune modification de la communauté du zooplancton n'a été remarquée, l'espèce occupant une position marginale dans le réseau trophique fluvial. D'après *Wittman et Ariani, 2000*, aucune modification importante n'est attendue au niveau des écosystèmes d'eau douce de France.

Comme pour les quatre cités précédemment, ces deux taxons ne font actuellement pas l'objet de mesures de gestion particulières en France.

76 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes *β-mésosaprobes* et *α-mésosaprobes* (polluorésistants aux pollutions organiques), tels que le ver *Oligochète*, le diptère *Chironomidae* et les nombreux *Mollusques* (gastéropodes et bivalves). L'abondance relative à l'indice MGCE s'élève à 2 484 individus (12 prélèvements sur cette station aval) contre 1 741 individus au niveau de la station amont.

Par absence de valeur de référence, le calcul de l'I2M2 est actuellement impossible.

Le Canal du Centre Aval – Diatomées

En ce qui concerne les diatomées et notamment l'IBD (11,4/20 et 0,60 en EQR), le niveau d'état du Canal du Centre en aval de l'A6 est qualifié de moyen et se situe en non-conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état. L'IPS, quant-à-lui, est encore plus faible avec 9,1/20. Les indices considérés sont globalement stables par rapport à la station amont (IBD : 11,0/20 et IPS : 8,3/20) et traduisent un niveau de qualité biologique similaire, selon les diatomées, entre les deux stations étudiées.

Comme à l'amont, cette station est dominée par *Eolimna minima*, espèce polluotolérante caractéristique des cours d'eaux riches en matières organiques et minérales et pauvres en oxygène. *Amphora pediculus*, taxon sensible à la matière organique mais pouvant tolérer des concentrations plus importantes en nutriments est à nouveau recensée.
On peut noter la présence significative de *Mayamaea ingenua*, espèce de ruisseau et de petites rivières en plaine. Cette espèce est déjà observée à l'amont mais son abondance est beaucoup plus faible.

Comme à l'amont, le peuplement en place est qualifié selon Van Dam (Van Dam & al., 1994), de α-mésosaprobe à polysaprobe (polluorésistant à la matière organique) et d'eutrophe (traduisant une charge en nutriments significative).

- **Le canal du Centre : campagne du 12/08/2020**

  - **Résultats biologiques**

MASSE D'EAU ARTIFICIELLE		CANAL DU CENTRE			
STATION		AMONT		AVAL	
DATE		12/08/2020			
HEURE		9H00		8H00	
Indice MGCE (Indice Macro-invertébrés Grands Cours d'Eau)	Variété taxonomique générique	21		23	
	Variété taxonomique familiale	21		22	
	Taxon indicateur	*Mollusques*		*Hydroptilidae*	
	Groupe indicateur	2/9		5/9	
	Indice MGCE	**08/20**		**11/20**	
	Indice MGCE EQR	**/**		**/**	
	Robustesse	06/20		08/20	
	Abondance	519		349	
I2M2	Shannon (B1B2)	/	/	/	/
	ASPT (B2B3)	/	/	/	/
	Polyvoltinism (B1B2B3)	/	/	/	/
	Ovoviviparity (B1B2B3)	/	/	/	/
	Richness (B1B2B3)	/	/	/	/
	Indice	**/**		**/**	
DIATOMEES	Richesse taxonomique	33		33	
	Indice de diversité de Shannon	2,12		3,34	
	Note IBD	**19,2/20**		**15,0/20**	
	IBD EQR	**1,06**		**0,81**	
	Note IPS	13,6/20		13,2/20	

Interprétation

Le Canal du Centre Amont – Macro-invertébrés

Avec une note de 08/20 relative à l'indice MGCE (12 prélèvements Macro-invertébrés Grands Cours d'Eau), le niveau d'état du Canal du Centre en amont de l'A6 est indéterminé par absence de référence. Pour information, l'objectif de bon état est fixé à 12/20 sur les cours d'eau de l'hydroécorégion 15 (Plaine de Saône) lorsque les valeurs limites sont fixées.

Le taxon indicateur *Mollusques* (GI 2/9), taxon polluorésistant, traduit une qualité d'eau impactée. La robustesse est faible car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur passe à 1/9 (diptère *Chironomidae*) et la variété perd également un rang pour se situer à 6/14. La note indicielle perd donc deux unités pour se positionner à 06/20. On peut toutefois signaler la présence du trichoptère *Hydroptilidae Agraylea* appartenant au GI 5/9 mais en nombre insuffisant (1 seul individu) pour être considéré comme taxon indicateur, le nombre minimal requis étant fixé à 3.

La valeur de la variété taxonomique familiale (v = 21 - rang 7/14) apparait faible. En effet, la qualité habitationnelle est déficitaire et s'explique par le caractère artificiel de cette masse d'eau. On recense seulement 5 substrats sur les onze potentiels (hors algues filamenteuses) : blocs, galets, spermaphytes émergents et litières dans la zone de berge et majoritairement des vases dans les zones profondes et intermédiaires. Les vitesses d'écoulement sont très faibles (N1 : < 5 cm/s), quelle que soit la zone concernée.

On recense trois taxons allochtones (le bivalve *Corbiculidae Corbicula* et les Mysidacés *Mysidae Hemimysis anomala* et *Limnomysis benedeni*). La présence de ces taxons est attendue sur ce site largement relié aux autres masses d'eaux par la multiplicité des canaux. Ces taxons ont déjà été recensés sur le Canal du Centre (station amont ou aval) lors des prospections d'octobre 2019. Ces taxons ne font actuellement pas l'objet de mesures de gestion particulière en France.

77 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes *β-mésosaprobes* et *α-mésosaprobes* (polluorésistants aux pollutions organiques), tels que le ver *Oligochète* et les nombreux *Mollusques* (gastéropodes et bivalves). L'abondance relative à l'indice MGCE apparait faible et se monte à seulement 519 individus (12 prélèvements) sur cette station amont.

Par absence de valeur de référence, le calcul de l'I2M2 est actuellement impossible.

Le Canal du Centre Amont – Diatomées

Au regard des diatomées et notamment de l'IBD (19,2/20 et 1,06 en EQR), le niveau d'état du Canal du Centre en amont de l'A6 est qualifié de très bon et se situe en conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état. L'IPS, quant-à-lui, est nettement plus faible avec 13,6/20.

Cette station est largement dominée par *Aulacoseira pusilla* (70,9 %). Il s'agit d'une espèce de milieux eutrophes qui affectionne les eaux stagnantes ou légèrement courantes. L'indice IPS est plus sévère par rapport à la sensibilité de cette espèce.

Les caractéristiques écologiques d'*Aulacoseira pusilla* ne sont pas connues selon Van Dam.

Le Canal du Centre Aval – Macro-invertébrés

Avec une note de 11/20 relative à l'indice MGCE, le niveau d'état du Canal du Centre en aval de l'A6 est indéterminé par absence de référence. On observe une élévation de trois unités de l'indice par rapport à la station amont (08/20) et cette hausse est uniquement liée à l'évolution du groupe indicateur. Pour information, l'objectif de bon état est fixé à 12/20 sur les cours d'eau de l'hydroécorégion 15 (Plaine de Saône) lorsque les valeurs limites sont fixées.

Le taxon indicateur trichoptère *Hydroptilidae Orthotrichia* & *Agraylea* (GI 5/9), taxon peu polluosensible, traduit une qualité d'eau tout juste correcte. A l'amont, le groupe indicateur est seulement fixé à 2/9 (*Mollusques*) mais ce trichoptère est toutefois recensé. Néanmoins les effectifs sont faibles (1 seul individu *Hydroptilidae Agraylea*) et il ne peut donc pas être considéré comme taxon indicateur sur la station amont (nombre minimal requis fixé à 3).
La robustesse est faible sur cette station aval car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur passe à 2/9 (*Mollusques*) et la note perd 3 unités pour se situer à 08/20. Cette note indicielle est identique à celle obtenue à l'amont (indice MGCE : 08/20 et robustesse 06/20). De plus, le trichoptère *Hydroptilidae Orthotrichia & Agraylea* n'est représenté que par 4 individus selon l'indice MGCE (12 prélèvements). La faiblesse des effectifs, associée à la robustesse fragile de l'indice traduit un faible niveau de polluosensibilité de l'assemblage de macro-invertébrés.

La variété taxonomique familiale (v = 22 - rang 7/14) est pauvre, comme à l'amont (v = 21). La qualité habitationnelle demeure déficitaire, en lien avec le caractère artificiel de cette masse d'eau. On recense à nouveau 5 substrats sur les onze potentiels (hors algues filamenteuses) : blocs, galets, spermaphytes immergés (alors qu'ils sont émergents à l'amont) et litières dans la zone de berge et majoritairement des vases dans les zones profondes et intermédiaires. Les vitesses d'écoulement sont très faibles (N1 : < 5 cm/s), quelle que soit la zone concernée.

Comme à l'amont, on recense plusieurs taxons allochtones (l'amphipode *Gammaridae Dikerogammarus* et le Mysidacé *Mysidae Limnomysis benedeni*). Sur cette station aval viennent s'ajouter le décapode *Atyidae Atyaephyra desmarestii* et le bivalve *Corbiculidae Corbicula*. La présence de ces taxons est attendue sur ce site largement relié aux autres masses d'eaux par la multiplicité des canaux. Ces taxons allochtones ne font actuellement pas l'objet de mesures de gestion particulière en France.

77 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes *β-mésosaprobes* et *α-mésosaprobes* (polluorésistants aux pollutions organiques), tels que le ver Oligochète, le diptère *Chironomidae* et les nombreux *Mollusques* (gastéropodes et bivalves). L'abondance relative à l'indice MGCE (12 prélèvements), déjà faible à l'amont (519 individus), diminue encore pour se situer à 349 individus sur cette station aval.

Par absence de valeur de référence, le calcul de l'I2M2 est actuellement impossible.

Le Canal du Centre Aval – Diatomées

En ce qui concerne les diatomées et notamment l'IBD (15,0/20 et 0,81 en EQR), le niveau d'état du Canal du Centre en aval de l'A6 est qualifié de bon et se situe en conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état. L'IPS, quant-à-lui, est plus faible avec 13,2/20. Malgré une nette diminution de l'indice IBD (19,2/20 à l'amont), les communautés présentent des caractéristiques similaires qui se reflètent selon les indices IPS très proches (13,6/20 à l'amont et 13,2/20 sur cette station aval).

Cette station est dominée par *Amphora pediculus* (36,3 %), indifférente aux nutriments et sensible à la matière organique et *Sellaphora nigri* (16,3 %), espèce polluotolérante, caractéristique des cours d'eau riches en matières organiques et minérales.

Le peuplement en place est qualifié selon Van Dam (Van Dam & al., 1994) de *β-mésosaprobe* (relativement polluorésistant à la matière organique) et d'eutrophe (traduisant une charge en nutriments significative).

- **Le canal du Centre : campagne du 27/10/2020**

  - **Résultats physico-chimiques sur eau**

	MATRICE EAU			
COURS D'EAU	**CANAL DU CENTRE**			
STATION	**AMONT**		**AVAL**	
DATE	27/10/2020			
HEURE	14H50		15H45	
DCE				
BILAN DE L'OXYGENE				
O_2 (mg/l)	13,58	EMo	13,42	TBE
% saturation	130,1		128,3	
DBO_5 (mg d'O_2/l)	8,0		3,0	

	MATRICE EAU			
COURS D'EAU	**CANAL DU CENTRE**			
STATION	**AMONT**		**AVAL**	
TEMPERATURE				
T_{eau} (°C)	12,6	TBE	12,5	TBE
NUTRIMENTS				
P TOT (mg/l)	0,103	BE	0,042	TBE
NH_4^+ (mg/l)	< 0,05		0,05	
NO_2^- (mg/l)	< 0,01		< 0,01	
NO_3^- (mg/l)	< 0,1		< 0,1	
ACIDIFICATION				
pH	8,70	BE	8,67	BE

SEQ-EAU V2		
MEST* (mg/l)	37,0	16,0
DCO* (mg d'O_2/l)	< 20	< 20
Cond.* (µs/cm)	315	316
Sulfate* (mg/l)	30,0	29,0
TH* (°F)	12,64	12,23
NO_3^{--} * (mg/l)	< 0,1	< 0,1

METAUX		
Cadmium dissous (µg/l)	< 0,010	< 0,010
Cuivre dissous* (µg/l)	0,83	0,87
Plomb dissous (µg/l)	< 0,05	< 0,05
Zinc dissous* (µg/l)	< 1,00	< 1,00

HAP et Hydrocarbures Totaux		
Benzo (b) fluoranthène (µg/l)	< 0,0005	< 0,0005
Benzo (k) fluoranthène (µg/l)	< 0,0005	< 0,0005
Benzo (a) pyrène (µg/l)	0,00059	0,00045
Benzo (ghi) pérylène (µg/l)	< 0,0005	< 0,0005
Indéno (1,2,3 cd) pyrène* (µg/l)	< 0,0005	< 0,0005
Fluoranthène (µg/l)	< 0,001	< 0,001
Somme des HAP	0,00059	0,00045
Indice Hydrocarbures (mg/l)	< 0,1	< 0,1

* : Eléments interprétés selon les grilles du SEQ-Eau V2.

Interprétation

Lors de cette campagne menée en conditions de hautes eaux, la majorité des éléments analysés sur le Canal du Centre Amont, se situe en conformité avec l'objectif de bon état.

Au regard de la DCE, on relève un seul déclassement lié à la DBO_5 (8,0 mg/l O_2 - niveau moyen). Les autres éléments physico-chimiques présentent à minima un bon niveau d'état. Cette charge organique semble liée à la présence massive de phytoplancton. En effet, on observe une sursaturation marquée en oxygène (130,1 %) qui traduit l'activité photosynthétique du phytoplancton présent sur le secteur.

Selon le SEQ-Eau V2, la teneur en MEST quantifiée (37,0 mg/l) présente un niveau moyen et traduit une charge particulaire significative. A nouveau la présence du phytoplancton, associée au zooplancton qui s'en nourrit, explique cette charge particulaire. Les conditions hydrologiques, quoi que plus tamponnées sur le canal, et pluviométriques participent également à cette teneur en matières en suspension.

Concernant les éléments métalliques, la majorité des recherches se révèle négative (Cadmium, Plomb et Zinc) ; la conformité est respectée avec un très bon niveau associé. Le Cuivre avec 0,83 µg/l se situe en classe de bonne qualité selon le SEQ-Eau V2 et respecte également l'objectif de bon état.

Pour les six Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, une recherche se révèle positive mais la teneur reste faible ; la conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état est respectée. *Lors de la campagne précédente (31 octobre 2019), les recherches apparaissent globalement négatives mais les seuils de quantification du laboratoire ont évolué entre les deux campagnes d'analyses.*

La recherche des Hydrocarbures Totaux (C10-C40) est négative sur cette station Amont du Canal du Centre.

Sur le Canal du Centre Aval, la situation évolue peu avec des teneurs globalement similaires, hormis pour les deux éléments précédemment déclassants (DBO_5 et MEST) dont les teneurs diminuent et retrouvent un niveau conforme à l'objectif de bon état.

Désormais, la totalité des éléments physico-chimiques généraux présente à minima un bon niveau, selon la DCE et le SEQ-Eau V2, en conformité avec l'objectif de bon état. Les teneurs en DBO_5 (de 8,0 à 3,0 mg/l O_2 et en MEST (de 37,0 à 16,0 mg/l) diminuent et présentent des niveaux qualifiés respectivement de très bon et bon. On observe également une diminution de la concentration en ammonium (de 0,103 à 0,042 mg/l), qui lui permet de gagner un niveau d'état (de bon à très bon).

Concernant les éléments métalliques, la majorité des recherches se révèle, comme à l'amont, négative (Cadmium, Plomb et Zinc) ; la conformité est respectée avec un très bon niveau associé. La teneur en Cuivre évolue peu (0,87 µg/l contre 0,83 µg/l à l'amont) et se situe en classe de bonne qualité selon le SEQ-Eau V2 ; l'objectif de bon état est respecté.

Pour les six Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, une recherche se révèle positive, comme à l'amont, mais la teneur n'évolue pas ; la conformité vis-à-vis de l'objectif de bon état est respectée.
La recherche des Hydrocarbures Totaux (C10-C40) est également négative sur cette station Canal Aval.
Pour les Hydrocarbures (HAP et Totaux), la situation est globalement identique à celle observée à l'amont, les teneurs sont similaires.

- **Résultats physico-chimiques sur sédiments**

		MATRICE SEDIMENTS		
	COURS D'EAU	CANAL DU CENTRE		
	STATION	AMONT	AVAL	Valeurs Limites SEQ-Eau V2
	DATE	27/10/2020		
	HEURE	15H30	16H40	
Métaux	Cadmium total (mg/kg MS)	0,29	0,34	≤ 1
Métaux	Cuivre total (mg/kg MS)	25,42	36,66	≤ 31
Métaux	Plomb total (mg/kg MS)	28,71	36,71	≤ 35
Métaux	Zinc total (mg/kg MS)	108,20	141,14	≤ 120
HAP	2-méthyl fluoranthène (µg/kg MS)	< 10	< 10	/
HAP	Fluoranthène (µg/kg MS)	278	450	≤ 50
HAP	Benzo (b) fluoranthène (µg/kg MS)	220	337	≤ 50
HAP	Benzo (k) fluoranthène (µg/kg MS)	115	161	≤ 50
HAP	Benzo (a) pyrène (µg/kg MS)	241	356	≤ 5
HAP	Benzo (ghi) pérylène (µg/kg MS)	230	358	≤ 50
HAP	Indéno (1,2,3 cd) pyrène (µg/kg MS)	185	268	≤ 50
HAP	Anthracène (µg/kg MS)	17	29	≤ 50
HAP	Acénaphtène (µg/kg MS)	< 10	< 10	≤ 50
HAP	Chrysène (µg/kg MS)	263	401	≤ 50
HAP	Dibenzo (a,h) anthracène (µg/kg MS)	51	90	≤ 5
HAP	Fluorène (µg/kg MS)	< 10	12	≤ 50
HAP	Naphtalène (µg/kg MS)	< 10	< 10	≤ 50
HAP	Pyrène (µg/kg MS)	320	554	≤ 50
HAP	Phénanthrène (µg/kg MS)	70	95	≤ 50
HAP	Benzo (a) anthracène (µg/kg MS)	152	228	≤ 50
HAP	Somme HAP (µg/kg MS)	2 142	3 339	≤ 50
HT	Indice Hydrocarbures (mg/kg MS)	366	279	/

Interprétation Cette campagne a été réalisée en conditions de hautes eaux. Pour les quatre éléments métalliques analysés sur le Canal du Centre Amont, ils présentent en totalité un bon niveau selon les grilles du SEQ-Eau V2 et se trouvent donc en conformité.

En ce qui concerne les HAP, on relève onze déclassements (niveau moyen) sur les seize éléments analysés. La somme des HAP, avec 2 142 µg/Kg MS est élevée et présente également un niveau qualifié de moyen. L'origine de ces HAP peut être multiple (combustion carburants, bois, fioul, charbon...) et traduit l'anthropisation tout au long du canal.
La teneur en Hydrocarbures Totaux se monte à 366 mg/kg MS sur cette station amont.

Sur la station Canal du Centre Aval, hormis le Cadmium qui évolue peu (de 0,29 à 0,34 mg/kg MS - bon niveau comme à l'amont), les teneurs des éléments métalliques subissent une élévation significative.
Pour le Cuivre (de 25,42 mg/kg MS à l'amont à 36,66 mg/kg MS sur cette station aval), le Plomb (de 28,71 à 36,71 mg/kg MS) et le Zinc (de 108,20 à 141,14 mg/kg MS), on assiste à la perte d'un niveau de qualité qui est désormais fixé à moyen.

En ce qui concerne les HAP, on relève toujours onze déclassements (niveau moyen). La somme des HAP se monte désormais à 3 339 µg/kg MS ; la tendance est à la hausse avec 2 142 µg/kg MS quantifiés à l'amont.

A l'inverse, on observe une diminution significative au regard des Hydrocarbures Totaux dont la teneur passe de 366 mg/kg MS à l'amont à 279 mg/kg MS sur cette station aval.

3.2.5.4 Caractérisation hydromorphologique

Une analyse hydromorphologique des cours d'eau de la zone d'étude a été menée par Aquabio en 2019. Les relevés CARHYCE et AURAHCE ont été réalisés les 13 et 27 novembre 2019

La localisation des différents sites étudiées est précisée sur la carte ci-dessous :

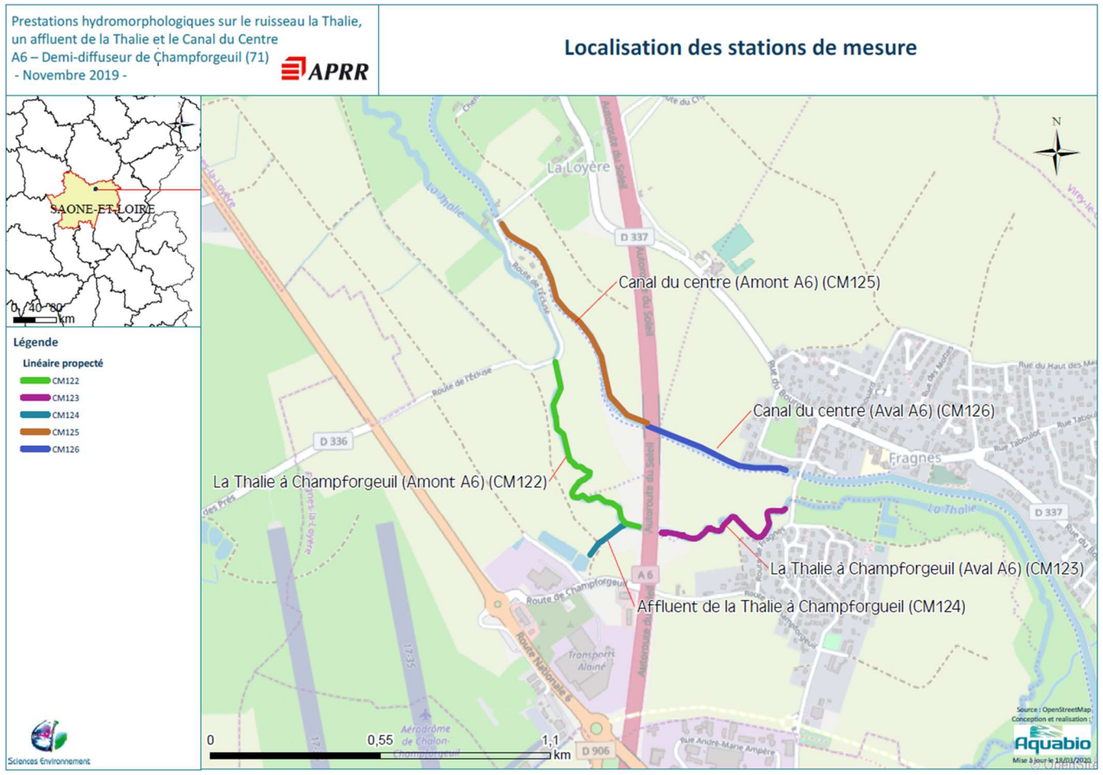


Figure 27 : Localisation des stations de caractérisation hydromorphologique au droit de l'A6 (Source : Aquabio, 2019)

Les relevés CARHYCE et AURAHCE ont été réalisés les 13 et 27 novembre 2019. Les opérateurs ont observé sur la Thalie des conditions propices à la réalisation des relevés CARHYCE et AURAHCE. L'observation des débits de la Thalie lors des relevés hydromorphologiques montre un débit compris entre le module et le QMNA5 comme le préconise le protocole confirmant ainsi l'observation des opérateurs.

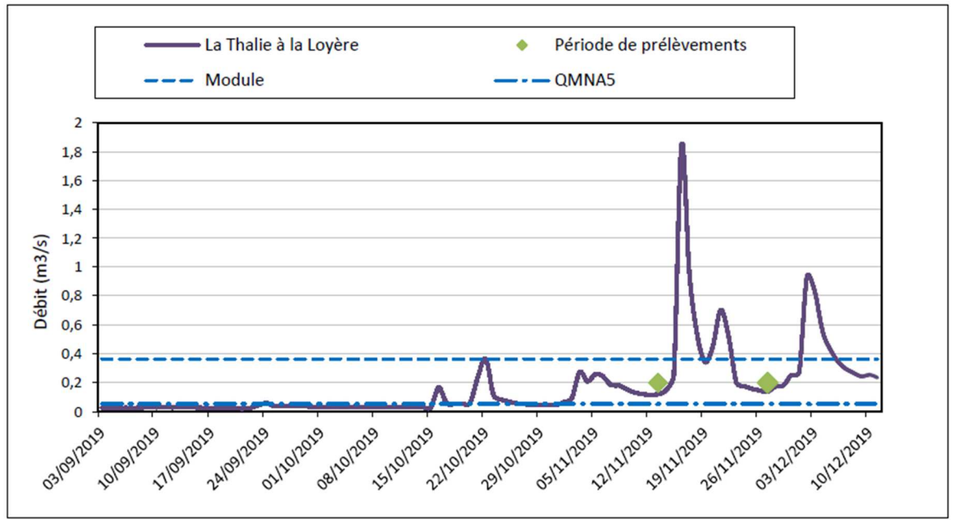


Figure 28 : Débits journaliers de la Thalie à la Loyère – septembre à décembre 2019 (source : HYDRO MEDD/DE)

Les résultats de la caractérisation hydromorphologique pour les différents cours d'eau de la zone d'étude sont présentés ci-dessous.

- **La Thalie**

  - **La Thalie amont**

Le protocole AuRaHCE a mis en évidence un cours d'eau présentant une faible variabilité de sa géométrie, sans véritable alternance de faciès d'écoulement. Sa faible dynamique et ses berges cohésives entraînent une incision du lit mineur. Malgré la présence de plusieurs embâcles, les continuités sédimentaire et biologique du cours d'eau ne sont pas impactées et l'absence d'aménagement des berges et du lit majeur permet la continuité transversale du cours d'eau.

Le protocole CarHyCE montre également un cours d'eau altéré dont la géométrie et la dynamique sont limitées par des berges cohésives. De plus, on observe une forte homogénéité des faciès et des substrats décrivant un cours d'eau lentique et limoneux. La présence de limons sur l'ensemble de la station semble indiquer une altération du cours d'eau par une rupture de la continuité sédimentaire pouvant être en lien avec le passage du cours d'eau sous l'autoroute A6 ou alors par un apport du bassin versant anthropisé. Par ailleurs, la ripisylve est d'origine naturelle avec trois types de strates observés (arborée, arbustive et herbacée) mais apparaît de manière discontinue sur les deux rives.

  - **La Thalie aval**

Le protocole AuRaHCE a mis en évidence un cours d'eau lentique, présentant une faible variabilité de sa géométrie et une dynamique limitée, expliquant probablement l'incision observée du lit mineur. La présence d'un seuil artificiel, situé à environ 150 m en amont de la route de Fragnes, impacte les continuités sédimentaire et biologique du cours d'eau. Malgré la présence d'aménagement des berges et du lit mineur, la continuité transversale est préservée sur la majorité du linéaire.

Le protocole CarHyCE montre également un cours d'eau dont la géométrie et la dynamique sont limitées par des berges cohésives. La mise à nu de dalles montre ici une incision du lit mineur et un enfoncement du cours d'eau dans ses alluvions du fait de ces mêmes berges cohésives. On observe également une homogénéité des faciès et des substrats décrivant un cours d'eau lentique et limoneux. La ripisylve d'origine naturelle est discontinue, majoritairement arborescente en rive gauche et éparse en rive droite.

- **Bilan**

A l'amont comme à l'aval de l'autoroute A6, la Thalie est caractérisée par un long plat lentique et des substrats homogènes. Sa variabilité de géométrie et sa dynamique, toutes deux limitées par des berges cohésives, expliquent l'incision de son lit mineur.

- **L'affluent de la Thalie**

Le protocole AuRaHCE a mis en évidence un fossé lentique, argileux, présentant une faible variabilité de sa géométrie. Le tracé rectifié et calibré et l'alimentation du ru par un bassin de rétention d'eau pluviale pourraient indiquer une nature artificielle de ce dernier. L'absence d'aménagement des berges et du lit majeur permet la continuité transversale du fossé. La continuité biologique du cours d'eau peut quant à elle être impactée par la zone recouverte du lit.

Le protocole CarHyCE montre un fossé dont la géométrie est relativement variable mais qui semble présenter une dynamique moyenne. Un seul type de faciès lentique a pu être observé avec également une forte homogénéité des substrats (limons et argiles). Ainsi, cet écoulement apparaît colmaté et peu diversifié en termes de substrat et de faciès et semble plutôt être un fossé de drainage d'origine artificiel. Concernant la ripisylve, celle-ci est absente sur les deux rives.

Au vu de son profil recalibré et rectifié, l'affluent de la Thalie est probablement de nature artificiel. Ses continuités transversale et sédimentaire sont préservées alors que sa continuité biologique est probablement impactée par un recouvrement de béton.

- **Le Canal du Centre**

A l'amont comme à l'aval de l'autoroute A6, le protocole AuRaHCE a mis en évidence un canal à faciès unique présentant une variabilité de sa géométrie. L'aménagement des berges et du lit majeur entraverait la continuité transversale du canal dans le cas d'une crue exceptionnelle. Les continuités sédimentaire et biologique du cours d'eau sont quant à elles préservées sur la section prospectée.

A l'amont comme à l'aval de l'autoroute A6, le Canal du Centre est un long chenal lentique dont les continuités biologique et sédimentaire sont préservées. Sa continuité transversale l'est également hormis lors d'une crue exceptionnelle.

3.2.5.5 Usages

Différents usages sont recensés sur les cours d'eau de la zone d'étude, à savoir :

- le pompage agricole : des prélèvements sont effectués dans le canal du Centre pour l'alimentation en eau de cultures céréalières,
- la navigation et tourisme fluvial : le canal du Centre présente un rôle important pour le tourisme fluvial puisqu'il est utilisé comme voie navigable pour les bateaux de plaisances,
- la pêche : cette activité est pratiquée sur le canal du Centre ainsi que sur la Thalie. Elle est régie par la Fédération de pêche de Saône-et-Loire. Sur le linéaire de La Thalie concerné par la zone d'étude, la gestion est confiée à l'Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) de « La Thalie ». La rivière est classée comme domaine privé de catégorie 1 (salmonidés dominants). La portion du canal du Centre est gérée par l'AAPPMA de « La Gaule Chalonnaise ». Le canal est classé comme domaine public de catégorie 2 (cyprinidés dominants).,
- des activités récréatives de promenade et randonnées qui peuvent se dérouler sur les chemins de halage du canal du Centre (voie verte) et ponctuellement le long de la Thalie.

3.2.5.6 Analyse de la vulnérabilité

Méthodologie

Comme pour les eaux souterraines, la définition des classes de vulnérabilité des eaux superficielles se base sur la méthode de hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource en eau du CEREMA paru en août 2014 (Note n°01).

Pour les eaux superficielles, la vulnérabilité est estimée en fonction du temps de propagation de la pollution vers les usages, du nombre des dits usages et de la présence de milieux naturels remarquables inféodés à l'eau.

Les paramètres pris en compte pour l'appréciation de la vulnérabilité concernent :

- la typologie des usages et la distance entre le point de rejet et l'usage,
- la présence de milieux naturels remarquables inféodés à l'eau en aval hydraulique du projet et la distance entre le point de rejet et ces milieux.

Le résultat de ce croisement de données est présenté dans le tableau suivant :

			Usages					
			Sans A.E.P.			Avec A.E.P.		Zone d'aquaculture, eaux de baignade, prise d'eau AEP à moins de 1 km, traversée de périmètre de protection rapproché AEP
			Nombre d'usages à moins de 5 km					
			0-1	2-3	> 3	> 10 km	1-10 km	
Milieux naturels sensibles liés au milieu aquatique	Absence sur une distance supérieure à 10 km							
	Espaces naturels sensibles, espèces patrimoniales, espaces protégés	5-10 km						
		1-5 km						
	Espaces naturels sensibles, ZNIEFF de type I	< 1 km						
	Espèces patrimoniales, espaces protégés*	< 1 km						

** Les espaces protégés définis comme tels dans le tableau constituent l'ensemble des espaces naturels liés au milieu aquatique protégés de manière réglementaire : zones Natura 2000, Arrêtés de Protection de Biotope, ZICO, Parc National, Réserve Biologique, Réserve Naturelle Nationale et Régionale, Réserve Nationale de Chasse et Faune Sauvage, Réserve de Biosphère, Zone Humide protégée par la convention de Ramsar.*

Peu ou pas vulnérables — Moyennement vulnérables — Fortement vulnérables — Zones très fortement vulnérables

Application au projet

Les eaux superficielles de la zone d'étude ne sont pas utilisées pour l'Alimentation en Eau Potable, mais de nombreux usages sont recensés notamment liés à l'agriculture et aux activités de loisirs.

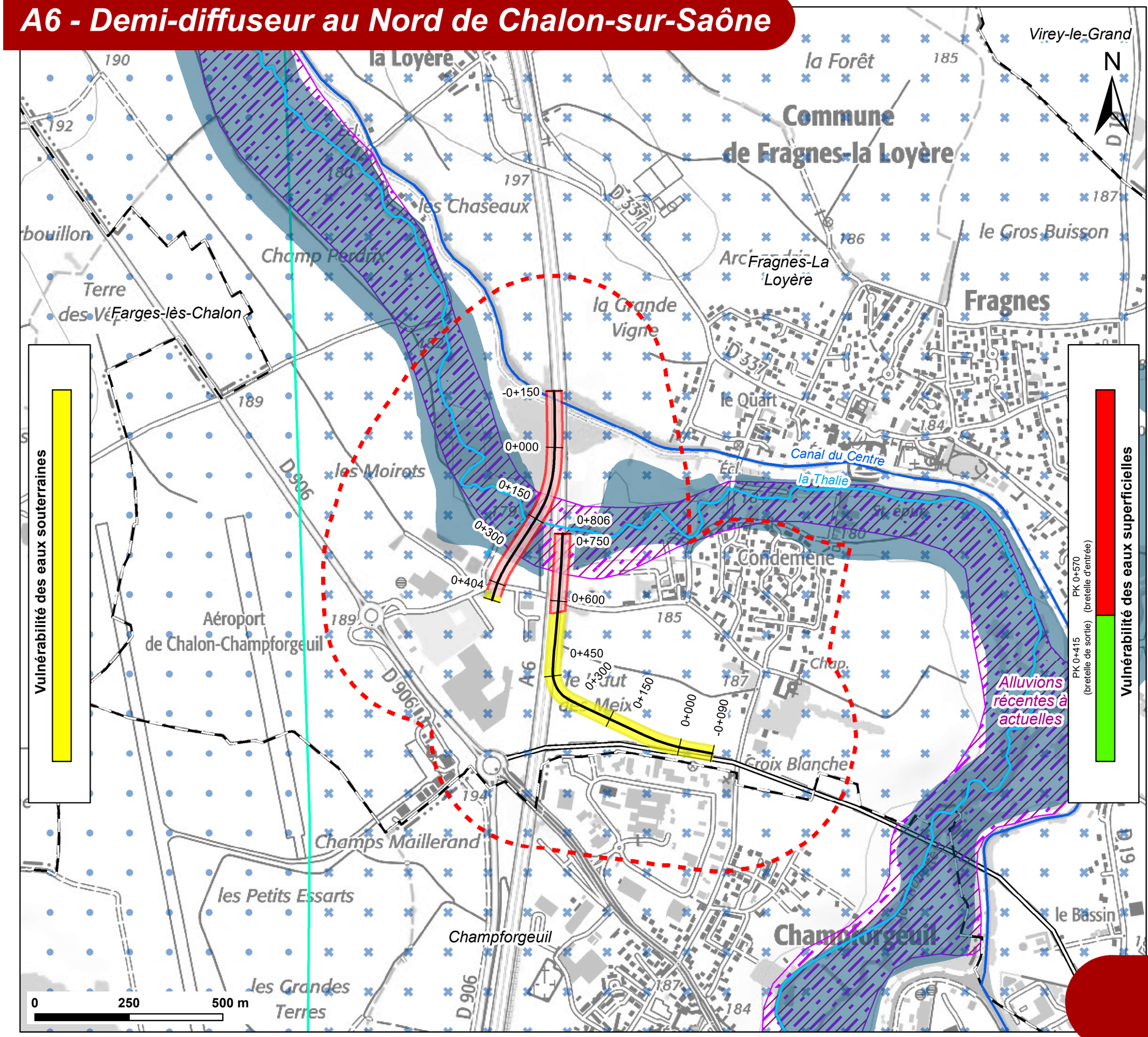
La ZNIEFF de type I « La Thalie entre Lux et Champforgeuil », située à 1 km en aval de la zone d'étude, souligne la richesse écologique du cours d'eau.

De ce fait, la vulnérabilité des eaux superficielles, et notamment de la Thalie est considérée comme forte sur la zone d'étude.

La carte de synthèse de la vulnérabilité des eaux, présentée ci-après, traduit graphiquement l'analyse de la vulnérabilité des eaux souterraines comme superficielles.

Deux cours d'eau sont présents au sein de zone d'étude, la Thalie et le canal du Centre. La qualité de ces cours d'eau est globalement assez mauvaise d'après les investigations physico-chimiques comme hydrobiologiques menées.
Cepedant, ces eaux superficielles sont fortement vulnérables du fait des nombreux usages recensés et de la présence d'une ZNIEFFde type 1 à l'aval sur la Thalie.

A6 - Demi-diffuseur au Nord de Chalon-sur-Saône



Légende

Zone d'étude

- Zone d'étude
- Limite communale
- Axe projet

Ecoulements superficiels

- Canal
- Cours d'eau
- Talweg
- Zone inondable (zonage PPRi)

Entités hydrogéologiques (BD Lisa)

- Limite des entités hydrogéologiques
- Entité hydrogéologique à nappes captives intégrant 4 nappes (505 AA / 505 AB / 505 AI / 505 AK)
- Entité hydrogéologique à nappes captives intégrant 3 nappes (505 AA / 505 AB / 505 AK)
- Entité complémentaire

Vulnérabilité des eaux

- Vulnérabilité Faible
- Vulnérabilité Moyenne
- Vulnérabilité Forte

APRR

setec

Vulnérabilité des eaux

C:\Users\nicolas.rongieras\Desktop\SIG\A6_Chalon\6_CAR\MXD\A6_CHALON_VULNE-EAUX.mxd

3.2.6 Risques naturels

Sources : Données du site Internet ministériel Géorisques et de la cartographie interactive Infoterre du BRGM

Les communes de Fragnes-La Loyère et Champforgeuil sont concernées par trois types de risques naturels :

- risque « inondation »,
- risque « retrait/gonflement des argiles »,
- risque sismique.

3.2.6.1 Risque inondation

Plan de Prévention des Risques Naturels d'inondation (PPRNi)

La zone d'étude est concernée par des risques d'inondation importants liés à la Thalie.

En effet, plusieurs crues d'envergure sont recensées concernant la Thalie. On peut citer la crue du 07/01/1994, avec un débit journalier de 16,4 m^3/s enregistré soit 36 fois plus que la valeur médiane calculée sur 31 ans pour un mois de janvier. En terme statistique, la période de retour de cette crue est supérieure à une crue vicennale humide.

Plus récemment, la crue du 04/11/2014 avait affiché un débit journalier de 15 m^3/s avec une hauteur d'eau de 239 cm, soit un débit plus de 100 fois supérieur à la valeur médiane calculée sur 31 ans pour un mois de novembre. En terme statistique, la période de retour de cette crue est équivalente à une crue vicennale humide.

Des risques de remontées de nappes sont également présents sur l'ensemble de la zone d'étude, en particulier au niveau du cours d'eau de la Thalie.

Dans une logique de prévention des risques inondation, un Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation (PPRNi) a été approuvé le 26/11/1999 pour le bassin de la Corne et définit les zones inondables de la Thalie. Le PPRi vaut servitude d'utilité publique opposable à toute personne publique ou privée.

Le PPRI définit deux types de zones :

- la zone rouge où les constructions sont interdites. Elle est réputée inconstructible en raison de sa forte exposition au risque inondation. Toutefois, le règlement précise que la réalisation d'infrastructures publiques telles qu'une desserte routière ou piétonne est admise sous réserve qu'elle ne conduise pas à une aggravation sensible des conditions d'écoulement,
- la zone bleue où les constructions sont autorisées sous conditions. Elle est soumise à un risque d'inondation moindre, cependant les constructions doivent respectées des mesures de prévention et de précaution. Les ouvrages et constructions autorisés en zone rouge le sont aussi en zone bleue, ainsi la réalisation d'une desserte routière est admise sous réserve qu'elle ne conduise pas à une aggravation sensible des conditions d'écoulement.

La zone d'étude est concernée par des zones rouges et bleues du PPRNi, comme présenté sur la carte des risques naturels présentée en page suivante.

Modélisation hydraulique de la Thalie

Dans le cadre du projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône, une modelisation hydraulique de la Thalie a été réalisée par Hydratec en 2019, qui a permis de définir les conditions actuelles d'écoulement au droit du projet.

Présentation du modèle hydraulique

Le modèle hydraulique a été établi sur la base du modèle numérique de terrain (MNT) du lit majeur issu de levés photogramétriques et de levés topographiques réalisés en 2019 dans le cadre du projet.
Des reconnaissances de terrain ont permis entre autres le repérage des ouvrages existants de franchissement et de décharge. Aucun repère de crue n'a été recensé.

Photos 6 : Amont de l'ouvrage de franchissement de la Thalie sous l'A6 (gauche) et amont de l'ouvrage de décharge sous l'A6 (droite)
(source : Hydratec, 2019)

Un modèle mixte 1D / 2D a été mis en œuvre avec :

- modélisation 1D du lit mineur de la Thalie,
- modélisation 2D du lit majeur de la Thalie.

Le modèle s'étend sur 1190 m en amont du projet et 1740 m en aval. Son architecture est présentée sur la carte ci-après.

Le lit mineur de la Thalie est représenté par un axe filaire d'environ 3 km sur la base des données bathymétriques levés dans le cadre du projet.

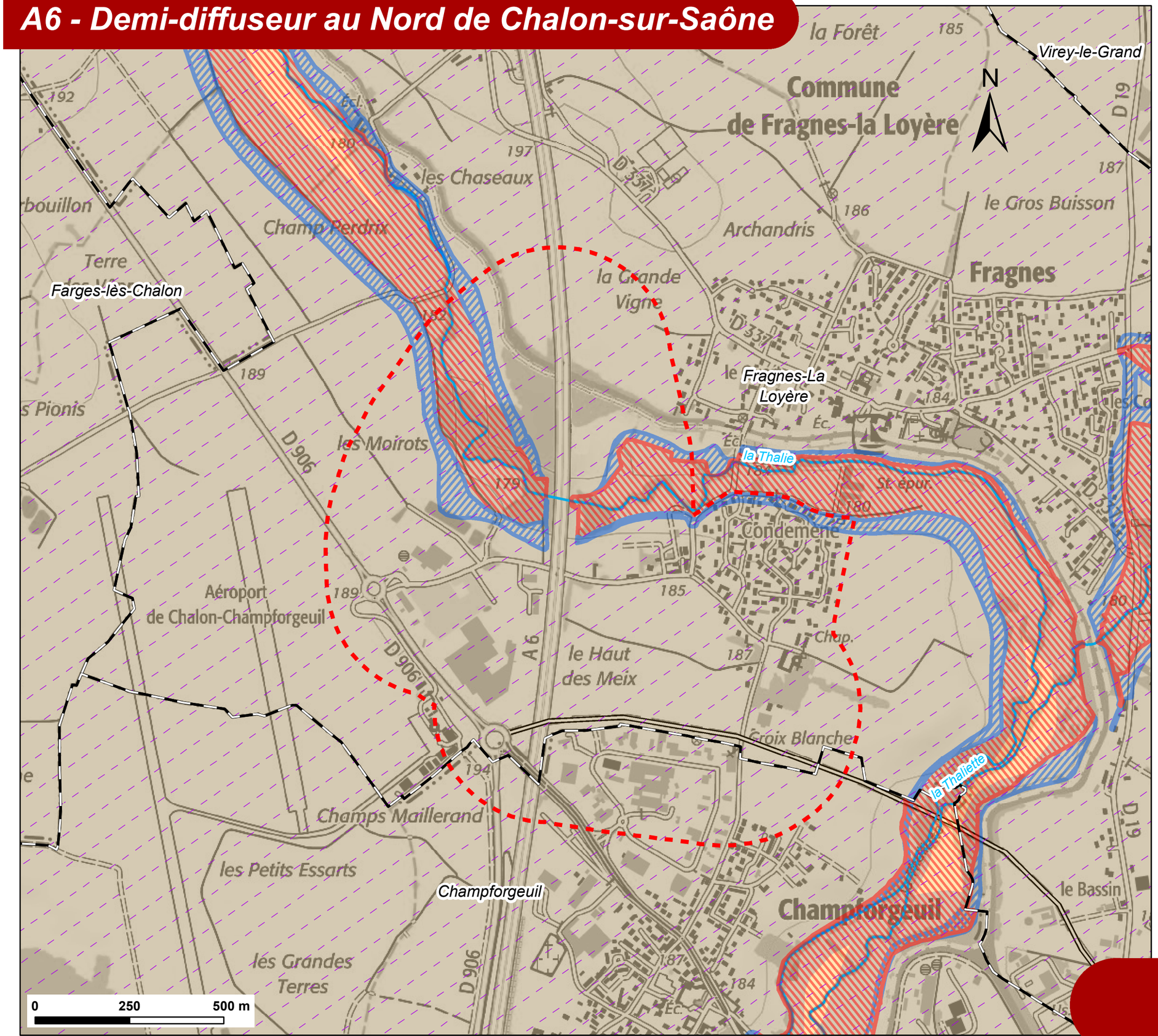
Le lit majeur est entièrement modélisé par un maillage bidimensionnel dont les caractéristiques sont calculées à partir du MNT. Les mailles ont une largeur variant entre 20 et 30 mètres. Des liaisons de type surverse représentent les échanges entre le lit mineur et le lit majeur et des liaisons de type frottement (régies par un coefficient de Strickler) représentent les échanges entre les mailles du modèle.

Les deux domaines de modélisation intègrent les ouvrages hydrauliques susceptibles de générer une surélévation des niveaux d'eau amont, à savoir :

- les ouvrages de franchissement sont modélisés par l'objet « Pont » qui calcule des pertes de charge au franchissement d'un pont d'ouverture variable en fonction de la hauteur. L'équation résolue est de type Borda. Il s'agit des ouvrages de franchissement 1 et 2 situés quelques centaines de mètres en amont et en aval de la zone de projet,
- les écoulements dans l'ouvrage principal de l'autoroute sont modélisés par 2 tronçons filaires de type « canal » permettant de représenter les lignes d'eau dans des buses de géométrie quelconque. Cet ouvrage ne contraignant pas les écoulements du lit mineur, aucune perte de charge liée à l'entonnement amont n'est modélisée.
- quant aux écoulements dans l'ouvrage de décharge situé en rive droite de la Thalie sous l'autoroute A6, ceux-ci sont calculés par une loi de type vanne.

Faute de repères de crue dans le secteur ou d'autres données fiables de calage, des valeurs de coefficients de Strickler de la bibliographie utilisées habituellement pour ce type de cours d'eau ont été considérées : 22 en lit mineur et 12 en lit majeur.

A6 - Demi-diffuseur au Nord de Chalon-sur-Saône



Légende

- Zone d'étude
- Limite communale
- Cours d'eau

Aléa sismique

- Faible

Aléa retrait et gonflement des argiles

- Faible
- Moyen

Risque inondation - Zonage PPRi

- Zone rouge
- Zone bleue

APRR

setec

Risques naturels

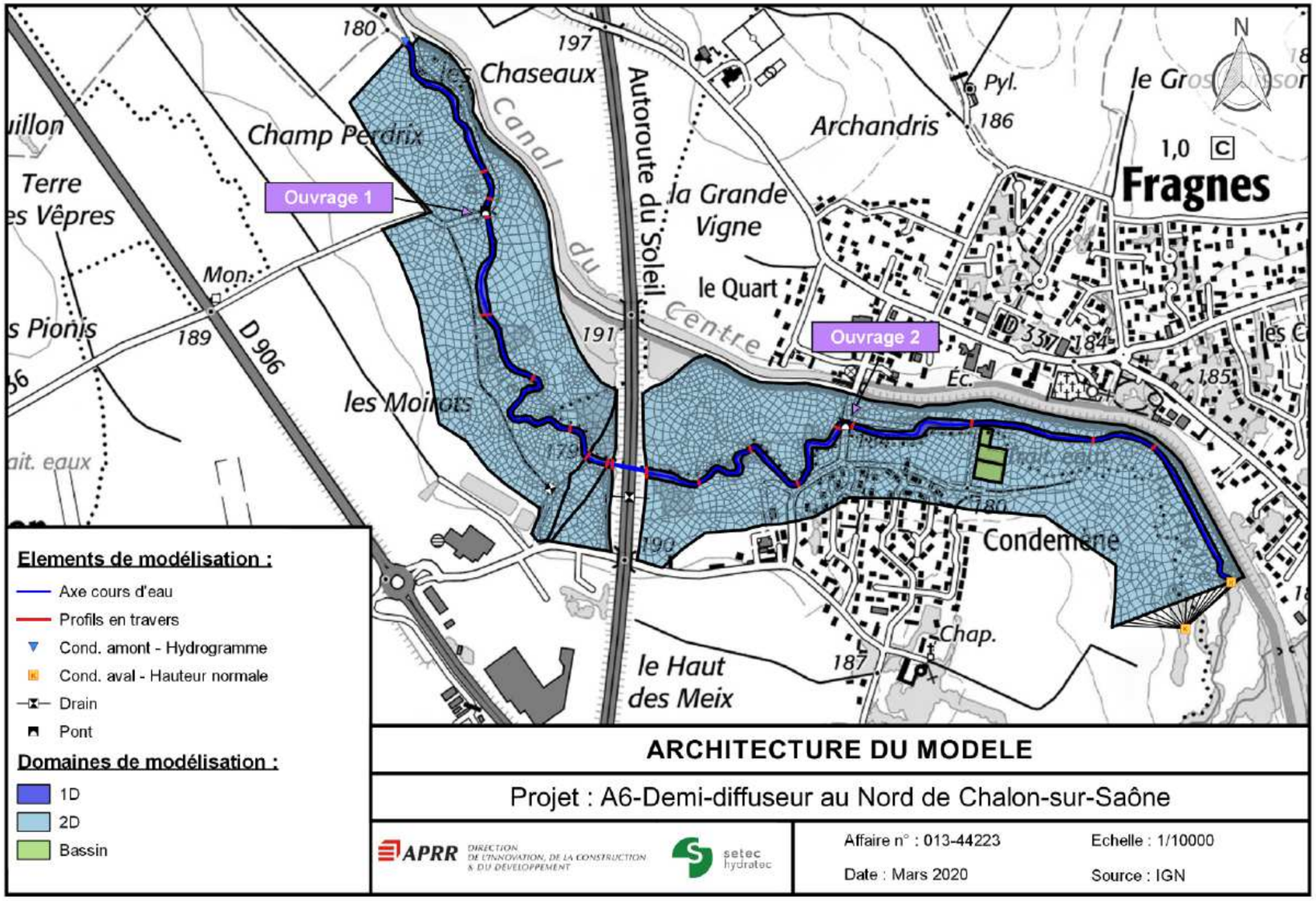


Figure 29 : Architecture du modèle hydraulique réalisé pour la Thalie (source : Hydratec)

Résultats de la modélisation de l'état actuel

- **Lignes d'eau**

La figure ci-après présente les lignes d'eau pour la crue décennale et la crue centennale en état actuel.

Ce graphique met en évidence le rôle des ouvrages de franchissement sur les lignes d'eau de crue de la Thalie. En effet, on note un contrôle important des niveaux d'eau amont lié aux pertes de charge créées par ces ouvrages.

Plus particulièrement, l'ouvrage actuel de l'autoroute et de son remblai associé impose un niveau d'eau amont quasiment constant jusqu'au premier pont en amont, soit sur environ 800 m.

On note par ailleurs un débordement généralisé du cours d'eau entre les ouvrages 1 et 2 dès la crue de période de retour 10 ans, ce qui laisse à penser que le lit mineur présente une capacité d'écoulement relativement faible sur ce tronçon.

Enfin, on note que les niveaux d'eau en amont de l'ouvrage de franchissement 1 restent en-dessous de la berge de rive gauche même en crue centennale, ce qui a été également confirmé par les riverains habitant sur cette rive, lesquels n'ont pas souffert des inondations depuis plusieurs années (50 ans).

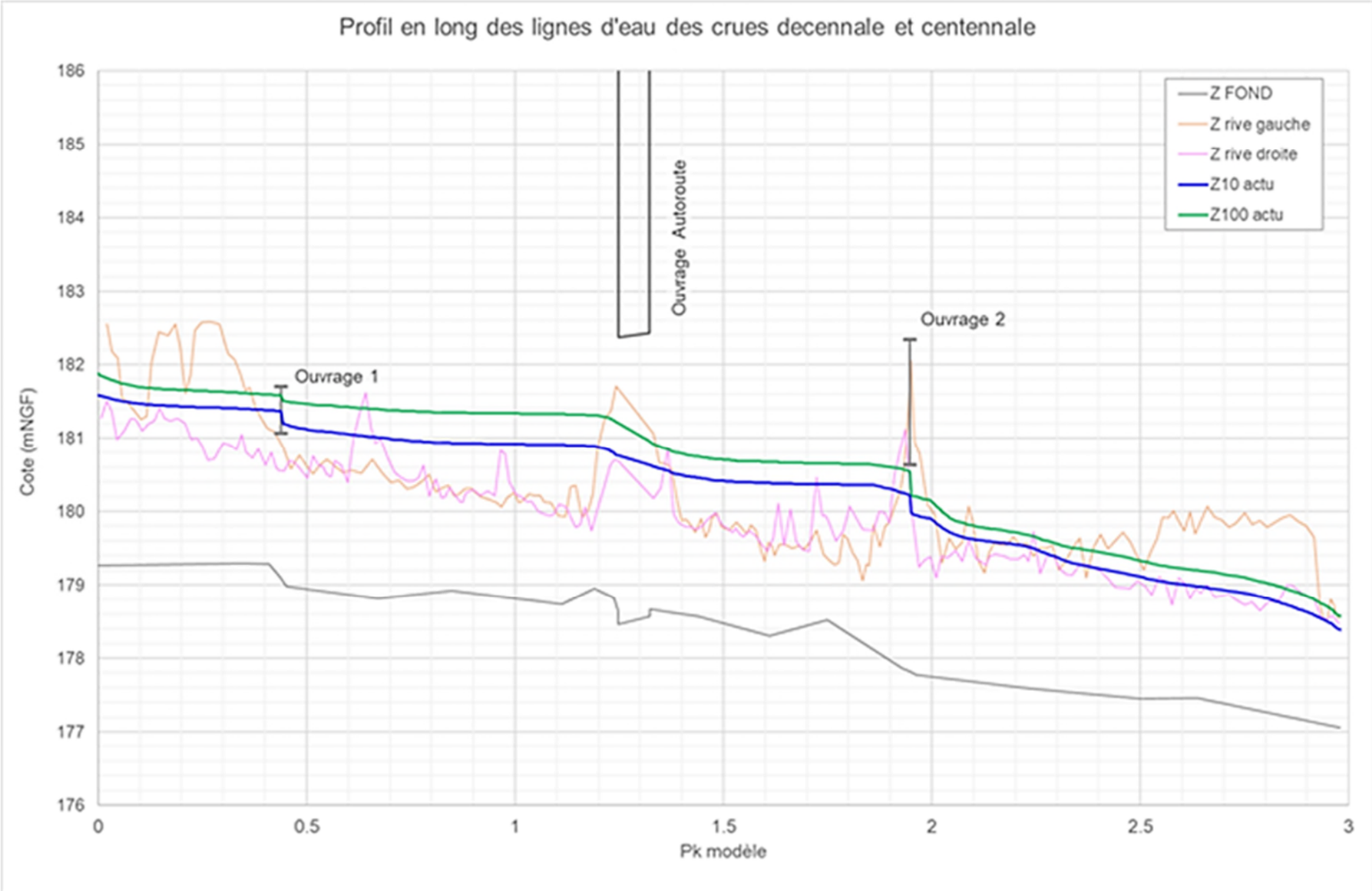


Figure 30 : Profil en long des lignes d'eau de crues de la Thalie en situation actuelle (source : Hydratec)

- **Conditions d'inondation**

Les cartes présentées ci-après illustrent les conditions actuelles d'inondation pour les crues d'occurrence 10 ans et 100 ans ; elles traduisent :

- l'emprise de la zone inondable,
- les hauteurs d'inondation,
- les champs de vitesse.

Pour la crue décennale, les débordements sont généralisés sur les deux rives, avec des hauteurs d'inondation comprises entre 50 cm et 1 m, et pouvant dépasser localement 1 m. De manière générale, les vitesses d'écoulement en lit majeur sont faibles (<0.25 m/s) mais peuvent localement s'accélérer au droit des zones de débordement.

Pour la crue centennale, la dynamique des écoulements est très similaire à la crue décennale. Les différences résident dans des hauteurs d'eau plus importantes (généralement > 1m dans le lit majeur actif du cours d'eau) et par conséquent, une emprise de la zone inondable légèrement plus étendue. On note, par ailleurs, une petite accélération des vitesses d'écoulement.

Au droit de la zone de projet, la dynamique des écoulements est fortement perturbée par :

- en premier lieu, la présence du remblai de l'autoroute qui constitue un obstacle important aux écoulements en lit majeur rive droite,
- quelques mètres en amont, la présence de la butte de terre en rive droite qui occasionne un contournement des écoulements,
- et un lit majeur de rive gauche très en hauteur par rapport à la rive droite qui réduit les potentialités d'étalement dans le lit majeur de rive gauche.

On note ainsi :

- des hauteurs d'inondation localement plus importantes en amont de la butte,
- et une accélération notable des vitesses dans la zone de resserrement située entre le lit mineur et la butte.

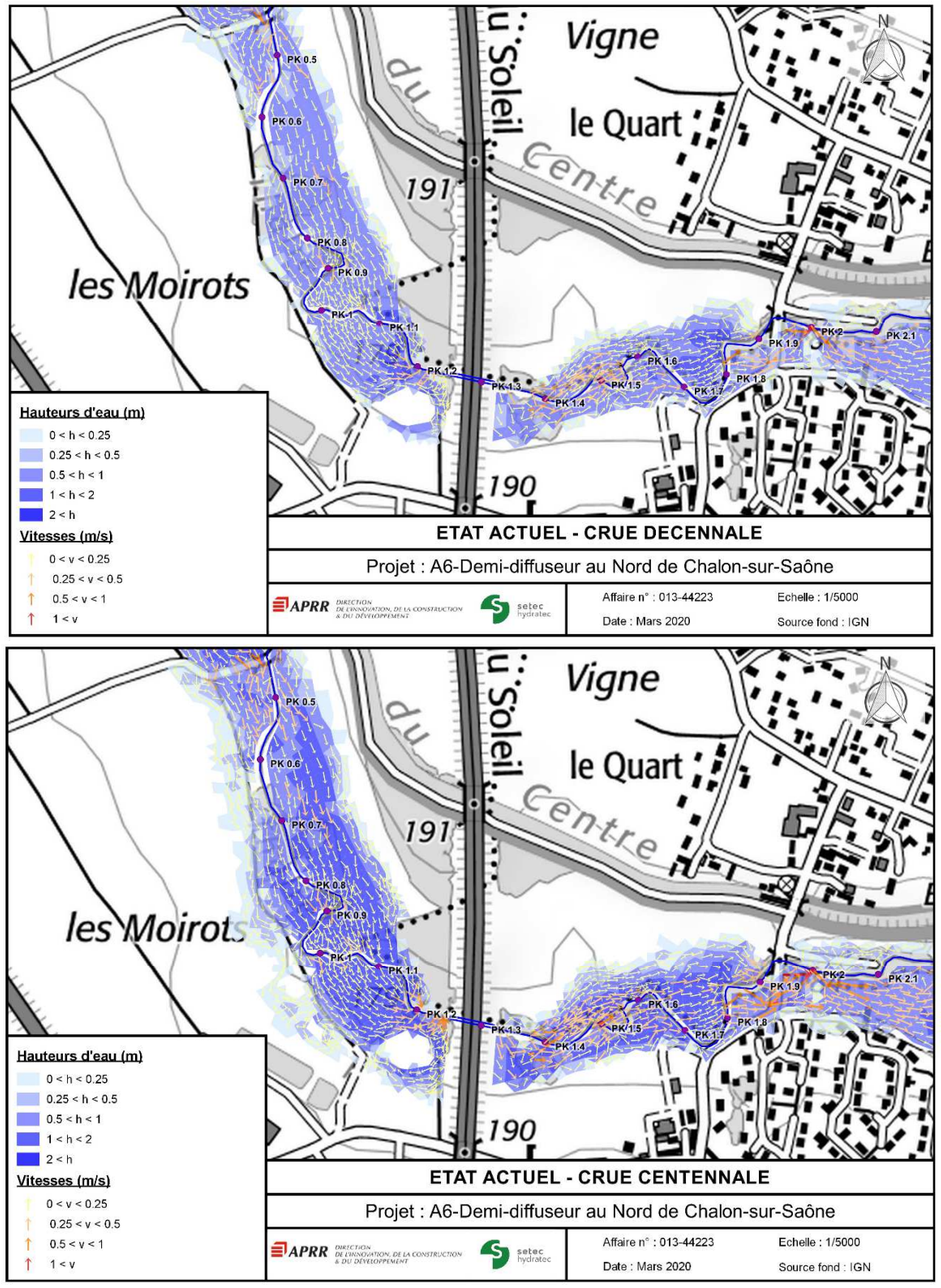


Figure 31 : Cartes des conditions actuelles d'inondation pour la crue décennale et centennale (source : Hydratec)

- **Synthèse des résultats hydrauliques actuels**

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats hydrauliques principaux au droit de l'ouvrage actuel de l'autoroute :

		Ouvrage principal A6		Ouvrage de décharge rive droite
		Buse gauche	Buse droite	
Z voûte amont (m NGF)		182.38	182.37	181.25 (estimée)
Z voûte aval (m NGF)		182.43	182.43	nc
Crue décennale (20 m3 /s)	Qmax (m3 /s)	7.7	11.6	0.3
	Vmax (m/s)	1.05	0.65	-
	Zmax amont (m NGF)	180.74	180.76	180.87
	Zmax aval (m NGF)	180.66	180.63	180.52
Crue centennale (35.5 m3 /s)	Qmax (m3 /s)	14.4	19.6	0.8
	Vmax (m/s)	1.6	0.8	-
	Zmax amont (m NGF)	181.18	181.20	181.29
	Zmax aval (m NGF)	181.00	180.96	180.83

Ce tableau met en évidence la capacité d'écoulement réduite de l'ouvrage de décharge situé dans le lit majeur de rive droite qui est principalement liée à une alimentation peu optimale compte tenu de la présence de la butte en amont.

On constate, par ailleurs, une répartition déséquilibrée des écoulements entre les 2 buses de l'ouvrage principal, qui bien que présentant les mêmes dimensions ne sont pas alimentées de manière équivalente, l'entrée de la buse côté rive gauche étant comblée sur près de 70 cm. Cet ouvrage n'est néanmoins pas mis en charge pour la crue la plus forte, la revanche minimale étant supérieure à 1 m.

3.2.6.2 Risque de retrait/gonflement des argiles

Les communes de Champforgeuil et de Fragnes-La Loyère ne sont pas concernées par les risques de mouvement de terrain. Aucune cavité souterraine n'a été recensée dans un secteur de 500 m autour de la zone du projet.

Cependant, la zone d'étude se situe dans une zone d'aléa moyen vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des argiles, conformément aux dispositions du décret n° 2019-495 du 22 mai 2019 relatif à la prévention des risques de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols argileux applicables à compter du 1er janvier 2020.

Ce phénomène est lié aux caractéristiques du sol argileux qui présente la particularité de voir sa consistance, et parfois son volume, se modifier en fonction de sa teneur en eau. Ces distorsions créent des dégâts parfois importants aux habitations et constructions.

De plus, les communes de Champforgeuil et de Fragnes-La Loyère sont concernées par un arrêté de catastrophe naturelle « Mouvements différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » (2004).

3.2.6.3 Risque sismique

D'après le zonage sismique en vigueur sur le territoire français depuis 2011, modifié en janvier 2015, le projet se situe dans une zone à aléa sismique faible (zone de sismicité 2) : des règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts à « risque normal ».

La zone d'étude est concernée par des risques d'inondations importants liés au cours d'eau de la Thalie, soulignés par la présence de zones rouges et bleues du PPRNi de la Corne. Elle est également soumise à un aléa retrait-gonflement des argiles moyen et un risque sismique faible.

3.2.7 Outils de planification et de gestion des eaux

Plusieurs documents orientent la gestion des eaux sur la zone d'étude :

- le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 qui intègre les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau,
- le PGRI (Plan de Gestion des Risques Inondations) du bassin Rhône-Méditerranée,
- le PPRN du bassin de la Corne pour les communes de Fragnes et La Loyère,
- le contrat de milieu « Chalonnais, Thalie, Orbize et Corne ».

À noter que la zone d'étude n'est concernée par aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et n'est pas classée comme zone vulnérable à la pollution par les nitrates d'origine agricole dans le bassin Rhône-Méditerrannée. De plus, elle n'est pas soumise à un Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG), puisque qu'aucun n'est effectif en Saône-et-Loire.

SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021

En application de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) fixe pour chaque grand bassin hydrographique des orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau.

La zone d'étude est concernée par le SDAGE 2016-2021 du bassin Rhône Méditerranée entré en application le 21 décembre 2015. Il fixe pour six années (2016-2021), les objectifs environnementaux à atteindre ainsi que les orientations de travail et les dispositions à prendre pour les atteindre et assurer une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 comprend neuf orientations fondamentales. Celles-ci reprennent les huit orientations fondamentales du SDAGE 2010-2015 qui ont été actualisées et incluent une nouvelle orientation fondamentale, l'orientation fondamentale n°0 « s'adapter aux effets du changement climatique ».

Ces neuf orientations fondamentales sont les suivantes :

- s'adapter aux effets du changement climatique,
- privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,
- concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques,
- 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,
- renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau,
- lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé,
- préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides,
- atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,
- augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Ces orientations fondamentales sont déclinées dans le SDAGE en différentes dispositions qui visent à préciser leurs modalités d'application concrètes.

Le SDAGE présente également un programme de mesures : il s'agit d'actions concrètes pour atteindre le bon état des eaux.

Les mesures définies dans le SDAGE Rhône-Méditerranée pour atteindre les objectifs de bon état au sein des masses d'eau superficielles et souterraines de la zone d'étude, sont présentées dans le tableau ci-après.

À noter, que les masses d'eau souterraines « Domaine marneux de la Bresse, Val de Saône et formation du Saint-Côme » (FRDG505) et « Formations variées du Dijonnais entre Ouche et Vingeanne » (FRDG523) sont concernées par l'alimentation en Eau Potable et de ce fait font l'objet d'un programme de mesures spécifiques dont certaines ont été approuvées à la suite de l'élaboration d'un Plan d'Action Captage Prioritaire (PACP).

Pressions à traiter	Mesures définies
Rivière La Thalie (FRDR11935)	
Altération de la morphologie	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes
Pollution diffuse par les pesticides	Limiter les transferts d'intrants et l'érosion au-delà des exigences de la Directive nitrates Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière) Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles Limiter les apports diffus ou ponctuels en pesticides non agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives

Pressions à traiter	Mesures définies
Pollution ponctuelle par les substances (hors pesticides)	Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée) Mettre en place une technologie propre visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée) 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	Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement Équiper une STEP d'un traitement suffisant hors Directive ERU (agglomérations >=2000 EH) Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant à réduire principalement les pollutions hors substances dangereuses
Calcaires jurassiques sous couverture pied de côte bourguignonne et châlonnaise (FRDG228)	
Protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	Limiter les transferts de fertilisants et l'érosion dans le cadre de la Directive nitrates Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, au-delà des exigences de la Directive nitrate Réduire la pression azotée liée aux élevages dans le cadre de le Directive nitrates
Domaine marneux de la Bresse, Val de Saône et formation du Saint Côme (FRDG505)	
Qualité des eaux destinées à la consommation humaine	Élaborer un plan d'action sur une seule Aire d'Alimentation de Captage Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière) Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire Limiter les transferts de fertilisants et l'érosion dans le cadre de la Directive nitrates Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles
Formations variées du Dijonnais entre Ouche et Vingeanne (FRDG523)	
Qualité des eaux destinées à la consommation humaine	Élaborer un plan d'action sur une seule Aire d'Alimentation de Captage Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière) Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates Limiter les transferts de fertilisants et l'érosion dans le cadre de la Directive nitrates

PGRI du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021

Le Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI) du bassin Rhône-Méditerranée a été arrêté par le préfet coordonnateur du bassin le 7 décembre 2015, en application de la direction inondation, dont l'objectif est de réduire les conséquences négatives des inondations sur la population, sur l'activité économique et sur le patrimoine environnemental et culturel, et d'instaurer une vision homogène et partagée des risques permettant la priorisation de l'action.
Le PGRI définit la vision stratégique des priorités d'actions en matière de prévention des inondations, à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée et pour 6 années (2016-2021).

Le PGRI fixe cinq grands objectifs, qui se déclinent en quinze orientations regroupant chacune plusieurs dispositions, à savoir :

- 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,
- GO4 : Organiser les acteurs et les compétences,
- GO5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Le PGRI fixe également des objectifs spécifiques aux 31 territoires reconnus comme à risques d'inondation jugés les plus importants (TRI) sur le bassin. Ces TRI font l'objet de Stratégies Locales de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI) élaborées localement par l'ensemble des acteurs concernés par les inondations (collectivités, Etat, gestionnaires des réseaux, associations…).

La zone d'étude n'est concernée par aucun de ces TRI.

PPRNi du bassin de la Corne

La commune de Fragnes-La Loyère est exposée au risque d'inondation lié aux débordements de la Thalie. Ce risque a fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Naturels inondations, le PPRNi du bassin de la Corne, qui a été approuvé le 26 novembre 1999.

Le PPRNI consiste à délimiter les zones exposées, prescrire les règles applicables dans chacune des zones délimitées qui peuvent aller jusqu'à l'interdiction totale de l'occupation du sol et définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les collectivités ou les particuliers.

La zone inondable de la Thalie au sein de la zone d'étude est classée en partie en « zone rouge », impliquant une règle générale d'interdiction de construire sauf exception, qui regroupe les zones actuellement non urbanisées quel que soit l'aléa et les zones urbanisées en aléa fort. Elle est également classée en « zone bleue », des zones soumises à prescription lorsque le niveau d'aléa est moyen et que les projets sont soumis à des prescriptions adaptées au type d'enjeu.

Contrat de milieu Chalonnais « Thalie, Orbize et Corne »

Un seul contrat de milieu concerne la zone d'étude, il s'agit du contrat de milieu « Chalonnais, Thalie, Orbize et Corne », porté par l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Saône et Doubs, qui est actuellement en cours de mise en œuvre.

Ce contrat des rivières du Chalonnais a été signé le 4 décembre 2013 pour une durée de 5 ans, prolongeable d'une année. Il définit un certain nombre de mesures de gestion et d'actions concernant la qualité des cours d'eau du Chalonnais.

Il a pour objectif de concilier le développement des activités économiques avec la restauration et la préservation des milieux aquatiques et d'inscrire les actions dans une logique de développement durable. Le programme d'action 2013-2019 a été révisé en 2016 ; il présente 119 actions réparties selon 4 volets d'intervention :

- volet A : Restaurer la qualité des eaux et protéger la ressource,
- volet B : Restaurer le bon état physique et écologique des cours d'eau,

- volet C : Restaurer, gérer les zones humides et préserver les espèces patrimoniales,
- volet D : Communiquer, sensibiliser et assurer la coordination des actions sur le bassin versant.

La zone d'étude est concernée notamment par la fiche action B1-4 « Restauration physique de la Thalie en amont de Champforgeuil, le long du Canal du Centre », qui prévoit une restauration/reméandrage du tracé du cours d'eau, des protections de berges et plantations de ripisylves, une recharge alluviale du lit, une restauration de la continuité écologique…

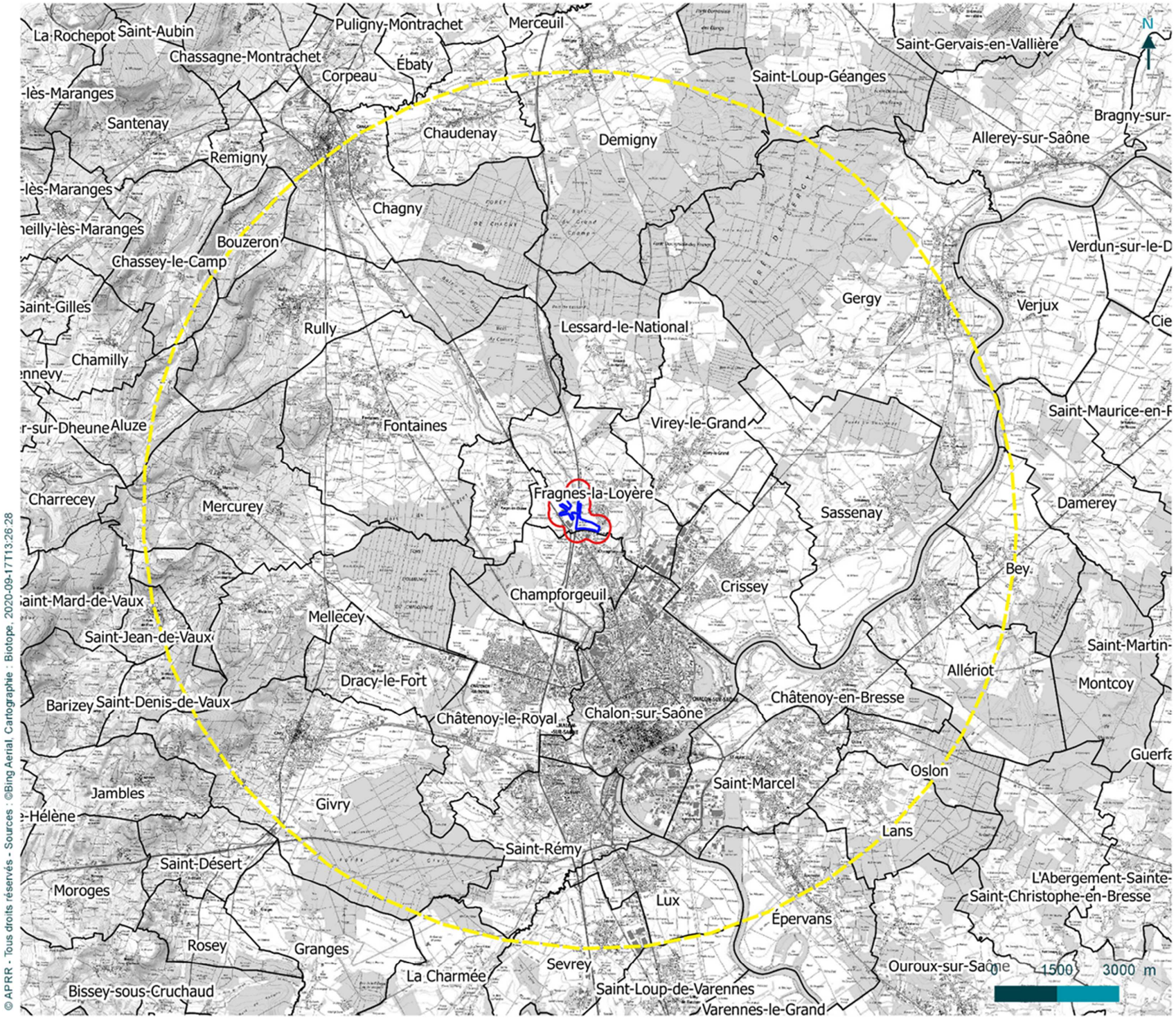
3.3 Milieu naturel

3.3.1 Présentation des aires d'études

Différentes aires d'étude ont été définies dans le cadre du volet milieu naturel de la présente étude d'impact, élaboré par le bureau d'étude BIOTOPE, à savoir :

- **une aire d'étude immédiate**, qui intègre l'emprise du projet et permet l'analyse des effets directs ou indirects de projet (positionnement des aménagements, travaux et aménagements connexes).
  Sur cette aire d'étude immédiate, un état initial complet des milieux naturels a été réalisé, avec en particulier un inventaire des espèces animales et végétales, une cartographie des habitats, une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale et une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires.
  L'aire d'étude immédiate a une superficie d'environ 30,81 ha. Celle-ci a été définie à partir d'une zone tampon autour de l'emprise du projet.
- **une aire d'étude étendue**, qui intègre plus largement l'emprise du projet et permet d'étudier les groupes d'espèces possiblement impactés par les effets indirects du projet (principalement avifaune et chiroptères).
  L'ensemble des groupes faunistiques ont été étudiés à l'échelle de l'aire d'étude étendue.
  L'aire d'étude étendue a une surface de 139 ha. Celle-ci intègre une zone tampon de plus ou moins 300 mètres autour de l'emprise du projet.
- **une aire d'étude éloignée**, d'un rayon de 10 km autour du projet, qui permet d'analyser le positionnement du projet par rapport aux zonages règlementaires et des zonages d'inventaires.

Ces différentes aires d'étude sont présentées sur les cartes des pages suivantes.


La Rochepot
Saint-Aubin
Puligny-Montrachet
Merceuil
Chassagne-Montrachet
Corpeau
Ébaty
Saint-Gervais-en-Vallière
Saint-Loup-Géanges
N
-lès-Maranges
Santenay
Chaudenay
Demigny
Bragny-sur-
Allerey-sur-Saône
Remigny
-lès-Maranges
Chagny
eilly-lès-Maranges
Bouzeron
Chassey-le-Camp
Verdun-sur-le-D
Gergy
Verjux
Saint-Gilles
Rully
Lessard-le-National
Cie
Chamilly
ennevy
Saint-Maurice-en-F
r-sur-Dheune
Aluze
Fontaines
Virey-le-Grand
Charrecey
Mercurey
Fragnes-la-Loyère
Sassenay
Damerey
Bey
Crissey
Champforgeuil
aint-Mard-de-Vaux
Mellecey
Saint-Jean-de-Vaux
Saint-Martin-
Allériot
Montcoy
Dracy-le-Fort
Barizey
Saint-Denis-de-Vaux
Châtenoy-en-Bresse
Châtenoy-le-Royal
Chalon-sur-Saône
Guerfa
Oslon
Saint-Marcel
Jambles
Givry
-Hélène
Lans
Saint-Rémy
Saint-Désert
L'Abergement-Sainte-
Moroges
Saint-Christophe-en-Bresse
Lux
Épervans
Rosey
Granges
Sevrey
Ouroux-sur-Saône
La Charmée
Bissey-sous-Cruchaud
Saint-Loup-de-Varennes
Varennes-le-Grand
0 1500 3000 m
© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-09-17T13:26:28
APRR
Localisation du projet
Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)
Aires d'étude
Aire d'étude immédiate
Aire d'étude étendue
Aire d'étude éloignée
Limites communales
Limites départementales
biotope

© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-02-21T09:55:33

APRR

Aires d'étude

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Aires d'étude

Aire d'étude immédiate

Aire d'étude étendue

biotope

3.3.2 Contexte écologique

3.3.2.1 Généralités

L'aire d'étude immédiate se situe en contexte agricole à proximité immédiate de l'autoroute A6 sur la commune de Fragnes-La Loyère. Une partie de l'aire d'étude est urbanisée mais des boisements sont présents.

La zone est sillonnée d'axes routiers majeurs et l'espace urbanisé à l'est de l'aire d'étude présente un obstacle au déplacement de la faune. Cependant à l'ouest de la zone d'étude, un paysage bocager présente des corridors écologiques fragmentés.

3.3.2.2 Présentation des zonages du patrimoine naturel

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel présent dans l'aire d'étude élargie a été réalisé auprès des services administratifs de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de « Bourgogne-Franche-Comté ».

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- les zonages réglementaires du patrimoine naturel qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales, etc.
- les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale.

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres…).

Zonages réglementaires : Natura 2000

Trois sites du réseau européen Natura 2000 sont concernés avec l'aire d'étude élargie :

- une Zone de Protection Spéciale (ZPS) désignée au titre de la directive européenne 2009/147/CE « Oiseaux »,
- deux Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées au titre de la directive européenne 92/43/CEE « Habitats / faune / flore ».

Type de site, code, intitulé et surface	Localisation et distance à l'aire d'étude rapprochée
ZSC FR2600975 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne »	À environ 6 km de l'aire d'étude rapprochée.
ZPS FR2612006 « Prairies alluviales et milieux associés de Saône-et-Loire	À environ 8,4 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée.
ZSC FR2600971 « Pelouses calcicoles de la Côte châlonnaise »	À environ 9 km de l'aire d'étude rapprochée.

Les espèces à l'origine de la désignation de la ZSC FR2600975 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne » font parties des groupes des chiroptères, amphibiens, oiseaux, invertébrés, mammifères, reptiles et plantes.

Les espèces à l'origine de la désignation de la ZSC FR2600971 « Pelouses calcicoles de la Côte châlonnaise » font parties des groupes des chiroptères, amphibiens, oiseaux, invertébrés, mammifères, reptiles et plantes.

Les espèces à l'origine de la désignation de la ZPS FR2612006 « Prairies alluviales et milieux associés de Saône-et-Loire » font parties du groupe des oiseaux.

Autres zonages du patrimoine naturel

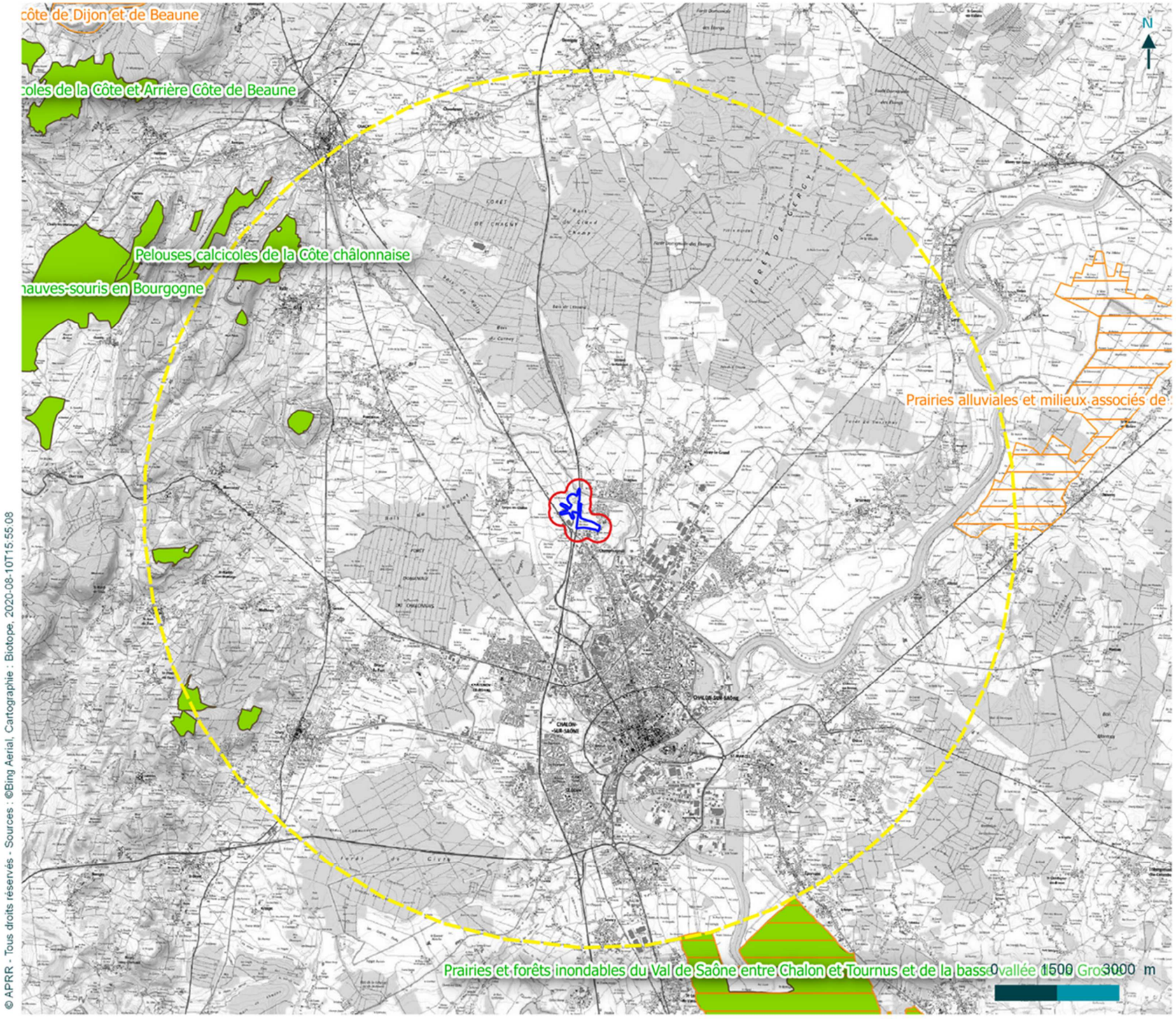
Quinze zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

- 11 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de type I,
- 4 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de type II.

Type de zonage	Code	Intitulé	Distance à l'aire d'étude immédiate
ZNIEFF1	260030203	La Thalie entre Lux et Champforgeuil	1 km au sud
ZNIEFF1	260030275	Étangs forestiers de Gergy à Chagny	2 km au nord
ZNIEFF1	260030277	Plaine et val de Saône entre Chalon-sur-Saône et Verdun-sur- le-Doubs	3 km au sud-est
ZNIEFF1	260030201	Val de Saône à Chalon-sur-Saône	3,5 km au sud-est
ZNIEFF1	260030274	Carrière de la forêt de Chagny	5,1 km au nord
ZNIEFF1	260014377	Mercurey Bourganeuf	6,1 km au nord-ouest
ZNIEFF1	260014837	La Saône au sud de Châlon	7,1 km au sud
ZNIEFF1	260005639	Chaumes de Saint-Denis-de-Vaux, Mellecey, Givry et Jambles	8 km au sud-ouest
ZNIEFF1	260005635	Chaumes de Saint-Martin-sous-Montaigu	8,7 km à l'ouest

Type de zonage	Code	Intitulé	Distance à l'aire d'étude immédiate
ZNIEFF1	260005632	Pelouse calcaire de Chassey-le-Camp, bocage et vallée de la Dheune	9 km au nord-ouest
ZNIEFF1	260005634	Montagne de la Folie	9,6 km au nord-ouest
ZNIEFF2	260014822	Val de Saône de Chalon-sur-Saône à Tournus	1 km au sud
ZNIEFF2	260014873	Forêts et étangs de Marlou, Chagny et Gergy	1,3 km au nord
ZNIEFF2	260014871	La Saône de Verdun-sur-le-Doubs à Chalon	3 km à l'est
ZNIEFF2	260014816	Côte chalonnaise de Chagny a Salornay-sur-Guye	8 km à l'ouest

L'aire d'étude immédiate n'intercepte aucun zonage du patrimoine naturel ou zonage réglementaire.
L'aire d'étude éloignée intercepte trois sites du réseau européen Natura 2000 et quinze zonages d'inventaire du patrimoine naturel.



APRR

Zonages réglementaires

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Zonages réglementaires

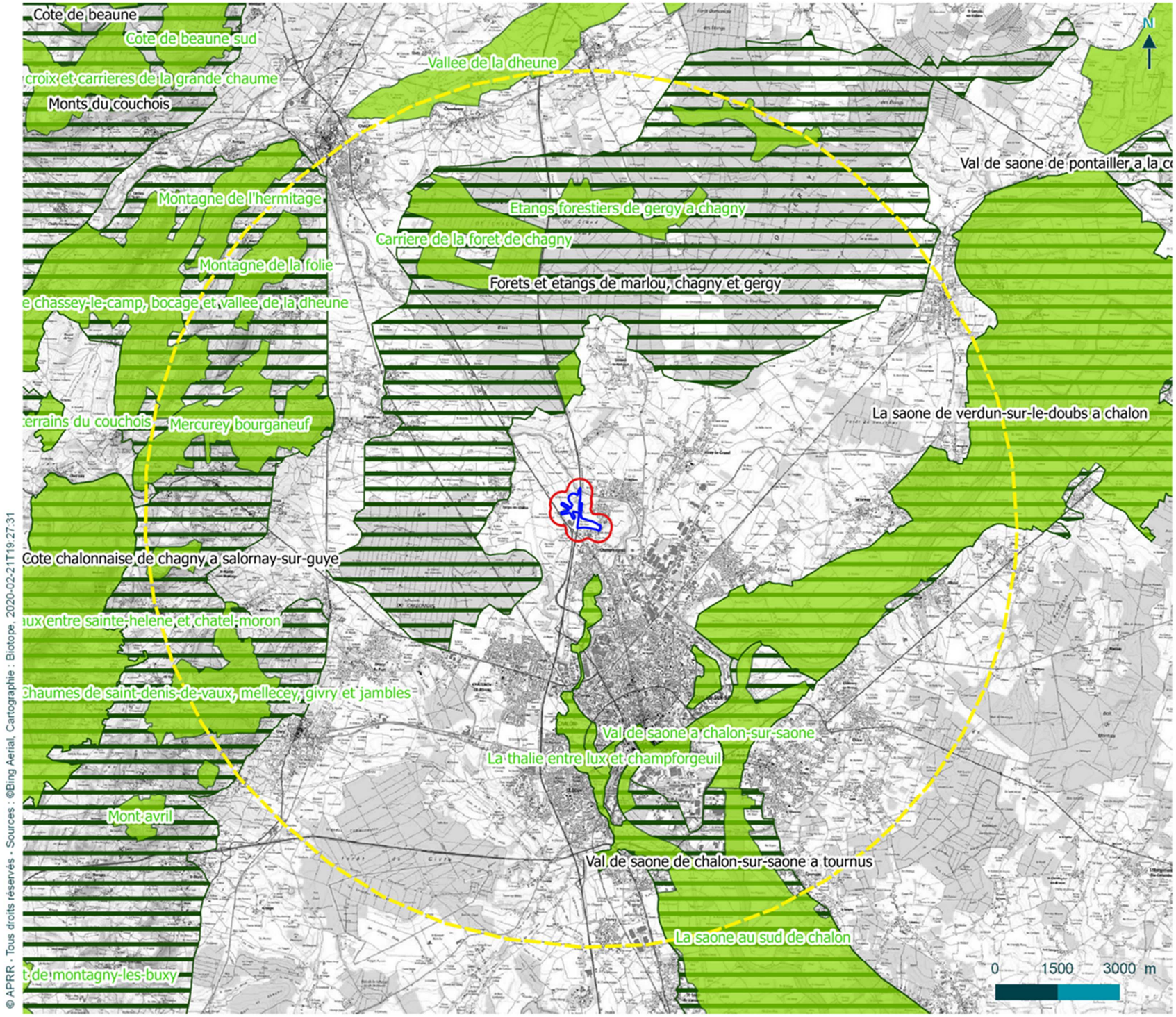
Natura 2000

- Directive Habitats - ZSC
- Directive Oiseaux - ZPS

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue
- Aire d'étude éloignée

biotope



APRR

Zonages d'inventaire du patrimoine naturel

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Zonages d'inventaire

- ZNIEFF de type 1
- ZNIEFF de type 2

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue
- Aire d'étude éloignée

biotope

3.3.3 Habitats naturels et flore

3.3.3.1 Habitats naturels

Analyse bibliographique

Au sein de l'aire d'étude immédiate, il n'existe aucune information concernant les milieux naturels, aucun inventaire n'ayant été réalisé précédemment.

Habitats prospectés

Plusieurs grands ensembles de végétations sont recensés :

- les végétations aquatiques et hygrophiles,
- les végétations herbacées,
- les végétations arbustives,
- les végétations arborées,
- les végétations anthropiques et les zones non végétalisées.

Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude et l'enjeu écologique.

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Flore hygrophile	Zone Humide 2008	Surface / linéaire sur l'aire d'étude immédiate (Pourcentage de recouvrement)	Enjeu écologique
Végétations aquatiques et hygrophiles								
Roselière	Phragmition communis	53.11	C3.211	/	Oui	H	0,0 (0,1%)	Faible
Roselière à Massettes	*Typhetum latifoliae*	53.13	C3.23	/	Oui	H	0,0 (0,1%)	Faible
Cours d'eau	/	24.1	C2.3	/	Non	NC	0,1 (0,5%)	Très faible
Végétations herbacées								
Prairie hygrophile de fauche	*Bromion racemosi*	37.21	E3.41	/	Oui	H	0,1 (0,39%)	Moyen
Prairie hygrocline de fauche	*Colchico autumnalis-Arrhenatherenion elatioris*	38.22	E2.22	6510	Oui	H	0,0 (0,00%)	Moyen
Prairie mésophile de fauche	*Trifolio montani-Arrhenatherenion elatioris*	38.22	E2.22	6510	Non	NC	0,4 (1,56%)	Moyen
Friche hygrophile	*Arction lappae*	87.1	E5.1	/	Oui	p	0,4 (1,56%)	Faible
Friche prairiale	*Arction lappae*	87.1	E5.1	/	Non	p	0,2 (0,78%)	Faible
Friche xérophile	*Dauco carotae - Melilotion albi*	87.1	E5.1	/	Non	NC	0,1 (0,39%)	Faible
Friche xérophile sur sol minéral	*Dauco carotae - Melilotion albi*	87.1	E5.1	/	Non	NC	0,0 (0,00%)	Faible
Prairie mésophile de fauche eutrophe	*Rumici obtusifolii-Arrhenatherenion elatioris*	38.22	E2.22	6510	Non	p	0,1 (0,39%)	Faible
Prairie mésophile des talus routiers	*Rumici obtusifolii-Arrhenatherenion elatioris*	38.22	E2.22	/	Non	p	2,3 (8,98%)	Faible
Prairie piétinée des chemins	*Lolio perennis - Plantaginion majoris*	38.1	E2.111	/	Non	p	0,1 (0,39%)	Faible
Végétations arbustives								
Fourrés arbustifs	*Prunetalia spinosae*	31.81	F3.11	/	Non	NC	1,4 (5,47%)	Faible
Fourré arbustif hygrophile	*Salici cinereae - Viburnion opuli*	31.811	F3.111	/	Non	H	0,2 (0,78%)	Faible
Manteaux forestiers	*Clematido vitalbae - Acerion campestris*	31.8121	c	/	Non	NC	0,1 (0,39%)	Faible
Végétations arborées								
Aulnaie-frênaie alluviale	*Alnenion glutinoso-incanae*	44.3	G1.2	91E0*	Oui	H	0,7 (2,73%)	Moyen
Chênaie/charmaie hygrocline à Primevère élevée	*Primulo elatioris-Quercetum roboris*	41.23	G1 A13	9160	Non	p	0,8 (3,13%)	Moyen
Saulaie blanche	*Salicion albae*	44.13	G1.11	91E0*-1	Oui	H	0,2 (0,78%)	Moyen
Végétations anthropiques et zones non végétalisées								
Alignements d'arbres, Haies, Bosquets	*Crataego monogynae Prunetea spinosae*	84.1, 84.2, 84.3	G5.1, FA, G5.2	/	Non	p	0,5 (1,95%)	Faible
Plantations de Peupliers	/	83.321	G1.C1	/	Non	p	0,3 (1,17%)	Faible
Végétations messicoles	*Caucalidion lappulae*	82.3	I1.1	/	Non	p	0,2 (0,78%)	Faible
Bassins artificiels	/	89.1	J5.2	/	Non	NC	0,4 (1,56%)	Très faible

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Flore hygrophile	Zone Humide 2008	Surface / linéaire sur l'aire d'étude immédiate (Pourcentage de recouvrement)	Enjeu écologique
Cultures	/	82.11	I1.1	/	Non	p	11,9 (46,48%)	Très faible
Maisons et jardins	/	85.3, 86.2	J1.2, I2.2	/	Non	NC	0,0 (0,00%)	Très faible
Pelouses anthropiques et zones entretenues	/	85.12	I2.2	/	Non	p	0,3 (1,17%)	Très faible
Routes, chemins et parkings	/	/	J4.2	/	Non	NC	3,1 (12,11%)	Très faible
Site industriel	/	86.3	J1.4	/	Non	NC	1,7 (6,64%)	Très faible
TOTAL							25,6 hectares (100%)	

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate, issue principalement du référentiel régional ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel et al., 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.

Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement...), selon le prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).
Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel et al., 2013).
Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « p » => pro parte. « NC » => non concerné.

Les photographies ci-après présentent les habitats naturels mis en évidence sur l'aire d'étude immédiate.

Roselière

Végétations messicoles

Prairie hygrophile de fauche

Prairie mésophile de fauche eutrophe

Friche hygrophile

Friche xérophile sur sol minéral

Cultures

Friches prairiales et bassin artificiel

Photos 7 : Habitats naturels mis en évidence sur l'aire d'étude immédiate, photos prises sur site (source : Biotope, 2017)

La carte présentée page suivante met en évidence les habitats naturels inventoriés au sein de l'aire d'étude immédiate.

Bilan

Vingt-huit types d'habitats naturels ou modifiés ont été identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate. Celle-ci est principalement constituée de cultures (46% de la surface totale).

Six habitats naturels se rattachant à des habitats d'intérêt communautaire ont été mis en évidence : Prairie mésophile de fauche/Prairie mésophile de fauche eutrophe/Prairie hygrocline de fauche (6510), Aulnaie-Frênaie alluviale (91E0*), Saulaie blanche (91E0*-1), Chênaie/charmaie hygrocline à Primevère élevée (9160). Les autres habitats présentent des enjeux faibles.

À noter la présence d'habitats humides sur l'aire d'étude immédiate qui sont détaillés au paragraphe 3.3.4 Zones Humides.

L'aire d'étude immédiate constitue un enjeu écologique considéré comme faible à moyen pour les habitats naturels.

© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aérial, Cartographie : Biotope, 2020-08-10T16:11:07

APRR

Habitats naturels

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Habitats naturels prioritaires

- 91E0* - Aulnaie/frênaie alluviale
- 91E0*-1 - Saulaie blanche

Habitats naturels d'intérêt communautaire

- 6510 - Prairie hygrocline de fauche
- 6510 - Prairie mésophile de fauche
- 6510 - Prairie mésophile de fauche eutrophe
- 9160 - Chênaie/charmaie hygrocline à Primevère élevée

Autres habitats

- C3.211 - Roselière
- C3.23 - Roselière à Massettes
- C2.3 - Cours d'eau
- E3.41 - Prairie hygrophile de fauche
- E5.1 - Friche hygrophile
- E5.1 - Friche prairiale
- E5.1 - Friche xérophile
- E5.1 - Friche xérophile sur sol minéral
- E2.111 - Prairie piétinée des chemins
- E2.22 - Prairie mésophile des talus outiers
- F3.11 - Fourrés arbustifs
- F3.111 - Fourré arbustif hygrophile
- F3.111 - Manteaux forestiers
- G5.1, FA, G5.2 - Alignements d'arbres, Haies, Bosquets
- G1.C1 - Plantations de Peupliers
- I1.1 - Cultures
- I1.1 - Végétations messicoles
- I2.2 - Pelouses anthropiques et zones entretenues
- J1.2, I2.2 - Maisons et jardins
- J1.4 - Site industriel
- J4.2 - Routes, chemins et parkings
- J5.2 - Bassins artificiels

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue

biotope

3.3.3.2 Flore

Analyse bibliographique

Le tableau ci-dessous liste les espèces végétales protégées recensées par le Conservatoire Botanique Nationale du Bassin Parisien (CBNBP) sur les communes de Champforgeuil, Fragnes et La Loyère.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut *	Commune	Année	Écologie de l'espèce et potentialité de présence
Butomus umbellatus L., 1753	Butome en ombelle, Jonc fleuri	Espèce protégée régionalement Espèce très rare (RR) en Bourgogne. Espèce de préoccupation mineure (LC)	Champforgeuil	2003	Bords de rivières de bras morts et d'étangs majoritairement dans les grandes vallées alluviales. **Espèce recherchée mais non contactée** **Potentialité : faible**
Thysselinum palustre (L.) Hoffm., 1814	Peucédan des marais, Persil des marais	Espèce protégée régionalement Espèce extrêmement rare (RRR) en Bourgogne. Espèce vulnérable (VU)	Fragnes	2005	Roselières et cariçaies, saulaies et aulnaies marécageuses. **Espèce recherchée mais non contactée** **Potentialité : faible**

*Statuts d'après CBNBP 2016. : Catalogue de la flore vasculaire de Bourgogne mai 2016

Espèces prospectées

Au cours des investigations botaniques, 285 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude. Au regard de la pression d'inventaire, ce chiffre est conforme à ce que l'on pourrait attendre au regard de la taille de l'aire d'étude et de sa diversité d'habitats.

Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels

Une espèce protégée au niveau régional a été recensée, la Coronille faux-séné (*Hippocrepis emerus*). Dix-huit espèces rares à extrêmement rares (R, RR, RRR) non protégées ont été recensées au sein de l'aire d'étude. Cependant, ces espèces sont majoritairement classées en préoccupation mineure (LC) et considérées non menacées. Seules sont mentionnées dans le tableau ci-dessous, les espèces de la liste rouge régionale autre que préoccupation mineure (LC) ou les espèces extrêmement rares.

La carte présentée page suivante met en évidence les espèces patrimoniales et invasives inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate.

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Population observée sur l'aire d'étude immédiate Habitat d'espèce Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté		
Épipactis pourpre, *Epipactis purpurata* Sm., 1828	-	-	-	VU	OUI	RRR	Présent dans le bois des Moirots dans la Chênaie/charmaie hygrocline. Espèce en état de conservation moyen (localement en régression et vulnérable à l'échelle de la région).	Moyen
Cardère à feuilles laciniées, Cardère découpée, *Dipsacus laciniatus* L., 1753	-	-	-	LC	/	RRR	Plusieurs pieds présents en pied de talus de l'autoroute. Espèce en bon état de conservation (non menacée, et localement bien représentée).	Faible
Coronille faux-séné, *Hippocrepis emerus* (L.) Lassen, 1989	-	PR	LC	LC	OUI	RR	Espèce colonisant les friches thermoxérophiles, principalement le long des talus routiers et en extension dans la région. Deux pieds présents au sein de l'aire d'étude immédiate sur le talus autoroutier. Espèce en bon état de conservation, non menacée et population globalement stable.	Faible

PR : Protection régionale Bourgogne
LRR : Liste rouge régionale (CBNBP, 2015) : VU : vulnérable ; LC : préoccupation mineure.
Niveau de rareté : rareté à l'échelle du Centre Val-de-Loire (CBNBP, 2016) : RRR : très très rare, RR : très rare.

Nom vernaculaire (*Nom scientifique*)	Population observée sur l'aire d'étude immédiate - Habitat d'espèce	Enjeu écologique
Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia* L., 1753)	Espèce peu présente, disséminée à ouest et à l'est dans les friches industrielles.	Nul
Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens DC., 1838*)	Espèce colonisant les prairies mésophiles des bords d'autoroute, à l'est de l'autoroute	Nul
Solidage du Canada (*Solidago canadensis* L., 1753)	Espèce colonisant une friche xérophile, à l'ouest de l'autoroute.	Nul

Les photographies ci-après présentent les espèces de flore remarquable mises en évidence sur l'aire d'étude immédiate.

Épipactis pourpre

Cardères à feuilles laciniées

Coronille faux-séné

Photos 8 : Flore remarquable sur l'aire d'étude immédiate, photos prises sur site (source : Biotope, 2017)

© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-12-02T01:47:28

APRR

Flore patrimoniale et invasive

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Flore protégée

- Coronille faux-séné

Flore patrimoniale

- Épipactis pourpre
- Cardère à feuilles laciniées

Flore invasive

- Robinier faux-acacia
- Séneçon sud-africain
- Solidage du Canada

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue

biotope

Bilan

285 espèces floristiques ont pu être identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate. Parmi elles, plusieurs présentent un intérêt :

- une espèce est protégée régionale (Coronille faux-séné),
- une espèce présente un enjeu écologique moyen (Épipactis pourpre),
- trois espèces exotiques présentent un caractère envahissant.

Une espèce protégée a été mise en évidence au sein de l'aire d'étude immédiate, la Coronille faux-séné. Et une espèce présente un enjeu moyen, l'Épipactis pourpre, classée vulnérable sur la liste rouge régionale. Les enjeux concernant la flore sur l'aire d'étude sont considérés comme faibles à moyens.

3.3.3.3 Bryophytes

Suite à l'analyse de la bibliographie et compte tenu de l'état des connaissances actuelles concernant les espèces protégées par l'arrêté du 23 mai 2013, une étape d'évaluation de la présence potentielle de ces espèces a été réalisée.

Trois espèces de mousse sont présentes dans le département concerné (Saône-et-Loire). Le tableau suivant présente ces espèces et leurs habitats de prédilection (données issues de l'état des connaissances de la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux de 2012, complété par les données de 2015 et 2016).

Nom scientifique Nom français	Statut	Écologie	Localisation et potentialité de présence
Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb. Dicrane vert	Protection nationale Annexe 2 de la Directive habitats/Faune/Flore Annexe 1 de la conventionde Berne Liste rouge européenne	Espèce sur troncs vivants dans des vieilles forêts de hêtres, charmes et dans une moindre mesure sur chênes, plutôt acides. L'espèce est liée aux vieilles futaies riches et gros bois.	Cité sur la commune de Charolles en 2016. Habitat absent de l'aire d'étude. Potentialité de présence nulle.
Bruchia vogesiaca Schwägr. Bruchie des Vosges	Protection nationale Annexe 2 de la Directive habitats/Faune/Flore Annexe 1 de la conventionde Berne Liste rouge européenne	Espèce pionnière en contexte de bas-marais oligomésotrophes paratourbeux.	Cité sur la commune de La Truchère (dunes et tourbières) en 1961. Habitat absent de l'aire d'étude. Potentialité de présence nulle.
Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs. Hypne vernissé	Protection nationale Annexe 2 de la Directive habitats/Faune/Flore Annexe 1 de la conventionde Berne Liste rouge européenne	Espèce hygrophile de petites cariçaies tourbeuses en contexte de bas-marais acidiclines à basiphiles.	Cité sur la commune de Saint-Prix (Morvan) en 1950. Habitat absent de l'aire d'étude. Potentialité de présence nulle.

L'aire d'étude immédiate est dépourvue d'habitats d'espèces de Bryophytes. Ces dernières sont donc considérées comme absentes de l'aire d'étude immédiate.

3.3.4 Zones humides

3.3.4.1 Rappel réglementaire

L'article L. 211-1 du code de l'environnement définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».
L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7 et R. 211-108 du code de l'environnement).
Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

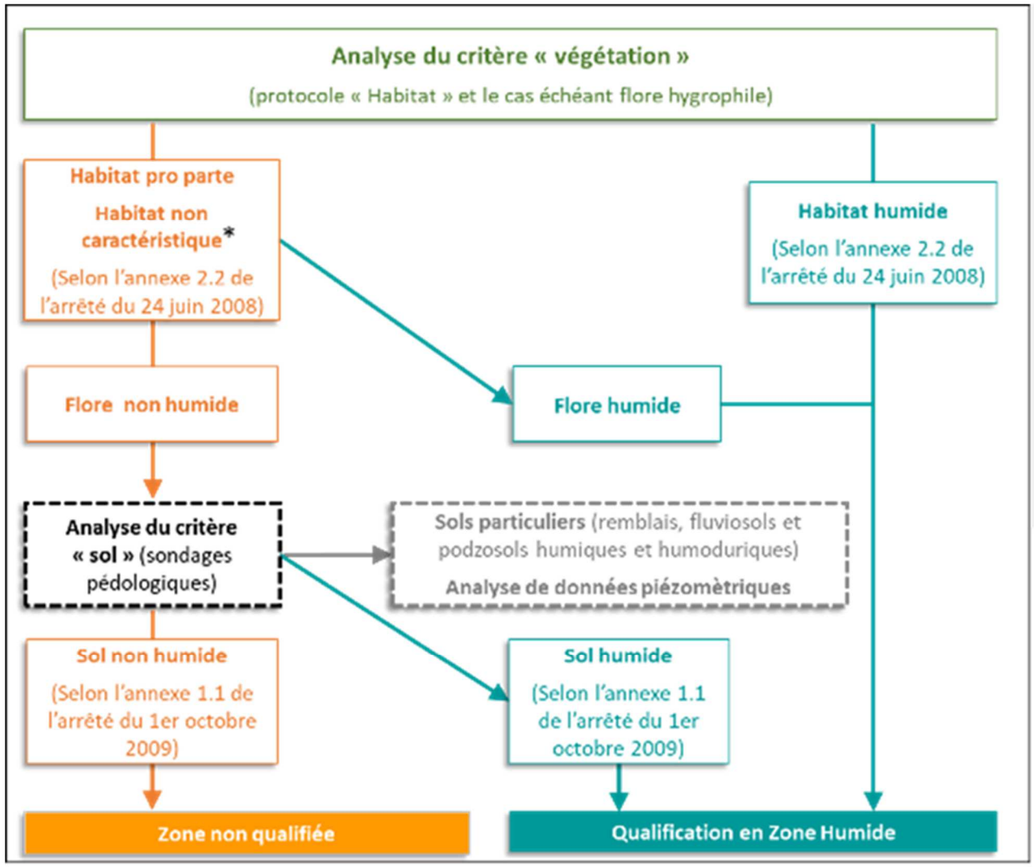
- sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
  - soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.,
  - soit par des espèces indicatrices de zones humides, selon la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 et la liste additive d'espèces arrêtée par le préfet, si elle existe.
- ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

Suite à l'arrêt du Conseil d'État (CE, 22 février 2017, n° 386325) et à la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, NOR: TREL1711655N, il avait été considéré que les deux critères pédologique et botanique étaient, en présence de végétation, cumulatifs, et non alternatifs contrairement à ce que retenait l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008.

Suite à l'adoption par l'Assemblée Nationale et le Sénat, et promulgation par le Président de la République de la loi portant création de l'OFB du 26 juillet 2019, la rédaction de l'article L. 211 1 du code de l'environnement (caractérisation des zones humides) a été modifié, afin d'y introduire un "ou dont" qui permet de restaurer le caractère alternatif des critères pédologique et floristique. L'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 n'a plus d'effet, et la note technique du 26 juin 2017 est devenue caduque.

La définition légale des zones humides est donc à nouveau fondée sur deux critères que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et d'autre part, la végétation ; habitats ou flore hygrophile (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).

La méthode retenue par BIOTOPE est donc de réaliser une cartographie de végétation permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (H), des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (pro parte) (p) et des habitats « Non caractéristiques » (NC). Ces deux derniers types ont ensuite fait l'objet d'un examen pédologique par sondage à la tarière.



* Pour ces habitats, l'analyse du contexte hydrologique, topographique et géomorphologique peut limiter le recours à la pédologie pour statuer (sous réserve de validation par les services instructeurs)

Figure 32 : Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (source : Biotope 2019)

3.3.4.2 Analyse du critère végétation

Dans le cadre de cette présente étude, l'ensemble des prospections a été réalisé selon la nomenclature phytosociologique du prodrome des végétations de France et la liste des habitats naturels caractéristiques des zones humides du CBNBP.

Dans la majorité des cas, les habitats naturels issus des travaux d'aménagement ou de plantation ne permettent pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée. La méthode a alors consisté à relever les espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008.

Le tableau et la carte suivants présentent les résultats concernant le caractère humide des habitats sur l'aire d'étude immédiate. Vingt-huit habitats ont été identifiés selon le Prodrome des végétations de France 2004 et la typologie CORINE biotopes : 10 sont non caractéristiques, 7 sont humides et 11 sont des habitats pro-parte.

La flore a été caractérisée à partir de la liste des espèces recensées sur l'ensemble du site, soit 284 espèces. Pour les habitats naturels non caractéristiques et les habitats naurels « pro parte », le recouvrement en espèces hygrophiles ne représente pas un minimum de 50% de recouvrement cumulé excepté pour les friches hygrophiles ou le recouvrement en espèces hygrophiles est supérieur à 50%.

On ne peut pas conclure pour ces habitats, avec la flore, si l'habitat est caractéristique des zones humides ou non.

Intitulés	Code CORINE biotopes	Prodrome des végétations de France	Type humide (arrêté 2008)	Surface (ha) dans l'aire d'étude immédiate
Habitats humides observés sur l'aire immédiate en 2019				
Aulnaie-frênaie alluviale	44.3	*Alnenion glutinoso-incanae*	H	0,7
Fourré arbustif hygrophile	31.811	*Salici cinereae - Viburnion opuli*	H	0,2
Prairie hygrocline de fauche	38.22	*Colchico autumnalis-Arrhenatherenion elatioris*	H	< 0,1
Prairie hygrophile de fauche	37.21	*Bromion racemosi*	H	0,1
Roselière	53.11	*Phragmition communis*	H	< 0,1
Roselière à Massettes	53.13	*Typhetum latifoliae*	H	< 0,1
Saulaie blanche	44.13	*Salicion albae*	H	0,2
Total	**1,2 hectares**			
Habitats « pro parte » observés sur l'aire immédiate en 2019				
Alignements d'arbres, Haies, Bosquets	84.1, 84.2, 84.3		pp	0,5
Chênaie/charmaie hygrocline à Primevère élevée	41.23	*Primulo elatioris - Quercetum roboris*	pp	0,8
Cultures	82.11		pp	11,9
Friche hygrophile	87.1	*Arction lappae*	pp	0,4
Friche prairiale	87.1	*Arction lappae*	pp	0,2
Pelouses anthropiques et zones entretenues	85.12		pp	0,3
Prairie mésophile de fauche eutrophe	38.22	*Rumici obtusifolii-Arrhenatherenion elatioris*	pp	0,1
Plantations de Peupliers	83.321		pp	0,3
Prairie mésophile des talus routiers	38.22	*Rumici obtusifolii-Arrhenatherenion elatioris*	pp	2,3
Prairie piétinée des chemins	38.1	*Lolio perennis - Plantaginion majoris*	pp	0,1

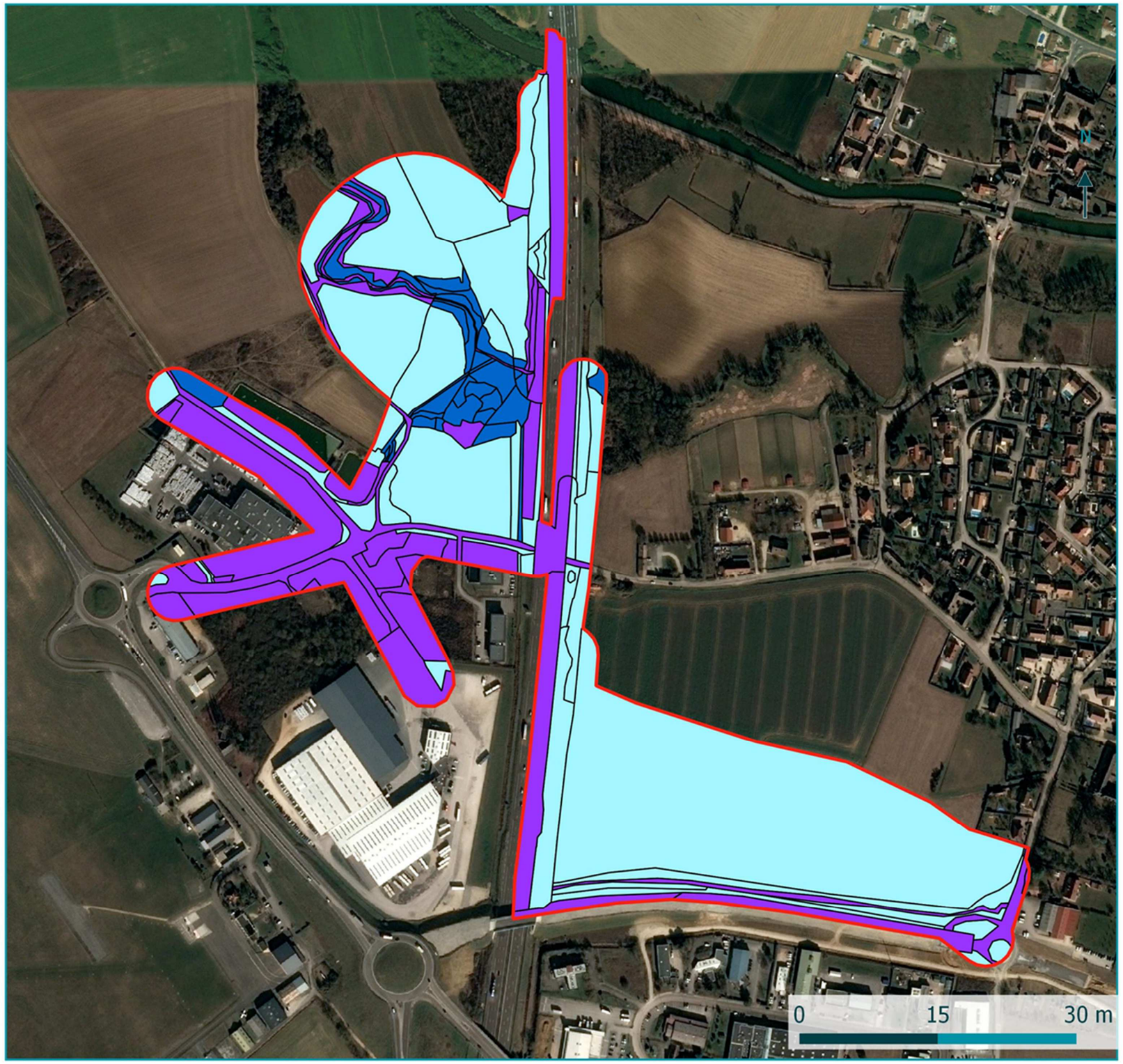
Intitulés	Code CORINE biotopes	Prodrome des végétations de France	Type humide (arrêté 2008)	Surface (ha) dans l'aire d'étude immédiate
Végétations messicoles	82.3	*Caucalidion lappulae*	pp	0,2
Total	**17,1 hectares**			
Habitats non caractéristiques observés sur l'aire immédiate en 2019				
Bassins artificiels	89.1		NC	0,4
Cours d'eau	24.1		NC	0,1
Friche xérophile	87.1	*Dauco carotae – Melilotion albi*	NC	0,1
Friche xérophile sur sol minéral	87.1	*Dauco carotae – Melilotion albi*	NC	< 0,1
Fourrés arbustifs	31.81	*Prunetalia spinosae*	NC	1,5
Maisons et jardins	86.2, 85.3		NC	< 0,1
Manteaux forestiers	*31.8121*	*Clematido vitalbae - Acerion campestris*	NC	0,1
Prairie mésophile de fauche	38.22	*Trifolio montani-Arrhenatherenion elatioris*	NC	0,4
Routes, chemins et parkings	/		NC	3,5
Site industriel	86.3		NC	1,7
Total	**7,8 hectares**			

Légende : « pp » : habitats « pro-parte », « H » : « humide » et « NC » : « Non caractéristique ».

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser dans l'aire d'étude rapprochée :

Typologie	Superficie	% du périmètre	Complément d'analyse
H.	1,2	4,6	-
Pro parte / p.	17,1	65,5	**Réalisation de sondages pédologiques**
NC	7,8	29,9	
TOTAL	**26,1**	**100**	

Les zones humides sur les critères flore et végétations couvrent une superficie de 1,2 ha, les habitats « pro parte » couvrent une superficie de 17,1 ha et les habitats non caractéristiques couvrent une superficie de 7,8 ha sur l'aire d'étude immédiate.



©APPR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial - Cartographie : Biotope, 2019

APRR

Délimitation des zones humides sur les critères habitats et flore

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône

Aire d'étude immédiate

Type d'habitat

- Humide
- Pro parte
- Non caractérisitque

biotope

3.3.4.3 Analyse du critère « sol »

L'analyse des sols a été effectuée sur les végétations « pro parte » ou non caractéristiques dans la limite du nombre de sondages réalisé.

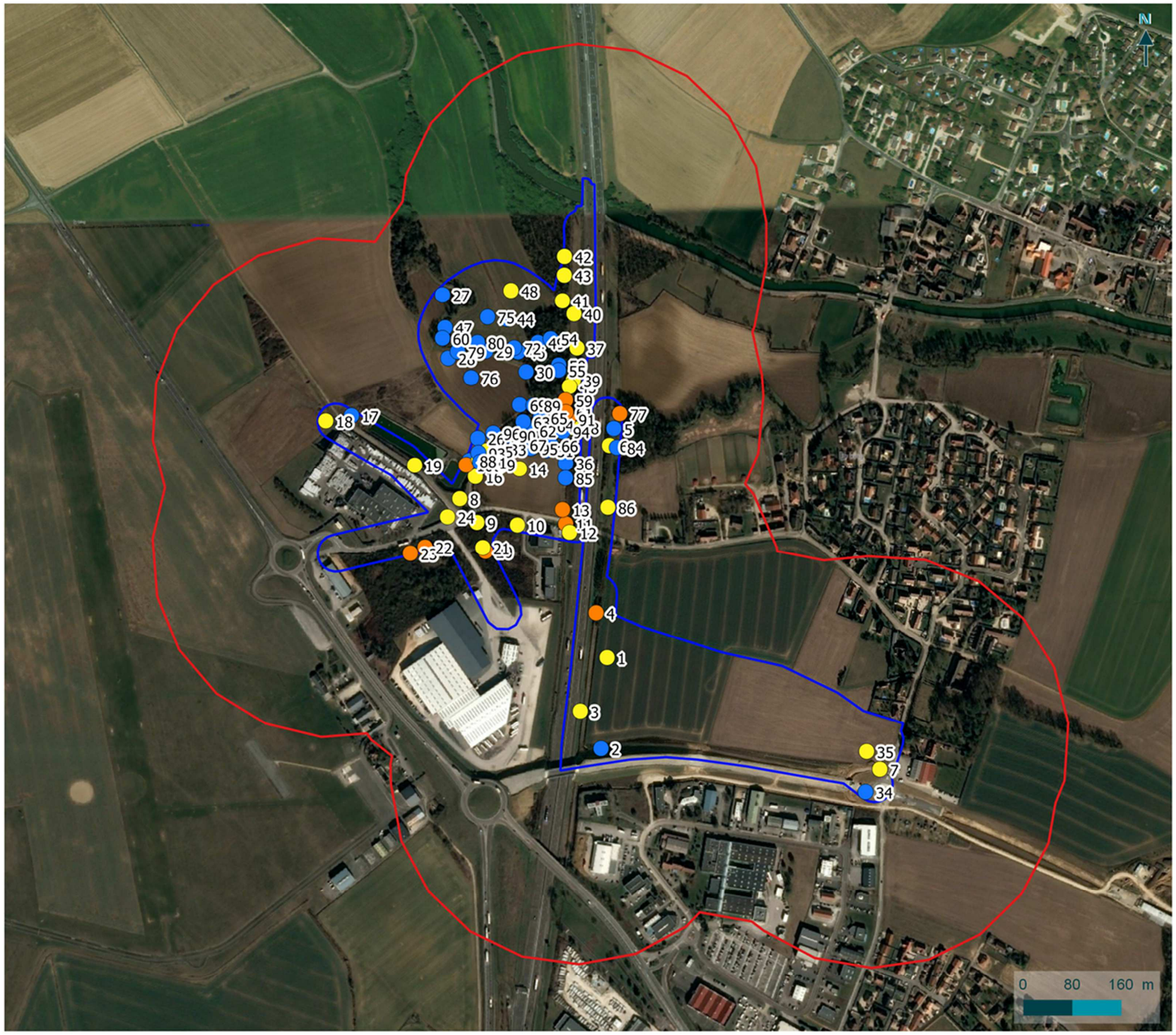
Au sein de l'aire d'étude, on note qu'une grande proportion des sondages pédologiques humides appartiennent à la classe GEPA (Vc) qui correspond à la présence de traces rédoxiques à partir de 20 cm et qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 120 m.

Date	N°Point	Prof max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarque	Type (NH : Non Humide H : Humide)
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
30/10/2019	1	70	-	-	-	-	-	-	Sol labouré et drainé sableux puis argileux. Traces rédoxiques observées à partir de 70 cm.	NH
30/10/2019	2	100	-	-	-	-	20	100	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm qui s'intensifient en profondeur. Présence de drain tout autour. Sol hydromorphe.	H
31/10/2019	3	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées. Refus de tarière à partir de 50 cm. Sol non humide et caillouteux.	NH
31/10/2019	4	40	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 40 premiers centimètres. Refus de tarière à partir de 40 cm. Sol très caillouteux.	Indéterminé
31/10/2019	5	100	-	-	80	100	20	100	Traces rédoxiques observées à partir de 20-40 cm qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 100 cm.	H
31/10/2019	6	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 50 premiers centimètres de sol. Refus de tarière à partir de 50 cm. Sol très caillouteux.	NH
31/10/2019	7	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 50 premiers centimètres de sol. Sol Non humide.	NH
31/10/2019	8	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 50 premiers centimètres de sol. Pelouse piétinée en hauteur. Pas humide.	NH
31/10/2019	9	100	-	-	35	40	30	40	Traces rédoxiques observées à partir de 30-40 cm, très intenses avec quelques centimètres rédoxiques 5cm. Pas de prolongement des traces rédoxiques observées après 70 cm.	NH
31/10/2019	10	100	-	-	-	-	30	40	Traces rédoxiques observées à 30-40 cm de profondeur. Aucune intensification en profondeur.	NH
31/10/2019	11	30	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 30 premiers centimètres. Refus de tarière à 30 cm car sol trop caillouteux.	Indéterminé
31/10/2019	12	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 50 premiers centimètres de sol. Refus de tarière en dessous de 50 cm.	NH
31/10/2019	13	20	-	-	-	-	-	-	Refus de tarière à partir de 20 cm, pas de traces rédoxiques observées, sol trop caillouteux.	Indéterminé
31/10/2019	14	90	-	-	-	-	90	90	Quelques traces rédoxiques observées à partir de 90 cm. Pas de traces rédoxiques observées au- dessus de 50 cm.	NH
30/10/2019	15	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH
30/10/2019	16	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 50 premiers centimètres.	NH
30/10/2019	17	60	-	-	-	-	20	60	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 60 cm. Refus de tarière en dessous de 60 cm.	H
30/10/2019	18	80	-	-	-	-	20	30	Quelques traces rédoxiques observées entre 20 et 30 cm. Pas d'intensification en profondeur, sol non humide.	NH
30/10/2019	19	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées à partir de 50 cm. Refus de tarière en dessous de 50 cm.	NH
30/10/2019	20	20	-	-	-	-	-	-	Sol compact et très caillouteux, pas de traces rédoxiques observées à partir de 20 cm.	Indéterminé
30/10/2019	21	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées à partir de 50 cm.	NH
30/10/2019	22	20	-	-	-	-	-	-	Refus de tarière à 20 cm. Sol trop caillouteux. Pas de traces rédoxiques observées.	Indéterminé
30/10/2019	23	20	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées. Refus de tarière à 20 cm, pour cause de sol très caillouteux.	Indéterminé
30/10/2019	24	60	-	-	-	-	20	20	Quelques traces rédoxiques observées à partir de 20 cm. Pas d'intensification en profondeur.	NH
30/10/2019	25	100	-	-	80	100	20	100	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm qui s'intensifient en profondeur. Sol argileux limoneux. Traces réductiques observées à partir de 100 cm.	H
30/10/2019	26	100	-	-	80	100	30	80	Traces rédoxiques observées à partir de 30 cm qui s'intensifient en profondeur. Traces réductiques observées à partir de 100 cm. Présence de traces rouilles et grises importantes.	H
30/10/2019	27	90	-	-	80	90	20	90	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm et qui s'intensifient en profondeur. Traces réductiques observées entre 80 et 90 cm.	H
30/10/2019	28	90	-	-	-	-	20	90	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 90 cm. Sol humide.	H
30/10/2019	29	90	-	-	80	90	20	90	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm et qui s'intensifient en profondeur jusqu'à à 80 cm. Traces de rouille et grises. Traces réductiques observées entre 80 et 90 cm.	H

Date	N°Point	Prof max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarque	Type (NH : Non Humide H : Humide)
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
30/10/2019	30	90	-	-	-	-	20	90	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm qui s'intensifient en profondeur. Profondeur du prélèvement est 90 cm.	H
30/10/2019	31	100	-	-	80	100	30	100	Traces rédoxiques observées à partir de 30 cm et qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 100 cm. Traces réductiques observées entre 80 et 100 cm	H
30/10/2019	32	90	-	-	-	-	20	90	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 90 cm. Traces de rouille observée à 20cm.	H
30/10/2019	33	60	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées à partir de 60 cm.	NH
30/10/2019	34	100	-	-	80	100	30	100	Traces rédoxiques observées à partir de 30 cm qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 100 cm. Traces réductiques observées entre 80 et 100 cm.	H
30/10/2019	35	60	-	-	-	-	30	35	Traces rédoxiques observées à partir de 30 cm et qui ne s'intensifient pas en profondeur jusqu'à 60 cm.	NH
31/10/2019	36	100	-	-	-	-	20	100	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 100 cm.	H
31/10/2019	37	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 50 premiers centimètres de sol. Refus de tarière en dessous de 50 cm.	NH
31/10/2019	38	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées à partir de 50 cm.	NH
31/10/2019	39	80	-	-	-	-	40	40	Quelques traces rédoxiques observées à partir de 40 cm, pas d'intensification en profondeur de ces traces rédoxiques.	NH
31/10/2019	40	60	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH
31/10/2019	41	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées à partir de 50 cm.	NH
31/10/2019	42	90	-	-	-	-	30	40	Quelques traces rédoxiques observées à partir de 30-40 cm. Intensification en profondeur jusqu'à 90 cm assez légère ne permettant pas de la classer dans la catégorie humide.	NH
31/10/2019	43	70	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées à partir de 50 cm.	NH
31/10/2019	44	100	-	-	-	-	20	100	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm. Intensification en profondeur jusqu'à à 100 cm.	H
31/10/2019	45	100	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées dans les 50 premiers centimètres.	NH

Date	N°Point	Prof max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarque	Type (NH : Non Humide H : Humide)
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
31/10/2019	46	80	-	-	-	-	20	80	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm qui s'intensifient en profondeur. La profondeur du prélèvement est de 80 cm. Traces rouille et grise. La nappe est atteinte à partir de 80 cm.	H
31/10/2019	47	60	-	-	-	-	20	60	Traces rédoxiques observées à partir de 20 cm qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 60 cm. Sol argileux à partir de 30 cm	H
31/10/2019	48	50	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées à partir de 50 cm. Ce sondage se trouve dans la partie du champ située en pente, la nappe peut se trouver en dessous des 50 premiers centimètres.	NH
31/10/2019	49	90	-	-	-	-	30	90	Traces rédoxiques observées à partir de 30 cm. La profondeur du prélèvement est de 90 cm.	H
31/10/2019	50	80	-	-	-	-	10	80	Traces rédoxiques observées à partir de 10 cm et qui s'intensifient en profondeur jusqu'à à 80 cm.	H
16/04/2020	51	120	-	-	-	-	-	-	Pas de traces rédoxiques observées à partir de 50 cm. Ce sondage se trouve dans la partie de la prairie située en haut de la pente, aucune trace n'est visible en dessous de 50 cm.	NH
16/04/2020	52	120					20	120	Ce point est situé dans le bas de la prairie et marque la limite à l'ouest de la zone humide. On y observe l'apparition de traces rédoxiques à partir de 20 cm.	H

Cinquante-deux sondages ont été réalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Sur ces 52 sondages, 19 étaient humides, 27 non humides et 6 indéterminés. Trente-trois sondages de fonctionnalité ont été réalisés en plus pour la mise en place de la méthode nationale d'évaluation des fonctions et permettre de préciser la délimitation des zones humides.



© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-08-10T16:34:47

APRR

Délimitation des zones humides sur le critère sol (sondages pédologiques)

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Type de sondages (sondages pédologiques de 1 à 45 et sondages fonctionnalités de 54 à 100)

- Humide
- Non humide
- Indéterminé

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue

biotope

3.3.4.4 Bilan concernant la délimitation des zones humides

Suite à l'ensemble des différentes analyses, d'après les critères habitats, flore et sols, 5,66 ha sont considérés comme caractéristiques d'une zone humide au titre de la réglementation de 2008 sur le critère alternatif. En effet, les cultures (pro parte), les végétations messicoles (pro parte) et certaines prairies de fauches (pro parte) sont des habitats non caractéristiques des zones humides mais possèdent un sol caractéristique de zone humide.

Sur les critères alternatifs habitats, flore ou sols, la superficie de zones humides présentes sur l'aire d'étude immédiate est de 5,66 ha.

©APPR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial - Cartographie : Biotope, 2019

APRR

Délimitation des zones humides sur les critères habitats, flore et sol (sondages pédologiques)

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône

Aire étude immédiate

Caractérisation des zones humides sur les critères Habitat, flore et sol

Zones Humides (5,66 hectares)

biotope

3.3.5 Faune

3.3.5.1 Insectes

Analyse bibliographique

Il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à l'entomofaune sur la zone d'étude.

À défaut d'études connues, récentes et fiables, sur le secteur étudié, seules ont été reprises les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude immédiate et la consultation des données communales de Fragnes-La Loyère sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et Bourgogne Nature.

Au niveau de la commune de Fragnes-La Loyère, vingt-quatre espèces de lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), dix espèces d'odonates (libellules, demoiselles) et trois espèces d'orthoptères (sauterelle, criquet, grillons) sont mentionnées récemment (depuis 2014).

Une espèce présentant un statut particulier est mentionnée récemment. Il s'agit du Cuivré des marais (lépidoptère). Cette espèce, bien que présentant un enjeu faible de conservation pour la région, est protégée en France. Au regard des milieux présents au sein de l'aire d'étude immédiate, quelques secteurs pourraient être favorables à l'espèce au sein de l'aire d'étude étendue. Cette espèce est donc prise en compte dans la présente étude.

Espèces prospectées

En 2017 puis en 2020, lors des inventaires de terrain, cinquante-trois espèces d'insectes ont été recensées parmi les groupes étudiés au niveau des aires d'étude immédiate et étendue :

- vingt-sept espèces de lépidoptères rhopalocères (papillons de jour),
- quinze espèces d'orthoptères,
- dix espèces d'odonates,
- une espèce de Mantoptères.

Parmi ces espèces, une seule est protégée / patrimoniale est considérée comme présente : il s'agit du Cuivré des marais.

Les espèces de papillons de jour observées sur les aires d'étude immédiate et étendue représentent environ 22 % de la diversité de ce groupe en Bourgogne (125 espèces).

Les espèces de libellules et demoiselles observées sur les aires d'étude immédiate et étendue représentent environ 14 % de la diversité de ce groupe en Bourgogne (69 espèces).

Les espèces de criquets, sauterelles, grillons et apparentés observées sur les aires d'étude immédiate et étendue représentent environ 23 % de la diversité de ce groupe en Bourgogne (70 espèces).

Ces espèces se répartissent en trois cortèges de même affinité écologique :

- cortège des milieux ouverts plus ou moins herbeux (prairies, friches...),
- cortège des milieux boisés et arbustifs notamment les lisières et clairières,
- cortège des milieux humides.

La richesse entomologique du site reste faible. Les habitats présents au sein des aires d'étude immédiate et étendue ne sont pas de nature à favoriser la biodiversité (dominance des cultures intensives, secteur anthropisé, habitats peu diversifiés).

Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Les milieux aquatiques présents sur les aires d'étude immédiate et étendue sont faiblement diversifiés (bassins industriels de rétention des eaux pluviales, rivière de La Thalie, canal du Centre) limitant ainsi l'installation d'un cortège varié d'espèces.

Odonates

Seules dix espèces, dont les effectifs restent faibles, ont été observées sur les aires d'étude immédiate et étendue.

Ainsi, le cortège des espèces liées aux eaux courantes est localisé au niveau de la rivière La Thalie, localisée sur la partie nord de l'aire d'étude immédiate : on peut citer notamment la présence du Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*), du Caloptéryx éclatant (*Calopteryx splendens*) ou encore la Cordulie métallique (*Somatochlora metallica*).

Le cortège des espèces liées aux milieux stagnants voire aux suintements humides, avec des espèces comme l'Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*), est très faiblement représenté.

Enfin, le cortège ubiquiste est bien représenté par de nombreuses espèces capables de s'adapter à une large gamme de milieux (temporaires, eau stagnantes ou courantes), comme l'Aeschne bleue (*Aeshna cyanea*), l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*), ou l'Agrion élégant (*Ischnura elegans*), l'Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*).

Les enjeux liés aux odonates sont faibles, avec la présence de cortèges peu diversifiés et l'absence d'espèces remarquables.

Orthoptères

La diversité d'orthoptères observée (15 espèces) sur les aires d'étude immédiate et étendue reste faible.

Les cortèges observés sur ces aires sont les suivants :

- le cortège ubiquiste rassemblant des espèces comme la Decticelle bariolée (*Roeseliana roeselii*), capables de vivre dans des milieux de nature et de structure variées,
- le cortège des lisières forestières avec des espèces comme le Gomphocère roux (*Gomphocerippus rufus*), la Decticelle cendrée (*Pholidoptera griseoaptera*),
- le cortège des espèces liées aux milieux hygrophiles à humides comme le Conocéphale bigarré (*Conocephalus fuscus*), le Criquet des Roseaux (*Mecostethus parapleurus*), le Criquet des mouillères (*Euchorthippus declivus*) ou encore le Criquet des clairières (*Chrysochraon dispar*),
- le cortège des milieux herbeux thermophiles (friches, prairies, bords de chemin, milieux ras voire écorchés...) est bien représenté avec des espèces typiques comme le Grillon champêtre (*Gryllus campestris*), l'Œdipode turquoise (*Œdipoda caerulescens*), Œdipode aigue-marine (*Sphingonotus caerulans*), le Criquet italien (*Calliptamus italicus*), le Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitidula*) ou encore le Phanéroptère commun (*Phaneroptera falcata*).

Le groupe des orthoptères ne présente, de manière globale, qu'un enjeu faible de conservation.

Lépidoptères

Vingt-sept espèces de papillons de jour ont été observées sur le secteur d'étude sur les 128 espèces que compte le département de la Saône-et-Loire (source : www.lepinet.fr, mai 2020). Cette diversité est faible.

Un cortège d'espèces liées spécifiquement aux lisières et clairières forestières comme peuvent l'être le Robert-le-Diable (*Polygonia c-album)* ou la Carte géographique (*Araschnia levana*) est présent.

On trouve, par ailleurs, un cortège d'espèces liées aux milieux herbeux, souvent thermophiles ; on y retrouve notamment la Mélitée du Mélampyre (*Melitaea athalia*), la Mélitée du Plantain (*Melitaea cinxia*), l'Hespérie de l'Alcée (*Carcharodus alceae*), l'Azuré de la Bugrane (*Polyommatus icarus*), le Gazé (*Aporia crataegi*), le Demi-Deuil (*Melanargia galathea*). Sur les secteurs mêlant milieux herbeux et milieux arbustifs (ronciers, haies...), on observe une espèce, le Nacré de la ronce (*Brenthis daphne*).

La présence de prairies humides notamment sur l'aire d'étude étendue permet à des espèces des milieux hygrophiles à humides de trouver des conditions favorables à leur cycle biologique. C'est le cas notamment du Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) signalé dans la bibliographie sur la commune de Fragnes-La Loyère en 2017 mais non vu lors des inventaires. Cette espèce reste possiblement présente au niveau de l'aire d'étude étendue. En revanche, il est peu probable, au regard des habitats, qu'elle soit présente au sein de l'aire d'étude immédiate.

Ces cortèges sont complétés d'un cortège ubiquiste bien représenté avec notamment la présence d'espèces très communes comme les Piérides (*Pieris brassicae* et *Pieris rapae*), le Vulcain (*Vanessa atalanta*), le Paon-du-jour (*Aglais io*). Ces espèces sont globalement susceptibles d'être présentes sur un grand nombre de milieux, parfois très artificialisés.

Les enjeux liés aux lépidoptères sont globalement faibles et essentiellement liés aux milieux humides, aux milieux ouverts et semi-ouverts sur les aires d'étude immédiate et étendue.

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur les aires d'étude immédiate et étendue et l'enjeu écologique.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Éléments d'écologie et population observée dans les aires d'étude immédiate et étendue Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF		
Espèces patrimoniales ou réglementées								
Cuivré des marais *Lycaena dispar*	An. II et IV	Art. 2	L C	L C	L C	DZ	Espèce caractéristique des prairies humides. Les végétations humides de l'aire d'étude étendue (non présentes au sein de l'aire d'étude immédiate) sont favorables à l'accomplissement complet du cycle biologique de l'espèce. Espèce non observée lors des inventaires mais signalée récemment sur la commune de Fragnes-La Loyère dans la bibliographie. Espèce en bon état de conservation, non menacée, bien répandue en Bourgogne.	Faible
52 espèces non protégées au titre 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 non menacées en Europe, en France et en Bourgogne								

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats/Faune/Flore ».
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
LRE : Liste rouge des espèces menacées en Europe (Van Swaay et al., 2010) : LC : préoccupation mineure.
LRN : Liste rouge des espèces menacées en France, chapitre papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012) : LC : préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge régionale des odonates et papillons diurnes (SHNA, 2015) : LC : préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante de ZNIEFF en Bourgogne (DIREN Bourgogne,1999).

Les photographies ci-après présentent les habitats favorables aux insectes sur les aires d'étude immédiate et étendue.

Habitat favorable à la reproduction des odonates sur l'aire d'étude immédiate

Habitat favorable aux espèces des milieux ouverts sur l'aire d'étude immédiate

Habitat favorable pour les orthoptères sur l'aire d'étude étendue

Habitat favorable aux espèces de lisières forestières sur l'aire d'étude immédiate

Habitat favorable pour aux lépidoptères sur l'aire d'étude étendue

Habitat favorable aux lépidoptères sur l'aire d'étude étendue

Photos 9 : Habitats favorables aux insectes sur les aires d'étude immédiate et étendue, photos prises sur site (source : Biotope, 2017 ou 2020)

La carte présentée page suivante met en évidence les espèces d'insectes patrimoniaux et/ou protégés inventoriées et leurs habitats au sein de l'aire d'étude étendue.

© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-05-09T18:15:14

APRR

Insectes patrimoniaux et/ou protégés

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Habitats d'espèces

Cuivré des marais

Aires d'étude

Aire d'étude immédiate

Aire d'étude étendue

biotope

Bilan

En 2017 puis en 2020, cinquante-trois espèces d'insectes (vingt-sept lépidoptères, quinze orthoptères, dix odonates et un mantoptère) sont présentes au niveau des aires d'étude immédiate et étendue. Cette diversité est relativement faible.

Toutes les espèces observées constituent un enjeu de conservation faible au regard de leurs statuts de rareté/menace. Aucune espèce envahissante n'a été observée lors des inventaires de 2017/2020.

En revanche, la bibliographie existante fait mention d'une espèce protégée sur la commune concernée par le projet d'aménagement. Il s'agit du Cuivré des marais. Certains milieux au sein de l'aire d'étude étendue pourraient être favorables à cette espèce. Toutefois, aucun habitat favorable à cette espèce n'est présent au niveau de l'aire d'étude immédiate. Ce papillon bien que non menacé est protégé en France. La dernière observation de l'espèce date de 2017 sur la commune de Fragnes-La Loyère.

Les principaux secteurs de biodiversité pour les insectes au sein des aires d'étude immédiate et étendue concernent les milieux humides ainsi que les friches. Toutefois, au regard des statuts de rareté/menace des espèces fréquentant le secteur, l'enjeu de conservation est évalué à faible.
Au sein de l'aire d'étude immédiate, aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des insectes, le rôle fonctionnel des habitats présents localement étant limité.

3.3.5.2 Mollusques

Analyse bibliographique

Peu de communications concerne le groupe des mollusques en Saône-et-Loire et Côte d'Or. Au regard des répartitions nationales concernant les espèces protégées ou patrimoniales (liste rouge), il existe trois espèces patrimoniales pouvant occuper l'aire d'étude :

- la Mulette épaisse (*Unio crassus*) au sein des cours d'eau ;
- la Planorbe naine (*Anisus vorticulus*) au sein des cours d'eau, des annexes fluviales et des fossés de drainage toujours en eau ;
- le Vertigo de Desmoulins (*Vertigo moulinsiana*) au niveau des zones humides.

Les prospections se sont donc essentiellement portées sur ces trois espèces.

Espèces prospectées

Espèces aquatiques

Concernant les mollusques aquatiques ou des zones humides, les seuls milieux favorables de l'aire d'étude sont présents au niveau de la Thalie.

Les espèces observées sont communes. Une seule espèce a été observée dans la Thalie : la Corbicule asiatique (*Corbicula fluminea*), espèce invasive d'origine asiatique. Trois autres espèces ont été recensées au niveau d'un vannage de vidange du canal du Centre, débouchant dans un fossé de drainage des prairies au nord du site. L'Anodonte des cygnes (*Anodonta cygnea*), la Mulette des peintres (*Unio pictorum*) et la Paludine d'Europe (*Viviparus viviparus*) cohabitent très probablement dans le canal mais n'ont pas été directement observées dans la Thalie.

Aucune coquille de Mulette épaisse n'a été observée dans la Thalie sur l'aire d'étude.

Espèces des zones humides connexes

Les milieux connexes sont essentiellement constitués de cultures et de milieux thermophiles. Au final, très peu d'habitats humides sont observés sur l'aire d'étude. Seuls, certains boisements alluviaux et fossés de drainage possèdent des végétations hygrophiles capables d'abriter des espèces de milieux humides.

Ces milieux n'étant pas permanents, la présence de la Planorbe naine et du Vertigo de Desmoulins est à exclure.

Néanmoins, d'autres espèces plus communes sont présentes comme l'Ambrette commune (*Succinea putris*), la Planorbe des fossés (*Anisus leucostoma*), la Physe élancée (*Aplexa hypnorum*) et l'Hydrobie des antipodes (*Potamopyrgus antipodarum*), une autre espèce invasive.

Photos 10 : Habitats favorables aux mollusques sur l'aire d'étude immédiate, photos prises sur site (source : Biotope, 2017 ou 2020) : la Thalie en aval de l'autoroute, le principal fossé de drainage et la Thalie embroussaillée en amont de l'autoroute

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Aucune espèce protégée ou patrimoniale de mollusques n'a été observée sur l'aire d'étude immédiate. La Physe élancée est considérée comme patrimoniale en région Centre-Val-de-Loire (listée comme en danger critique « CR » sur la liste rouge régionale datant de 2012). Elle n'a pas de statut particulier en Bourgogne-Franche-Comté et n'a pas de statut préoccupant à l'échelle mondiale.

Bilan

Aucune des espèces de mollusques protégées ou patrimoniales recherchées sur l'aire d'étude n'a été observée. Les espèces observées sont toutes communes. Deux espèces sont considérées comme invasives.

Les enjeux concernant les mollusques au sein de l'aire d'étude immédiate sont faibles.

3.3.5.3 Crustacés

Analyse bibliographique

Aucune espèce patrimoniale n'est présente sur le secteur de Champforgeuil (Maupoux, 2012). La Fédération de pêche et des milieux aquatiques contactée à ce sujet confirme l'absence de l'enjeu sur cette commune.

Espèces prospectées

Une seule espèce d'écrevisse a été observée sur la Thalie : l'Écrevisse américaine (*Orconectes limosus*), espèce invasive très répandue en France.

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée sur l'aire d'étude.

3.3.5.4 Poissons

Analyse bibliographique

Selon Cuiney et al., 2017, les données de pêches électriques réalisées récemment à proximité de l'aire d'étude montre un différentiel important entre le peuplement théorique de la Thalie et le peuplement en place. Celui-ci est dominé par une dizaine d'espèces thermophiles et lénitophiles, là où des espèces plus rhéophiles d'eaux courantes devraient être observées. En 2012, l'Indice Poisson Rivière donnait une note de 35.9 (qualité mauvaise) à Champforgeuil (Maupoux, 2012). En 2016, des pêches électriques réalisées dans le cadre d'un projet de restauration confirment un peuplement détérioré dominé par des espèces communes et surnuméraires.

Espèces présentes

Un inventaire piscicole a été réalisé par Aquabio sur la Thalie en aval de l'autoroute A6, le 27 août 2020 dans le cadre des études du présent projet de demi-diffuseur au nord de Chalon-sur-Saône. Les résultats de cet inventaire sont présentés en détail au paragraphe 3.2.5.3 du présent Volume 2. Il a mis en évidence la présence de 13 espèces de poissons avec une densité d'individus qui devrait être moins importante et une note de l'IPR à 32,1 (qualité médiocre).

15 espèces de poissons sont considérées comme présentes dans l'aire d'étude immédiate au regard de la bibliographie et des observations terrain.

Nom vernaculaire	Nom latin	Commentaire
Ablette	*Alburnus alburnus*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016, pêche 2020
Bouvière	*Rhodeus amarus*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016, pêche 2020
Brème bordelière	*Blicca bjoerkna*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016, pêche 2020
Carassin commun	*Carassius carassius*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016
Chevesne	*Leuciscus cephalus*	Observée sur site, pêche 2020
Gardon	*Rutilus rutilus*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016, pêche 2020
Goujon	*Rutilus rutilus*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016, pêche 2020
Loche franche	*Barbatula barbatula*	Observée sur site, pêche 2020
Perche	*Perca fluviatilis*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016, pêche 2020
Perche soleil	*Lepomis gibbosus*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016, pêche 2020
Poisson chat	*Ameiurus mela*	Pêche 2020
Pseudorasbora	*Pseudorasbora parva*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016, pêche 2020
Rotengle	*Scardinius erythrophtalmus*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016
Spirlin	*Albunoides bipunctatus*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016, pêche 2020
Vandoise	*Leuciscus leuciscus*	Maupoux, 2012, Cuiney *et al*., 2016, pêche 2020

Sur l'amont de la Thalie (à quelques kilomètres de l'aire d'étude), des espèces plus typiques des milieux courants apparaissent comme la Truite fario et le Vairon.

Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

La Thalie a subi des modifications importantes sur l'aire d'étude : en amont de l'autoroute, le cours d'eau a été recalibré, en aval, l'hydromorphologie est assez naturelle (méandrage historique) mais le cours d'eau est trop large, peu diversifié en faciès et très colmaté. Une épaisse couche de vases et de matières organiques couvre une bonne partie des substrats, favorisant des espèces adaptées comme la Loche franche.

Plusieurs points de rupture de la continuité écologique sont observés (radiers de ponts, petit seuil) qui cloisonnent la rivière en entrainant des zones de dépôts de sédiments plus ou moins importantes.

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Parmi les espèces présentes sur zone, deux possèdent des statuts de protection sans représenter d'enjeux importants sur l'aire d'étude.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Statut départemental (ou régiional)		
Bouvière *Rhodeus amarus*	An. II	Art. 1	LC	-	-	-	L'espèce est mise en évidence par les pêches électriques. Les milieux sont peu propices à sa présence en grand nombre et à sa reproduction. La Bouvière est plutôt un poisson des eaux calmes, riches en végétation. Elle a surtout besoin de moules d'eaux douces (Unioninés) afin de réussir son cycle reproductif. Cette espèce n'a été observée que sur le canal du Centre sur l'aire d'étude. Sa reproduction sur zone est donc peu probable. Espèce introduite. Etat de conservation non évaluable. Espèce fréquente et stable entre 1950 et 2000 (PERSAT & BESSIS. 2014).	Faible
Vandoise *Leuciscus leuciscus*	-	Art.1	DD	-	-	-	La Vandoise est une espèce sensible à la pollution, des eaux courantes et décolmatées. Elle se reproduit sur des plages de graviers fins et supporte mal l'envasement. Sa reproduction sur zone est donc peu probable. Etat de conservation non évalué en l'absence de données précises. Espèce à priori stable entre 1950 et 2000 (PERSAT & BESSIS. 2014).	Faible

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats/Faune/Flore ». Art. 1 : espèces inscrites à l'article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant les listes des poissons protégés : protection des œufs et des milieux particuliers, notamment les lieux de reproduction désignés par arrêté préfectoral. LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, poissons d'eau douce de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFI & ONEMA, 2010) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

Bilan

Quatorze espèces de poissons sont présentes dans l'aire d'étude immédiate. Deux espèces de poissons présentes sur l'aire d'étude immédiate sont protégées. Elles ne représentent pas d'enjeux particuliers sur le secteur en l'absence de sites de reproduction

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude immédiate présente un intérêt considéré comme faible pour les poissons.

3.3.5.5 Amphibiens

Analyse bibliographique

Il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à l'herpétofaune sur la zone d'étude.

À défaut d'études connues, récentes et fiables, sur le secteur étudié, seules ont été reprises les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude immédiate et la consultation des données communales de La Loyère sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et Bourgogne Nature.

Au niveau de la commune de La Loyère, trois espèces d'amphibiens sont mentionnées récemment (depuis 2012) : la Grenouille commune, le Triton alpestre et le Triton palmé.

Au regard de l'écologie de ces espèces et des habitats présents au sein des aires d'étude immédiate et étendue, seule la Grenouille commune pourrait fréquenter la zone. Cette espèce étant commune mais protégée en France, elle est prise en compte dans la présente étude.

Espèces prospectées

Deux espèces d'amphibiens sont présentes dans les aires d'étude immédiate et étendue, observées lors des inventaires de terrain réalisés en 2017 et 2020 :

- Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*) : sur les aires d'étude immédiate et étendue, cette espèce observée en 2017 est ubiquiste et peut être rattachée au cortège des milieux ouverts et bocagers,
- Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) : cette dernière est typique des forêts de feuillus, mais peut aussi s'installer dans les forêts mixtes, et peut être rattachée au cortège des milieux forestiers.

Note : Les espèces du genre Pelophylax (Grenouille de Lessona, Pelophylax lessonae ; Grenouille rieuse, P. ridibunda et Grenouille commune, P. kl. esculentus) sont difficilement distinguables sur la base de critères morphologiques et sont regroupées, par commodité, sous le complexe des grenouilles « vertes ». Néanmoins, il peut être avancé que les individus observés sur l'aire d'étude appartiennent à l'espèce hybride Grenouille commune (Pelophylax. kl. esculentus).

Les espèces d'amphibiens observées sur les aires d'étude immédiate et étendue représentent environ 11 % de la diversité de ce groupe en Bourgogne (dix-sept espèces hors invasives).

La richesse herpétologique du site est très faible mais correspond aux potentialités des milieux rencontrés au sein des aires d'étude.

Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Les amphibiens présentent une répartition spatio-temporelle particulière en lien avec leur cycle vital en deux phases, alternant généralement entre milieux aquatiques en période de reproduction et milieux terrestres le reste de l'année.

Les habitats aquatiques

Deux types d'habitats aquatiques se distinguent sur les aires d'étude immédiate et étendue : les eaux stagnantes avec les bassins industriels de rétention des eaux pluviales et les eaux courantes avec la rivière la Thalie, le canal du Centre et le fossé humide reliant les bassins à la rivière. Ces différentes zones humides semblent peu favorables pour la reproduction des amphibiens.

L'ensemble des zones humides est localisé sur la partie nord de l'aire d'étude immédiate.

Les habitats terrestres

Les habitats terrestres d'hivernage sont classiquement les boisements de feuillus, les fourrés, les haies et l'ensemble des micro-habitats associés : litière, souches, bois mort, terriers, pierres...

Après la reproduction, les individus restent souvent à proximité de l'eau (Grenouille commune notamment) et occupent la végétation associée (cariçaie) mais d'autres gagnent des secteurs de prairies plus ou moins humides, de lisières ou de fourrés offrant des micro-habitats favorables.

Canal du Centre en limite nord de l'aire d'étude immédiate

Bassin industriel de rétention d'eau à l'ouest

Rivière la Thalie traversant l'aire d'étude immédiate sur sa partie nord

Bassin industriel de rétention d'eau au centre de l'aire d'étude immédiate

Photos 11 : Habitats aquatiques peu favorables aux amphibiens sur les aires d'étude immédiate et étendue, photos prises sur site (source : Biotope, 2017)

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable et/ou protégée identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur les aires d'étude immédiate/étendue et l'enjeu écologique.

Les photographies ci-après présentent les espèces d'amphibiens mises en évidence sur les aires d'étude immédiate et étendue.

Grenouille commune (photo non prise sur site)

Salamandre tachetée (photo prise sur site)

Photos 12 : Amphibiens observés sur les aires d'étude immédiate et étendue (source : Biotope, 2017 et 2020)

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Éléments d'écologie et population observée dans les aires d'étude immédiate et étendue Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF		
Espèces patrimoniales ou réglementées								
Grenouille commune *Pelophylax kl. esculentus*	An. V	Art. 5	LC	NT	LC	-	Espèce ubiquiste très aquatique. Son habitat terrestre se limite souvent aux abords immédiats des points d'eau où elle se reproduit. En dehors du canal, l'espèce est présente sur l'ensemble des zones humides du secteur (fossé humide, bassins, rivière). Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Espèce en bon état de conservation, non menacées, en augmentation.	Faible
Salamandre tachetée *Salamandra salamandra*	-	Art. 3	LC	LC	LC	DZ	Espèce privilégiant les forêts de feuillus ou les forêts mixtes. L'espèce est présente au niveau de la chênaie/charmaie hygrocline à Primevère élevée. Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Espèce en bon état de conservation, malgré un déclin local. Espèce non menacée.	Faible

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats/Faune/Flore ».
Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus.
Art. 5 : espèces inscrites l'article 5 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : interdiction de la mutilation des individus.
LRE : Liste rouge des espèces menacées en Europe (UICN, 2009) : LC : préoccupation mineure.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : NT : quasi-menacé.
LRR : Liste rouge régionale des amphibiens/reptiles de la région Bourgogne (SHNA, 2015) : LC : préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante de ZNIEFF en Bourgogne (DIREN Bourgogne,1999).

La carte présentée page suivante met en évidence les espèces d'amphibiens patrimoniales et/ou protégées inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate.

Bilan

En 2017, une seule espèce d'amphibiens est présente au niveau des aires d'étude immédiate et étendue. Lors des compléments d'inventaires réalisés en 2020, une autre espèce la Salamandre tachetée a été observée. Cette diversité est très faible. Ces deux espèces ne présentent, par ailleurs, pas un caractère envahissant.

On notera que les amphibiens présents au niveau des aires d'études ne sont pas considérés comme rares ou menacés en Bourgogne. Le groupe des amphibiens constitue donc un enjeu faible de conservation. Rappelons cependant que l'ensemble des amphibiens sont protégés en France.

Les principaux secteurs à enjeux au sein des aires d'étude immédiate et étendue concernent les zones de reproduction des amphibiens (fossés humides, bassins, rivière... ; et chênaie/charmaie hygrocline à Primevère élevée plus spécifiquement pour la Salamandre tachetée).

3.3.5.6 Reptiles

Analyse bibliographique

Il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à l'herpétofaune sur la zone d'étude.

À défaut d'études connues, récentes et fiables, sur le secteur étudié, seules ont été reprises les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude immédiate et la consultation des données communales de La Loyère sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et Bourgogne Nature.

Au niveau de la commune de La Loyère, quatre espèces de reptiles sont mentionnées récemment (depuis 2000) : le Lézard des murailles, l'Orvet fragile, la Couleuvre à collier et la Couleuvre d'Esculape.

Au regard de l'écologie de ces espèces et des habitats naturels présents au sein des aires d'étude immédiate et étendue, l'ensemble de ces espèces pourraient côtoyer l'aire d'étude immédiate. Ces espèces communes mais protégées en France sont prises en compte dans la suite de la présente étude.

Espèces prospectées

Quatre espèces de reptiles sont présentes dans les aires d'étude immédiate et étendue :

Une espèce a été observée lors des inventaires de terrain de 2017 et de 2020 :

- Lézard des murailles (*Podarcis muralis*).

Trois espèces, non observées lors des inventaires de terrain, sont considérées comme présentes sur l'aire d'étude immédiate compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :

- Orvet fragile (*Anguis fragilis*),
- Couleuvre à collier (*Natrix natrix*),
- Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*).

© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-06-10T19:32:17

APRR

Amphibiens patrimoniaux et/ou protégés

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Espèces patrimoniales et/ou protégées

- Grenouille commune
- Salamandre tachetée

Habitats d'espèces

- Habitat aquatique
- Habitat de chasse et de transit
- Habitat terrestre

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue

biotope

Les espèces de reptiles observées sur les aires d'étude immédiate et étendue représentent environ 29 % de la diversité de ce groupe en Bourgogne (14 espèces hors invasives).

Ces espèces appartiennent au cortège des reptiles ubiquistes, des milieux secs embroussaillés et bien exposés pour la Couleuvre d'Esculape et le Lézard des murailles. Ce dernier présente en outre une attirance particulière pour les supports solides sur lesquels il peut s'insoler (branche, souche, éléments bétonné, pierre...). La Couleuvre à collier peut être rattachée au cortège des milieux aquatiques et l'Orvet fragile au cortège des milieux forestiers.

La richesse herpétologique du site est faible mais correspond aux potentialités des milieux.

Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Les reptiles sont des animaux ectothermes utilisant une source extérieure - comme le rayonnement solaire - pour élever leur température interne. La thermorégulation constitue un élément prépondérant dans la sélection de l'habitat des cortèges herpétologiques. D'une manière générale, les reptiles apprécient les habitats hétérogènes réunissant une grande diversité de zones d'exposition et de structures végétales.

On retrouve les reptiles essentiellement au niveau des zones anthropiques, des formations herbeuses, ouvertes à semi-ouvertes (fruticées, friches, prairies...) et surtout au niveau des écotones, c'est-à-dire tous les espaces situés à l'interface de milieux de natures différentes et assurant un rôle de transition écologique entre deux écosystèmes distincts (lisières, haies, fourrés, ronciers, chemins...) ou en présence de micro-habitats. Ils évitent les zones très dégagées (cultures). La présence des reptiles est également conditionnée par la qualité, la quantité et la distribution des micro-habitats. Ainsi, des éléments tels qu'un empierrement, un dépôt de gravats, un tas de bois ou une structure maçonnée sont susceptibles d'attirer les reptiles qui y trouveront un refuge et une place d'insolation optimale.

Ainsi, le Lézard des murailles est présent au niveau des lisières, les friches et des zones anthropiques.
Au niveau des secteurs bocagers, la Couleuvre d'Esculape est potentiellement présente.
Au niveau des secteurs boisés, l'Orvet fragile est également potentiellement présent.
Par ailleurs, les zones humides du site constituent l'habitat aquatique de chasse favorable à la Couleuvre à collier.
Les lisières, les haies, les bords des fossés mais également les chemins constituent des éléments supports au déplacement et à la dispersion des espèces de reptiles.

Fruticée favorable aux reptiles dont la Couleuvre d'Esculape sur l'aire d'étude étendue

Bords de la Thalie favorable aux reptiles dont la Couleuvre à collier sur l'aire d'étude étendue

Friche favorable aux reptiles dont le Lézard des murailles sur l'aire d'étude immédiate

Lisière de boisement favorable aux reptiles dont l'Orvet fragile sur l'aire d'étude immédiate

Photos 13 : Habitats favorables aux reptiles sur les aires d'étude immédiate et étendue, photos prises sur site (source : Biotope, 2017)

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise pour chaque espèce remarquable et/ou protégée identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur les aires d'étude immédiate/étendue et l'enjeu écologique.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Éléments d'écologie et population observée dans les aires d'étude immédiate et étendue Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF		
Espèces patrimoniales ou réglementées								
Orvet fragile *Anguis fragilis*	-	Art. 3	LC	LC	LC	-	Lézard apode qui affectionne la fraicheur des fourrés et des boisements mais qui peut fréquenter les milieux plus ouverts et secs comme les friches. Espèce signalée au niveau de la commune de La Loyère en 2013. Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage présents au sein de l'aire d'étude immédiate Espèce en bon état de conservation. Non menacée malgré un mitage probable des populations.	Faible
Couleuvre d'Esculape *Zamenis longissimus*	An. IV	Art. 2	LC	LC	LC	DZ	Espèce fréquentant le bocage, les lieux secs, les taillis et les lisières. On la rencontre volontiers dans les habitations pour hiverner. Espèce signalée au niveau de la commune de La Loyère en 2013. Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Espèce en bon état de conservation. Population stable et non menacée.	Faible

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Éléments d'écologie et population observée dans les aires d'étude immédiate et étendue Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF		
Couleuvre à collier *Natrix natrix*	-	Art. 2	LC	LC	LC	-	Espèce fréquentant un grand nombre de biotopes humides mais on peut la retrouver dans des milieux plus secs si des points d'eau sont localisés à proximité. Espèce signalée au niveau de la commune de La Loyère en 2000. Habitat de transit et d'hivernage présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Espèce en bon état de conservation, commune, non menacée malgré un déclin supposé.	Faible
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	An. IV	Art. 2	LC	LC	LC	-	Reptile le plus commun du territoire. Cette espèce ubiquiste fréquente une grande variété de milieux ouverts bien exposés, avec des micro-habitats facilitant la thermorégulation. Observation de 5 individus ; dont 2 aux abords de l'autoroute au nord de l'aire d'étude immédiate, 1 à proximité des bassins de rétention à l'ouest de l'aire d'étude immédiate, 1 au niveau d'une aire de repos au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate, et 1 sur un chemin au sud-est de l'aire d'étude immédiate. Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Espèce en bon état de conservation, commune, non menacée malgré un déclin probable.	Faible

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 2007 : protection des individus.
LRE : Liste rouge des espèces menacées en Europe (UICN, 2009) : LC : préoccupation mineure.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : LC : préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge régionale des amphibiens/reptiles de la région Bourgogne (SHNA, 2015) : LC : préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante de ZNIEFF en Bourgogne (DIREN Bourgogne,1999).

La carte présentée page suivante met en évidence les espèces d'amphibiens patrimoniaux et/ou protégés inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate.

Les photographies ci-après présentent les espèces de reptiles mis en évidence sur les aires d'étude immédiate et étendue ou signalées dans la bibliographie.

Lézard des murailles observé sur la partie nord de l'aire d'étude immédiate

Couleuvre d'Esculape (photo non prise sur site)

Couleuvre à collier (photo non prise sur site)

Photos 14 : Reptiles observés sur les aires d'étude immédiate et étendue ou signalés dans la bibliographie (source : Biotope)

Bilan

En 2017 et en 2020, une seule espèce de reptiles a été observée au niveau des aires d'étude immédiate et étendue. On notera toutefois que la bibliographie disponible sur le secteur signale également la présence de trois espèces supplémentaires. Au regard de leur écologie et des habitats présents au sein des aires d'étude immédiate et étendue, elles sont considérées comme présentes. Malgré cela, la diversité en reptiles est relativement faible sur le secteur. Aucune des espèces observées ne présente un caractère envahissant.

On notera que les reptiles présents au niveau de ces aires ne sont pas considérés comme rares ou menacés en Bourgogne. Le groupe des reptiles constitue donc un enjeu faible de conservation. Toutefois, l'ensemble des reptiles est protégé en France.

Les principaux habitats à enjeux au sein des aires d'étude immédiate et étendue concernent les milieux humides, les secteurs anthropiques limitrophes avec les milieux naturels alentours, les milieux semi-ouverts secs et les lisières forestières.
Aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des reptiles, le rôle fonctionnel des habitats présents étant limité.

© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-06-10T20:11:19

APRR

Reptiles patrimoniaux et/ou protégés

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Espèces patrimoniales et/ou protégées

- Lézard des murailles

Habitats d'espèces

- Habitat de transit et d'hivernage de la Couleuvre à collier
- Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage du Lézard des murailles
- Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage de l'Orvet fragile
- Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage de l'Orvet fragile et de la Couleuvre d'Esculape

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue

biotope

3.3.5.7 Oiseaux

Analyse bibliographique

Il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à l'avifaune sur la zone d'étude.

À défaut d'études connues, récentes et fiables, sur le secteur étudié, seules ont été reprises les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude immédiate et la consultation des données communales de La Loyère sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et Bourgogne Nature.

Au niveau de la commune de La Loyère, soixante-douze espèces d'oiseaux (sans précision de la période d'observation de l'espèce) sont mentionnées récemment (depuis 2000) toutes périodes confondues (nidification, migration, hivernage).

Cinquante-neuf sont protégées au niveau national et onze espèces menacées dont quatre espèces présentent une menace au niveau national et régional (le Chardonneret élégant, le Pipit farlouse, le Bruant jaune et la Tourterelle des bois, classées comme vulnérable). Ces dernières espèces sont prises en compte dans la suite de la présente étude.

En période de migration/hivernage, l'ensemble de ces espèces peuvent survoler ou effectuer une halte (repos, gagnage) au niveau des aires d'étude immédiate et étendue.

Espèces prospectées

En période de reproduction

Cinquante-huit espèces d'oiseaux étaient présentes en période de reproduction en 2017/2018 au niveau des aires d'étude immédiate et étendue :

- quarante-sept espèces ont été observées lors des inventaires de terrain de 2017/2018 :
  - quarante-deux espèces nicheuses possibles, probable ou certaines sur l'aire d'étude immédiate,
  - cinq espèces non nicheuses mais utilisant le site en transit ou en alimentation.
- onze espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude immédiate compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces (données de 2014-2016 et 2017).

En 2020, soixante-et-une espèces d'oiseaux sont présentes en période de reproduction au niveau des aires d'étude immédiate et étendue :

- quarante-et-une espèces observées lors des inventaires de 2020 :
  - trente-huit espèces nicheuses possibles, probable ou certaines sur l'aire d'étude immédiate,
  - trois espèces non nicheuses mais utilisant le site en transit ou en alimentation.
- vingt espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude immédiate et étendue compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces (dix nouvelles observées en 2018).

Ainsi, suite aux inventaires de terrain réalisés en période de nidification en 2017, 2018 et 2020, soixante-quinze espèces (dont cinquante-huit protégées) sont recensées, dont cinquante-cinq espèces contactées lors des inventaires de terrain et vingt espèces considérées comme présentes d'après la bibliographie. Il est possible de regrouper les espèces présentes - ou considérées comme telles - en cinq cortèges, en fonction des milieux qu'elles fréquentent préférentiellement, notamment en période de reproduction.

Cortège d'oiseau		Espèces nicheuses (dont protégées)	Espèces non nicheuses (dont protégées)	Milieu(x) fréquenté(s)
Milieux ouverts stricto-sensu	Cultivés	8 (3)	0 (0)	Friches, cultures, bermes
	Prairiaux			Prairies
Milieux buissonnants et semi-ouverts		8 (8)	0 (0)	Haies, buissons et fourrés
Milieux forestiers		40 (32)	0 (0)	Boisements, bosquets, plantations, alignements d'arbres
Milieux anthropiques		8 (6)	2 (2)	Sites industriels
Milieux humides		6 (4)	3 (3)	Prairies humides, mégaphorbiaies, bassins, roselière, fossé humide et rivière
Total		**70 (53)**	**5 (5)**	-

Les espèces nicheuses d'oiseaux sur l'aire d'étude immédiate représentent environ 38 % de la diversité de ce groupe en Bourgogne (186 espèces nicheuses). Cette richesse reste modérée.

En période de migration / hivernage

Lors des inventaires réalisés au niveau de l'aire d'étude étendue en 2017/2018, trente-neuf espèces d'oiseaux ont été dénombrées en période de migration/hivernage :

- vingt-neuf espèces ont été observées lors de la période migratoire (terrain de 2017),
- vingt-et-une espèces ont été observées lors de la période d'hivernage (terrain de 2018), dont certaines déjà vues en période migratoire.

Lors des inventaires réalisés au niveau des aires d'étude immédiate et étendue en 2020, trente-huit espèces d'oiseaux ont été dénombrées en période de migration.

Ainsi, suite aux inventaires de terrain réalisés en période de migration en 2017, 2018 et 2020 et en période d'hivernage en 2017 et 2018, quarante-huit espèces (dont trente-sept protégées) sont recensées en migration et/ou en hivernage : quarante-six espèces contactées en période de migration et vingt-et-une espèce en période d'hivernage (dont certaines déjà vues en période migratoire).

Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

L'avifaune nicheuse comprend l'avifaune sédentaire (qui reste toute l'année) et l'avifaune estivale passant uniquement la saison de reproduction au sein de l'aire d'étude immédiate. Sont retenues dans la présente étude, les espèces nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate et les espèces vues en période de reproduction mais qui ne nichent pas forcément au sein de l'aire d'étude (transit, chasse).

En période de reproduction

Sont distingués au sein de l'avifaune nicheuse, cinq cortèges d'espèces bien distincts :

- le cortège des espèces des milieux humides,
- le cortège des espèces des milieux forestiers,
- le cortège des espèces des milieux buissonnants,
- le cortège des espèces des milieux ouverts,
- le cortège des espèces des milieux anthropiques.

On notera également que les espèces citées par cortège recensent l'avifaune la plus représentative de ces cortèges sachant que toutes les espèces ne nichent pas forcément dans ces milieux. De plus, les espèces ubiquistes (Rougegorge familier, Troglodyte mignon...) peuvent être retrouvées dans une multitude de milieux et dans les cortèges associés.

- **Oiseaux nicheurs des milieux humides**

Ce cortège représente à peine plus de 8,6 % des espèces rencontrées lors des inventaires réalisés. Les habitats humides sont présents principalement sur la partie nord de l'aire d'étude immédiate : bassins, rivière, fossé humide, mégaphorbiaies, canal... Ils restent néanmoins de petites tailles et d'une manière générale fortement artificialisés ou en état de conservation moyen. Ainsi, les espèces inféodées à ces milieux sont peu fréquentes et très peu abondantes. On peut observer le Cygne tuberculé, le Canard colvert, le Héron cendré, la Rousserolle effarvatte, la Gallinule poule d'eau, le Pipit farlouse ou encore l'Aigrette garzette de passage.

L'enjeu concernant ce cortège en période de reproduction est considéré comme faible du fait de la présence d'espèces nicheuses communes ne présentant pas d'enjeu particulier de conservation pour la région à cette période de l'année.

- **Oiseaux nicheurs des milieux forestiers**

Ce cortège rassemble 57 % des espèces rencontrées et comporte, de ce fait, la plus forte richesse avifaunistique. La fonctionnalité de ces milieux est diverse (repos, dortoir, alimentation et reproduction) et variable en fonction des périodes de l'année et de la structure de la végétation.

Quatre espèces de rapaces diurnes ont été observées en activité de chasse et en reproduction au sein de l'aire d'étude immédiate et de ses abords. La Buse variable, l'Épervier d'Europe et le Faucon crécerelle sont des espèces communes qui sont globalement peu fréquentes et peu abondantes sur l'aire d'étude immédiate mais qui s'observent en chasse à proximité des prairies/friches et cultures. Les bosquets, les haies matures et les boisements de feuillus fournissent les principaux habitats de reproduction pour ces espèces sur l'aire d'étude immédiate. Le Milan noir est une espèce fréquente mais peu abondante au niveau de cette aire. Il a été observé essentiellement en transit et en chasse ponctuellement sur la zone. Aucune preuve de reproduction de cette espèce n'a été identifiée sur l'aire d'étude immédiate mais elle pourrait éventuellement nicher sur le secteur. On notera par ailleurs qu'aucune espèce forestière n'a été mis en évidence lors de l'inventaire des rapaces nocturnes sur l'aire d'étude étendue.

Les passereaux et les autres espèces forestières représentent la majeure partie de l'avifaune rencontrée sur l'aire d'étude immédiate et ses abords. Au sein des boisements de feuillus et des haies, les espèces les plus fréquentes et abondantes sont le Pigeon ramier, le Merle noir, le Rossignol philomèle et la Fauvette à tête noire ; et les espèces moyennement fréquentes et abondantes sont le Pouillot véloce et le Verdier d'Europe.

Les autres espèces de passereaux et de pics forestiers sont peu fréquentes et peu abondantes sur l'aire d'étude immédiate (Grive musicienne, Pic épeiche, Pic épeichette...).

On notera également que parmi ce cortège, on retrouve quelques espèces nicheuses présentant un enjeu faible à modéré de conservation (Chardonneret élégant, Pic épeichette, Verdier d'Europe).

L'enjeu concernant ce cortège est considéré comme faible à modéré si l'on considère la forte richesse avifaunistique pouvant se rencontrer au sein de cet habitat et des trois espèces nicheuses patrimoniales signalées précédemment.

- **Oiseaux nicheurs des milieux buissonnants**

Plus de 11,5 % de l'avifaune observée sur l'aire d'étude immédiate et ses abords est représentée dans ce cortège. Les espèces observées restent cependant peu fréquentes et peu abondantes sur la zone (Fauvette babillarde, Fauvette grisette, Locustelle tachetée, Hypolaïs polyglotte, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, Bruant jaune…).

Cet habitat est représenté principalement au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate.

L'enjeu de ce cortège est considéré comme faible au regard du statut de menace régionale des espèces fréquentant ce type de milieu.

- **Oiseaux nicheurs des milieux ouverts**

Les milieux ouverts accueillent les plus faibles richesses avifaunistiques au sein de l'aire d'étude immédiate et de ses abords.

Ainsi, les oiseaux inféodés aux grands espaces de plaines cultivées plus ou moins composés de zones herbeuses (prairies, friches...) autrement nommés « oiseaux de plaine » sont très faiblement représentés au sein de l'aire d'étude immédiate.

Les zones cultivées comportent des assolements divers et variables tous les ans. La distribution des oiseaux nicheurs est de ce fait changeante d'une année sur l'autre. Quelques exemples des espèces fréquentant les zones cultivées en fonction des assolements sont donnés ci-après :

- cultures céréalières de blé et d'orge : Alouette des champs, Perdrix grise, Faisan de Colchide...
- cultures de printemps (Maïs...) : Alouette des champs...
- prairies de fauche et friches : Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Tarier pâtre, Alouette des champs...

L'enjeu de ce cortège est considéré comme faible.

- **Oiseaux nicheurs des milieux anthropiques**

Ce cortège abrite à peine plus de 11,5 % des espèces contactées sur l'aire d'étude immédiate. Les trois espèces les plus fréquentes et les plus abondantes sont l'Hirondelle rustique, le Moineau domestique et la Bergeronnette grise.

Ces espèces nichent principalement au sein des milieux urbains situés en marge de l'aire d'étude immédiate (maisons d'habitation, zone industrielle).

La plupart des espèces de ce cortège s'observe au sein de l'aire d'étude immédiate pour s'alimenter au sein des cultures et des prairies/friches.

L'enjeu de ce cortège est considéré comme faible sur l'aire d'étude immédiate compte-tenu de l'absence d'habitat particulièrement favorable au maintien de la principale espèce patrimoniale qui le compose (Hirondelle rustique).

Fossé humide favorable à la nidification de la Rousserolle effarvatte

Zone de fourrés favorable à la Linotte mélodieuse

Culture favorable à l'Alouette des champs

Zone anthropique favorable à l'Hirondelle rustique

Photos 15 : Habitats favorables aux oiseaux nicheurs sur l'aire d'étude immédiate, photos prises sur site (source : Biotope, 2017)

En période de migration / hivernage

Tout comme lors de la période de nidification des oiseaux, cinq cortèges d'espèces bien distincts sont distingués lors de la période de migration / hivernage :

- le cortège des espèces des milieux humides,
- le cortège des espèces des milieux forestiers,
- le cortège des espèces des milieux buissonnants,
- le cortège des espèces des milieux ouverts,
- le cortège des espèces des milieux anthropiques.

- **Cortège des espèces des milieux humides**

Aucune zone humide ou plan d'eau significatif n'est noté sur l'aire d'étude étendue, celle-ci n'offre donc aucun habitat d'intérêt pour des stationnements importants (migration/hivernage) des espèces des milieux humides et aquatiques.

Sur l'aire d'étude, les espèces de ce cortège s'observent essentiellement en transit en période migratoire. Les principales espèces vues sont le Héron cendré, le Grand Cormoran (observations à l'unité) et le Canard colvert (groupes pouvant aller jusqu'à 10 individus). Seul un Cygne tuberculé a été observé en octobre au niveau d'un bassin artificiel, ainsi que deux individus de cette même espèce au niveau du canal au nord de l'aire d'étude immédiate en 2020.

L'enjeu concernant ce cortège reste limité ; la majorité des espèces ne faisant que transiter par l'aire d'étude en période de migration/hivernage.

On notera également que la vallée de la Saône, localisée à moins de 8 km à l'est de l'aire d'étude immédiate, offre également un corridor pour la migration des oiseaux notamment des oiseaux d'eau.

- **Cortège des espèces des milieux forestiers**

Toutes périodes confondues, les milieux boisés accueillent globalement l'essentiel de la richesse avifaunistique observée sur l'aire d'étude étendue. La fonctionnalité de ces milieux est diverse (repos, dortoir, alimentation et reproduction) et variable en fonction des périodes de l'année et de la structure de la végétation.

Les zones boisées sont particulièrement fréquentées par les rapaces diurnes (Milan royal, Milan noir, Épervier d'Europe...) lors de leurs déplacements (formation d'ascendances thermiques) en période de migration. On notera également que pour le Milan, celui-ci profite des ascendances thermiques au niveau de l'autoroute.

Ces zones boisées offrent également des zones de repos pour de petits groupes de colombidés (maximum de 48 individus) en période migratoire. Lors de l'hivernage, les espèces au repos dans les secteurs boisés sont anecdotiques et concernant essentiellement des groupes de passereaux (mésanges...) en gagnage.

- **Cortège des espèces des milieux buissonnants**

Ces milieux sont peu utilisés lors de la période de migration/hivernage des oiseaux. Ils servent éventuellement de zones d'alimentation, de repos et de perchoirs pour les espèces s'alimentant au niveau des milieux ouverts alentours.

- **Cortège des espèces des milieux ouverts**

Les zones cultivées (chaumes de céréales, labours) servent de zones d'alimentation pour la plupart des oiseaux en période hivernale, et accueillent des petits groupes d'Étourneau sansonnet, de Pinson des arbres, de Pinson du nord, d'Alouette des champs, d'Alouette lulu.

La proximité des milieux ouverts aux zones boisées favorise l'utilisation des zones cultivées comme territoire de chasse par les oiseaux.

En période de migration, l'ensemble des milieux ouverts de l'aire d'étude étendue sont concernés par la présence d'espèces en transit (Pinson des arbres, Pigeon ramier...).

- **Cortège des espèces des milieux anthropiques**

Les zones urbaines abritent une diversité assez importante d'oiseaux durant toutes les périodes de l'année du fait de la pluralité des milieux qui composent cet habitat.

En période d'hivernage, les espèces de ce cortège sont peu fréquentes sur l'aire d'étude étendue (Moineau domestique, Choucas des tours observé en transit). Il en est de même lors de la migration des oiseaux avec quelques passages de Bergeronnette grise et d'Hirondelle rustique.

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée (protégée ou à enjeu faible, modéré, fort ou très fort) ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur les aires d'étude immédiate et étendue et l'enjeu écologique.

La méthodologie d'évaluation des enjeux des espèces est précisée au paragraphe 12.4.4 du chapitre 12.4 présentant la Méthodologie de l'étude spécifique relative aux milieux naturels.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Éléments d'écologie et population observée dans les aires d'étude immédiate et étendue Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRN	LRR/Statut rareté régional	Dét. ZNIEFF		
Période de reproduction des oiseaux								
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	-	Art. 3	LC	VU	VU	-	En période de reproduction : nicheur possible Oiseau assez éclectique fréquentant parcs urbains, jardins, vergers, haies, lisière des bosquets et des ripisylves. Observation en 2017 de plusieurs individus adultes aux abords des zones urbanisées (sud-est et sud-ouest de l'aire d'étude immédiate). Espèce en état de conservation défavorable, en déclin en région.	Moyen
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	-	Art. 3	LC	N T	VU	-	En période de reproduction : nicheur probable Espèce commensale de l'homme nichant au niveau des villes et villages. Individus adultes observés en 2017 principalement en chasse au niveau des aires d'étude mais pouvant nicher au niveau d'un hangar à l'ouest de l'aire d'étude immédiate. Espèce en état de conservation défavorable, en déclin en région.	Moyen
Pipit farlouse *Anthus pratensis*	-	Art. 3	NT	VU	VU	-	En période de reproduction : nicheur possible Espèce affectionnant les zones marécageuses, les prés humides, les milieux frais, humides et dégagés. Il apprécie également les terrains cultivés, les friches et les talus herbeux. Espèce observée sur la commune de La Loyère en 2018 et possiblement présente sur les aires d'étude immédiate et étendue. Espèce en état de conservation défavorable, populations restreintes.	Moyen
Bruant jaune *Emberiza citrinella*	-	Art. 3	LC	VU	VU	-	En période de reproduction : nicheur possible Espèce affectionnant les espaces buissonnants et semi-ouverts, les milieux herbacés pourvus d'arbres, d'arbustes et de buissons. Espèce observée en 2018 sur la commune de La Loyère et possiblement présente sur les aires d'étude immédiate et étendue. Espèce en état de conservation défavorable, en déclin en région.	Moyen
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	-	-	VU	VU	VU	-	En période de reproduction : nicheur possible Espèce affectionnant les paysages ouverts parsemés d'arbres, de buissons, de haies et de bosquets. Espèce observée sur la commune de La Loyère en 2016 et possiblement présente sur les aires d'étude immédiate et étendue. Espèce en état de conservation défavorable, en déclin en région.	Moyen
Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*	-	Art. 3	LC	VU	LC	-	En période de reproduction : nicheur probable Oiseau assez ubiquiste ; il occupe tous types de milieux ouverts parsemés de buissons et d'arbres. Adultes observés en 2017 au niveau des zones buissonnantes des aires d'étude immédiate et étendue. Adultes observés en 2020 au niveau des zones buissonnantes des aires d'étude immédiate et étendue. Espèce en bon état de conservation, stable en région.	Faible
Pic épeichette *Dendrocopos minor*	-	Art. 3	LC	V U	LC	DZ	En période de reproduction : nicheur probable Espèce fréquentant les bois (notamment les bords des cours d'eau), les bosquets de feuillus ainsi que les parcs, jardins et vergers. En 2017, un individu adulte entendu au niveau de la peupleraie en limite de l'aire d'étude immédiate au nord de la rivière la Thalie. En 2018, l'espèce a été réobservée au niveau de la Saulaie blanche en limite de l'aire d'étude immédiate. Espèce en bon état de conservation, stable en région.	Faible
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	-	Art. 3	LC	V U	LC	-	En période de reproduction : nicheur probable Espèce affectionnant les lisières des forêts, les broussailles, les taillis, les grandes haies, les parcs et les jardins. Espèce présente au sud-est du lieu-dit « les Moirots » au niveau de l'aire d'étude immédiate (1 à 2 couples). Adultes observés en 2020 au niveau des zones buissonnantes des aires d'étude immédiate et étendue. Espèce en bon état de conservation, en déclin mais non menacée.	Faible
Période internuptiale des oiseaux (migration/hivernage)								
Pigeon colombin *Columba oenas*	-	-	LC	NA (M/H)	AR (M) R (H)	-	En période de migration Observation en 2017 d'un groupe de dix individus en migration active vers le sud-ouest au-dessus de l'aire d'étude étendue en compagnie de Pigeon ramier. Etat de conservation non évalué.	Faible
Vanneau huppé *Vanellus vanellus*	-	-	VU	LC (M) NA (H)	C (M/H)	-	En période de migration Observation en 2017 d'un petit groupe de dix individus en migration active vers le sud. Observation en 2017 d'un individu en migration active vers le sud-ouest. Espèce en état de conservation défavorable, en déclin en région.	Faible

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Éléments d'écologie et population observée dans les aires d'étude immédiate et étendue Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRN	LRR/Statut rareté régional	Dét. ZNIEFF		
Alouette lulu *Lullula arborea*	An. I	Art. 3	LC	NA (H)	C (M) R (H)	-	En période de migration Observation en 2017 d'un individu en migration active vers le sud-ouest au niveau de l'aire d'étude immédiate. Observation en 2020 de deux individus en migration active vers le sud au niveau de l'aire d'étude étendue. Espèce en état de conservation défavorable, en déclin en région. En période d'hivernage Observation en 2018 d'un groupe de seize individus au repos dans une chaume au niveau de l'aire d'étude étendue. Espèce en état de conservation défavorable, en déclin en région.	Faible
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	-	Art. 3	LC	VU	VU	-	En période de migration Observation en 2020 d'individus au niveau des secteurs boisés et buissonnants de l'aire étude étendue. Espèce en état de conservation défavorable, en déclin en région.	Faible
En période de reproduction, 45 espèces nicheuses supplémentaires protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Accenteur mouchet, Bergeronnette des ruisseaux, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Buse variable, Coucou gris, Épervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette babillarde, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Grimpereau des jardins, Grosbec casse-noyaux, Hirondelle des fenêtres, Huppe fasciée, Hypolaïs polyglotte, Mésange noire, Mésange nonnette, Locustelle tachetée, Loriot d'Europe, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Milan noir, Milan royal, Moineau domestique, Moineau friquet, Pic épeiche, Pic vert, Pie-grièche écorcheur, Pinson des arbres, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue à front blanc, Rougequeue noir, Rousserolle effarvatte, Serin cini, Sittelle torchepot, Tarier pâtre, Tarin des aulnes, Troglodyte mignon. Ces espèces protégées ne sont pas considérées comme menacées l'échelle européenne, nationale et régionale.								Négligeable
En période internuptiale, trente-cinq espèces supplémentaires protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Accenteur mouchet, Aigrette garzette, Bergeronnette grise, Bruant proyer, Buse variable, Choucas des tours, Cygne tuberculé, Épervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette babillarde, Fauvette grisette, Gallinule poule d'eau, Grand cormoran, Grosbec casse-noyaux, Grimpereau des jardins, Héron cendré, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Mésange à longue queue, Mésange charbonnière, Milan noir, Moineau domestique, Mouette rieuse, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue à front blanc, Rougequeue noir, Tarier pâtre, Tarin des aulnes, Sittelle torchepot, Verdier d'Europe. Ces espèces protégées ne sont pas considérées comme menacées aux échelles européenne, nationale et régionale lors de leur observation à ces périodes de l'année (migration et/ou hivernage).								Négligeable

An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 20 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
LRE : Liste rouge des espèces menacées en Europe (Birdlife International, 2015) : LC : préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable.
LRN : Liste rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : VU : vulnérable ; LC : Préoccupation mineure ; NA : Non applicable ; M : Migrateur ; H : Hivernant.
LRR : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs menacés (Abel, Babski, Bouzendorf et Brochet, 2015) : VU : vulnérable ; LC : préoccupation mineure.
Statut rareté régional : Statut des oiseaux de Saône-et-Loire. Inventaire et synthèse des connaissances (Frolet & Mezani, 2012) : RRR : extrêmement rare ; R : Rare ; AR : Assez rare ; AC : Assez commun ; C : Commun ; M : Migrateur ; H : Hivernant.
Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante de ZNIEFF en Bourgogne (DIREN Bourgogne,1999).

Les photographies ci-après présentent les espèces d'oiseaux remarquables mises en évidence sur les aires d'étude immédiate et étendue.

Chardonneret élégant

Pic épeichette

Verdier d'Europe

Photos 16 : Oiseaux remarquables sur les aires d'étude immédiate et étendue photos non prises sur site pour les deux premières (source : Biotope)

La carte présentée page suivante met en évidence les espèces d'oiseaux patrimoniales et/ou protégées inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate.

Bilan

En période de reproduction

Les inventaires réalisés par Biotope en 2017 et 2020 et l'analyse de la bibliographie ont permis de mettre en évidence l'importance des milieux forestiers et buissonnants pour les oiseaux nicheurs au sein des aires d'étude immédiate et étendue. En effet, la quasi-totalité des espèces remarquables, présentant toutefois un enjeu faible à moyen de conservation, ont été observées sur le site au sein de ces milieux (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pic épeichette et Verdier d'Europe).

Au total, soixante-quinze espèces d'oiseaux sont présentes en période de reproduction au niveau des aires d'étude immédiate et étendue ; soixante-dix sont nicheuses possibles, probables ou certaines. Aucune espèce présentant un caractère envahissant n'a été observée sur le secteur.

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude immédiate et ses abords, l'enjeu de conservation de la zone est évalué entre faible et moyen (moyen au niveau des haies, lisières des bosquets et des ripisylves et faible sur le reste de l'aire d'étude).

© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-12-02T08:43:33

APRR

Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Espèces protégées et patrimoniales

- Chardonneret élégant
- Hirondelle rustique
- Linotte mélodieuse
- Pic épeichette
- Verdier d'Europe

Habitats d'espèces

- Cortège des milieux anthropiques
- Cortège des milieux buissonnants
- Cortège des milieux forestiers
- Cortège des milieux humides
- Cortège des milieux ouverts

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue

biotope

En période de migration/hivernage

Les inventaires réalisés par Biotope en 2017 pour la migration des oiseaux, en 2018 pour l'hivernage des oiseaux et en 2020 pour la migration des oiseaux, ainsi que l'analyse de la bibliographie ont permis de montrer que l'aire d'étude étendue est survolée par de nombreux individus en période migratoire. En revanche cette aire ne semble pas constituer pas une zone de prédilection pour le stationnement des oiseaux lors de leur migration ou en période d'hivernage.

Au total, quarante-huit espèces d'oiseaux sont présentes en période inter-nuptiale au niveau des aires d'étude immédiate et étendue (inventaires Biotope).

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude immédiate et ses abords, l'enjeu de conservation de la zone est évalué à faible pour les oiseaux migrateurs et hivernants.

Au regard de ces différents éléments, les aires d'étude immédiate et étendue présentent un intérêt considéré comme faible à moyen pour les oiseaux en période de reproduction et un intérêt considéré comme faible pour les oiseaux en période inter-nuptiale.

3.3.5.8 Mammifères

Analyse bibliographique

Il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées aux mammifères sur la zone d'étude.

À défaut d'études connues, récentes et fiables, sur le secteur étudié, seules ont été reprises les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude immédiate et la consultation des données communales de La Loyère sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et Bourgogne Nature.

Au niveau de la commune de La Loyère, neuf espèces de mammifères sont mentionnées récemment (depuis 2001) : le Chevreuil européen, l'Écureuil roux, le Hérisson d'Europe, le Lièvre d'Europe, la Fouine, la Martre des pins, le Ragondin, le Sanglier et le Renard roux.

Au regard de l'écologie de ces espèces et des habitats présents au sein des aires d'étude immédiate et étendue, l'ensemble de ces espèces pourraient être présentes. Ces espèces communes mais, pour certaines, protégées en France sont prises en compte dans la suite de la présente étude.

Espèces prospectées

Dix espèces de mammifères sont présentes dans les aires d'étude immédiate et étendue :

- Sept espèces observées lors des prospections de 2017 :
  - Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*),
  - Fouine (*Martes foina*),
  - Ragondin (*Myocastor coypus*),
  - Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*),
  - Rat surmulot (*Rattus norvegicus*),
  - Sanglier (*Sus scrofa*),
  - Renard roux (*Vulpes vulpes*).
- Cinq espèces observées lors des prospections de 2020 :
  - Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*),
  - Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*),
  - Ragondin (*Myocastor coypus*),
  - Renard roux (*Vulpes vulpes*),
  - Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*).
- Deux espèces non observées mais considérées comme présentes :
  - Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*),
  - Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*).

Les espèces de mammifères présentes sur les aires d'étude immédiate et étendue représentent environ 20 % de la diversité de ce groupe en Bourgogne (51 espèces).

La richesse mammalogique reste relativement faible sur le secteur d'étude compte tenu du contexte urbanisé et agricole de l'aire d'étude.

Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Description des cortèges

- **Boisements**

Les boisements présents au niveau des aires d'étude immédiate et étendue sont deux types :

- les peupleraies,
- les boisements de feuillus mixtes.

Sur le secteur, les peupleraies représentent une petite partie des espaces boisés localisées principalement aux abords du canal. Ce sont les boisements de feuillus qui dominent l'aire d'étude (Aulnaie-frênaie alluviale, Chênaie-charmaie, Fourrés arbustifs, Saulaie blanche).

Ces formations sont denses et plus ou moins âgées. La strate arbustive présente dans ces différents milieux est assez développée. Les mammifères qui occupent ce type de milieu sont majoritairement le Chevreuil et dans une moindre mesure le Sanglier. Le Renard roux est observé régulièrement sur la quasi-totalité de la zone (zone d'alimentation, de reproduction, de déplacement).

Les boisements de feuillus mixtes sont fréquentés majoritairement par les ongulés. Le Chevreuil y est bien présent. Les boisements sont utilisés à titre d'aire de gagnage (zone d'alimentation composée de végétaux sur pied), de transit et aussi comme site de reproduction. Toutefois, aucune zone de stationnement ni d'alimentation préférentielle n'a été détectée.

- **Zones humides**

Au niveau des zones humides identifiées sur l'aire d'étude immédiate, aucun secteur ne semble favorable pour la Crossope aquatique ainsi que pour le Campagnol amphibie. Aucun indice de leur présence n'a été décelé. Ces espèces sont donc considérées comme absentes de la zone.

En outre, les secteurs de berges abruptes sont hostiles à la fréquentation des mammifères hormis le Rat surmulot et le Ragondin.

D'une manière générale, les zones humides sont surtout utilisées pour le gagnage des espèces. Le boisement proche de ces zones ainsi que les cultures sont alors utilisés pour le transit mais aussi la reproduction.

- **Champs cultivés et prairies**

Ces espaces ouverts sont imbriqués entre les divers boisements sur la zone d'étude. De manière générale, ces espaces sont utilisés comme aire de gagnage en fonction de leur intérêt (surtout en début de saison, au moment des jeunes pousses). Les prairies sont fréquentées par le Renard roux, le Lièvre d'Europe, le Lapin de Garenne. Le Chevreuil européen vient s'y alimenter de nuit.

Les champs cultivés et les prairies sont des unités écologiques d'une superficie non négligeable sur le secteur. Leur intérêt écologique reste modéré si ces parcelles cultivées sont isolées.

Zone de transit, corridor de déplacement

Lors de la phase de terrain, la recherche et l'identification des axes de déplacements des grands mammifères ont été menées. La bibliographie disponible sur ce secteur a également été étudiée.

Les observations visuelles sur les aires d'étude immédiate et étendue couplées à la pose d'un piège photo ont été réalisées.

Suite à la phase de terrain, un premier constat s'impose. Le Chevreuil européen et le Sanglier fréquentent le secteur. Toutefois, les effectifs de ces deux espèces semblent plutôt faibles notamment pour le Sanglier.

Actuellement, l'autoroute A6 constitue un point de blocage pour le déplacement des espèces d'est en ouest. On notera toutefois, qu'au niveau du passage entre l'autoroute et la rivière de la Thalie, l'une des buses quasi à sec une partie de l'année est empruntée par le Chevreuil européen et le Renard roux principalement. Des passages sont également constatés dans une petite buse passant sous l'autoroute légèrement plus au sud de la rivière. Il conviendra donc de maintenir cette relative fonctionnalité voire de l'améliorer.

Enfin, l'analyse du SRCE régional montre qu'au niveau du secteur d'étude, il n'existe d'une part aucun réservoir de biodiversité des milieux boisés et d'autre part aucun corridor n'a été mis en avant.

Passages de mammifères sous l'autoroute au niveau de la rivière La Thalie

Passages de mammifères sous l'autoroute dans une petite buse au sud de la rivière La Thalie

Photos 17 : Ouvrage permettant la traversée de l'autoroute par les mammifères sur l'aire d'étude immédiate, photos prises sur site (source : Biotope, 2017)

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables et/ou protégées

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur les aires d'étude immédiate et étendue et l'enjeu écologique.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Éléments d'écologie et population observée dans les aires d'étude immédiate et étendue Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF		
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	-	Art. 2	LC	LC	LC	-	Espèce fréquentant les forêts riches en sous-bois, buissons, lisières forestières, bocages, prairies buissonnantes, parcs et jardins. Espèce signalée au niveau de la commune de La Loyère en 2013 ainsi que dernièrement en 2018. Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Espèce en bon état de conservation, largement répartie, non menacée.	Faible
Écureuil roux *Sciurus vulgaris*	-	Art. 2	LC	LC	LC	-	Espèce fréquentant les bois et forêts de feuillus ou de résineux. On le retrouve partout où il y a de grands arbres : forêt, bocage, parcs urbains et jardins boisés. Espèce signalée au niveau de la commune de La Loyère en 2016 ainsi que dernièrement en 2019. Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Espèce en bon état de conservation, largement répartie, non menacée.	Faible
2 espèces de mammifères d'origine exotique ont été recensées sur les aires d'étude immédiate et étendue : Ragondin (Myocastor coypus) et Rat surmulot (*Rattus norvegicus).* Parmi elles, le Ragondin (*Myocastor coypus*) peut présenter un caractère envahissant et se substituer aux espèces autochtones de la région Bourgogne - Franche-Comté ; elle est alors qualifiée d'envahissante.								

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
LRE : Liste rouge européenne des espèces menacées (UICN, 2012) : LC : préoccupation mineure.
LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) : LC : préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge des mammifères de la région Bourgogne (SHNA, 2015) : LC : préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante de ZNIEFF en Bourgogne (DIREN Bourgogne,1999).

Les photographies ci-après présentent les espèces de mammifères protégées mises en évidence sur les aires d'étude immédiate et étendue.

Écureuil roux (photo non prise sur site)

Hérisson d'Europe (photo non prise sur site)

Photos 18 : Mammifères protégés sur les aires d'étude immédiate et étendue (source : Biotope, 2017)

La carte présentée page suivante met en évidence les espèces de mammifères patrimoniales et/ou protégées inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate.

Bilan

Les inventaires réalisés en 2017 et en 2020, ainsi que l'analyse de la bibliographie ont permis d'identifier 10 espèces de mammifères terrestres sur l'ensemble des aires d'étude immédiate et étendue. Ces espèces ne sont, par ailleurs, pas considérées comme rares ou menacées en Bourgogne. Le groupe des mammifères terrestres constitue donc un enjeu faible de conservation.

Parmi ces espèces, 2 sont protégées au niveau national (le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux). On notera également qu'une espèce présentant un caractère envahissant a été observée ; le Ragondin.

Par ailleurs, les inventaires Crossope aquatique / Campagnol amphibie n'ont pas permis de mettre en avant leur présence sur ces aires ; ils sont donc considérés comme absents de la zone d'étude.

Enfin, actuellement, l'autoroute A6 constitue un point de blocage pour le déplacement des espèces d'est en ouest. On notera toutefois, qu'au niveau du passage entre l'autoroute et la rivière de la Thalie, l'une des buses quasi à sec une partie de l'année est empruntée par le Chevreuil européen et le Renard roux principalement. Des passages sont également constatés dans une petite buse passant sous l'autoroute légèrement plus au sud de la rivière.

Au regard de ces différents éléments, les aires d'étude immédiate et étendue présentent un intérêt considéré comme faible pour les mammifères.

3.3.5.9 Chiroptères

Analyse bibliographique

La consultation des bases de données naturalistes telles que Bourgogne Base Fauna (BBF) et l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN) ont permis d'identifier plusieurs espèces connues sur la commune de la Loyère. Aucune espèce de chauve-souris n'est mentionnée sur les communes de Champforgeuil et de Fragnes.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Statut de conservation	Potentialité de présence
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	BFF, 2016	Vulnérable en France	Avérée
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	BFF, 2016	Préoccupation mineure en Bourgogne	Avérée
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	BFF, 2016	Préoccupation mineure en Bourgogne	Avérée

Espèces prospectées

Les inventaires réalisés en 2017 ont permis de contacter huit espèces et cinq groupes d'espèces :

- Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*),
- Grand murin (*Myotis myotis*),
- Noctule commune (*Nyctalus noctula*),
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*),
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*),
- Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*),
- Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*),
- Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*),
- Groupe Sérotine commune / noctules (*Eptesicus serotinus / Nyctalus sp.*),
- Groupe Minioptère / pipistrelles (*Miniopterus schreibersii / Pipistrellus sp.*),
- Groupe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius (*Pipistrellus kuhlii / P. nathusii*),
- Murins indéterminés (*Myotis sp.*),
- Oreillards indéterminés (*Plecotus sp.*).

Les trois espèces mentionnées dans la bibliographie ont été contactées.

Le cortège d'espèces contactées représente près de 35 % des 23 espèces connues en Bourgogne.

Synthèse des contacts et activité

Le tableau suivant présente une synthèse de l'activité enregistrée au sein de l'aire d'étude immédiate pour les espèces contactées

Nom vernaculaire	Occurrence nuit	Moyenne Contact Nuit	Maximum Contact Nuit	Total contact	Activité Médiane	Activité Max
Pipistrelle commune	100 %	92,5	225	370	Moyenne	Forte
Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	100 %	38,75	67	155	Moyenne	Forte
Pipistrelle de Kuhl	75 %	9,75	18	39	Moyenne	Moyenne
Murins indéterminés	50 %	6,25	15	25	Moyenne	Moyenne
Sérotine/Noctule	75 %	2,5	5	10	Moyenne	Moyenne
Barbastelle d'Europe	12,5 %	2,25	9	9	Moyenne	Moyenne
Minioptère / Pipistrelles	25 %	0,75	2	3	Moyenne	Moyenne
Grand rhinolophe	25 %	1	3	4	Moyenne	Moyenne
Grand murin	12,5 %	0,75	3	3	Moyenne	Moyenne
Oreillards indéterminés	12,5 %	0,5	2	2	Moyenne	Moyenne
Noctule commune	50 %	0,5	1	2	Faible	Faible
Petit rhinolophe	12,5 %	0,5	2	2	Moyenne	Moyenne
Rhinolophe euryale	12,5 %	0,25	1	1	Faible	Faible

Occurrence Nuit = Pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de nuit total d'enregistrement)
Moyenne Contact Nuit = Moyenne du nombre de contacts par nuit
Maximum Contact Nuit = Nombre maximum de contacts enregistrés au cours d'une nuit

© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-12-02T08:51:14

APRR

Mammifères patrimoniaux et/ou protégés

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Espèces patrimoniales et/ou protégées

- Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage du Hérisson d'Europe
- Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage de l'Écureuil roux
- Buses sous l'A6

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue

biotope

Total Contact = Somme des contacts enregistrés au cours de la période d'étude
Activité Médiane = Niveau d'activité médian / Activité Max = Niveau d'activité maximum

L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel Actichiro® (Biotope & HAQUART, 2013), basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques.

Pour rappel, l'unité de contact utilisé est la minute positive. Tout contact affiché correspond donc à une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée

Sur l'aire d'étude immédiate, l'activité globale des chauves-souris, toutes espèces confondues, est moyenne à forte. L'emprise du projet présente un intérêt non négligeable pour la chasse et le transit des chiroptères du secteur.

Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Seuls certains boisements de feuillus humides de l'aire d'étude étendue peuvent constituer des habitats de gîtes de mise-bas pour les espèces de chauves-souris arboricoles telles que la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, les noctules ou l'Oreillard roux. Aucun arbre favorable au gîte n'a été relevé dans l'emprise.

Habitat de reproduction

Les autres espèces établissent des colonies de mise bas dans les bâtiments (Grand murin, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, pipistrelles) ou dans les sites souterrains (Rhinolophe euryale, Minioptère de Schreibers).

Aucun habitat de l'aire d'étude immédiate n'est susceptible d'abriter un gîte anthropique favorable à la mise-bas des chauves-souris et les potentialités de gîte arboricole sont faibles.

Habitat d'hivernage

L'essentiel des espèces contactées (ou probables) sur l'aire d'étude hibernent dans des cavités souterraines. Aucun habitat de grande dimension n'est recensé sur l'aire étendue ou à proximité. Seules les caves des habitations de l'aire étendue peuvent être assimilées à ce type d'habitat et abriter quelques individus.

Les espèces anthropophiles peuvent également hiberner dans les bâtiments du secteur.

Seules la Barbastelle ou les noctules sont susceptibles d'hiberner dans des gîtes arboricoles. Dans ce cas, quelques boisements de feuillus de l'aire d'étude semblent offrir des réseaux de gîtes favorables. Ces boisements sont faiblement impactés par le projet, toutefois aucun arbre favorable au gîte n'a été relevé dans l'emprise.

Zone de transit, corridor de déplacement

À l'échelle locale, le cours d'eau La Thalie et la ripisylve associée ainsi que les lisières des autres boisements et fourrés offrent des supports propices au déplacement des espèces, notamment les rhinolophes dont les déplacements sont très fortement tributaires des structures paysagères (vol bas).

Le canal du Centre et les espaces végétalisés associés aux talus de l'autoroute (talus, délaissés) constituent probablement des corridors de déplacement à une échelle plus large.

Habitat d'alimentation

L'ensemble des surfaces en eau (cours d'eau mais également bassins), des boisements et de leurs lisières ainsi que les prairies constituent des habitats de chasse particulièrement favorables aux chauves-souris. Les autres zones végétalisées ouvertes ou semi-ouvertes constituent d'autres habitats de chasse d'intérêt.

Les cultures constituent des habitats de chasse peu favorables, fréquentés uniquement par les espèces ubiquistes comme les Pipistrelles commune ou de Kuhl.

Les photographies ci-après présentent les habitats favorables aux espèces de chiroptères mises en évidence sur l'aire étendue.

La thalie et sa ripisylve : habitat de chasse, d'abreuvement, de transit et de gîte arboricole

Bande prairiale en bordure de l'autoroute : habitat de chasse et de transit (hors emprise du projet)

Boisement de feuillus humide associé à la Thalie : habitat de gîte arboricole (hors emprise du projet)

Zone humide et boisement de feuillus : habitat de chasse et de gite arboricole (hors emprise du projet)

Photos 19 : Habitats favorables aux chiroptères sur la zone d'influence, photos prises sur site (source : Biotope, 2017)

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur les aires d'étude immédiate et étendue et l'enjeu écologique.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée dans les aires d'étude immédiate et élargie Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRR	Dét. ZNIEFF		
Espèces recensées							
Barbastelle d'Europe *Barbastella Barbastellus*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	NT	DZ	Période d'observation : Automne Contactée uniquement sur le secteur nord, au bord du cours d'eau. Individus en transit. Etat de conservation moyen, espèce en déclin en région.	Moyen

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée dans les aires d'étude immédiate et élargie Etat de conservation	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRR	Dét. ZNIEFF		
Grand murin *Myotis myotis*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	NT	DZ	Période d'observation : Été Contactée uniquement sur le secteur sud, le long du délaissé autoroutier. Individus en transit. Etat de conservation moyen, espèce en déclin en région.	Moyen
Rhinolophe euryale *Rhinolophus euryale*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	CR	DZ	Période d'observation : Automne Contacté uniquement sur le secteur nord, au bord du cours d'eau. Individus en transit. Etat de conservation défavorable, populations fragmentées, espèce en danger critique.	Moyen
Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	EN	DZ	Période d'observation : Automne Contactée sur les 2 secteurs. Etat de conservation défavorable, populations fragmentées et en danger.	Moyen
Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	NT	DZ	Période d'observation : Automne Contacté uniquement sur le secteur nord, au bord du cours d'eau. Individus en transit. Etat de conservation défavorable, en déclin en région et quasi menacée.	Moyen
Noctule commune *Nyctalus noctula*	Annexe IV	Art. 2	VU	DD	-	Période d'observation : Été / Automne Contactée avec certitude sur les 2 secteurs. Etat de conservation moyen, mal documenté, probablement menacée.	Faible
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	Art. 2	LC	LC	-	Période d'observation : Été / Automne Contactée sur les 2 secteurs. Espèce en bon état de conservation, non menacée.	Faible
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	Art. 2	NT	LC	-	Période d'observation : Été / Automne Contactée sur l'ensemble des points. Espèce en bon état de conservation, non menacée.	Faible
Espèces probables sur l'aire d'étude étendue ou appartenant aux groupes d'espèces contactés sur l'aire d'étude immédiate							
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	Annexes II & IV	Art. 2	VU	EN	DZ	Période d'observation : Automne Groupe d'espèces contacté sur les deux secteurs. Etat de conservation défavorable, espèce en forte régression, en danger.	Moyen
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	Annexe IV	Art. 2	NT	LC	-	Période d'observation : Été / Automne Groupe d'espèces contacté sur les deux secteurs. Etat de conservation défavorable, espèce en forte régression, en danger.	Faible
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	Annexe IV	Art. 2	NT	NT	-	Période d'observation : Été / Automne Groupe d'espèces contacté sur les deux secteurs. Espèce en bon état de conservation, possiblement en déclin en région, mais non menacée à ce stade.	Faible
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	Annexe IV	Art. 2	NT	DD	-	Période d'observation : Été / Automne Groupe d'espèces contacté sur l'ensemble des points. Etat de conservation non évaluable, espèce peu documentée.	Faible
Oreillard roux *Plecotus auritus*	Annexe IV	Art. 2	LC	DD	-	Période d'observation : Automne Groupe d'espèces contacté uniquement sur le secteur nord. Etat de conservation non évalué. Espèces mal documentées.	Faible
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	Annexe IV	Art. 2	LC	DD	-	Période d'observation : Automne Groupe d'espèces contacté uniquement sur le secteur nord. Etat de conservation non évalué. Espèces mal documentées.	Faible

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge des mammifères de la région Bourgogne (SHNA, 2015) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure. Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante de ZNIEFF en Bourgogne (DIREN Bourgogne,1999).

La carte présentée page suivante met en évidence les espèces de chiroptères protégées inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate.

Bilan

Huit espèces et cinq groupes d'espèces de chiroptères sont présents dans l'aire d'étude immédiate.

Parmi l'ensemble des espèces de chiroptères, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- Cinq espèces et un groupe d'espèces avec un enjeu écologique moyen,
- Trois espèces et trois groupes d'espèces avec un enjeu écologique faible,
- Cinq espèces d'intérêt communautaire.

Toutes les espèces de chiroptères sont protégées en France.

Les enjeux se concentrent essentiellement au niveau du cours d'eau et de sa ripisylve et dans une moindre mesure au niveau des boisements et des talus autoroutiers.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude immédiate présente un intérêt considéré comme moyen pour les chiroptères.

© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-05-18T15:02:17

APRR

Chiroptères protégés

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Espèces protégées

- Barbastelle d'Europe
- Grand murin
- Noctule commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle commune
- Rhinolophe euryale
- Grand rhinolophe
- Petit rhinolophe
- Sérotine commune / noctules
- Minioptère / Pipistrelles
- Murins indéterminés
- Pipistrelle de Kuhl / Nathusius
- Oreillards indéterminés

Habitats d'espèces

- Présence potentielle de gîtes (arboricoles et anthropiques)
- Potentialité de gîtes relativement faible
- Habitat de chasse et de transit
- Habitat de chasse
- Milieux peu favorables
- Corridors de déplacement

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue

biotope

3.3.6 Continuités et fonctionnalités écologiques

3.3.6.1 Fonctionnement écologique à l'échelle régionale

L'aire d'étude étendue est recoupée au nord et nord-est par un réservoir de biodiversité et par un corridor écologique (sous-trames des zones humides). Elle est également recoupée par deux continuums écologiques de la sous-trame des milieux prairiaux et de la sous-trame des milieux humides. À l'échelle régionale, le canal du Centre et la rivière la Thalie structurent ces sous-trames.

D'après le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Bourgogne (SRCE Bourgogne, 2018), l'aire d'étude étendue intercepte un réservoir de biodiversité (milieux humides) et deux continuums (milieux prairiaux et milieux humides). Elle intercepte également un corridor écologique : « couloir de zones humides à restaurer ».

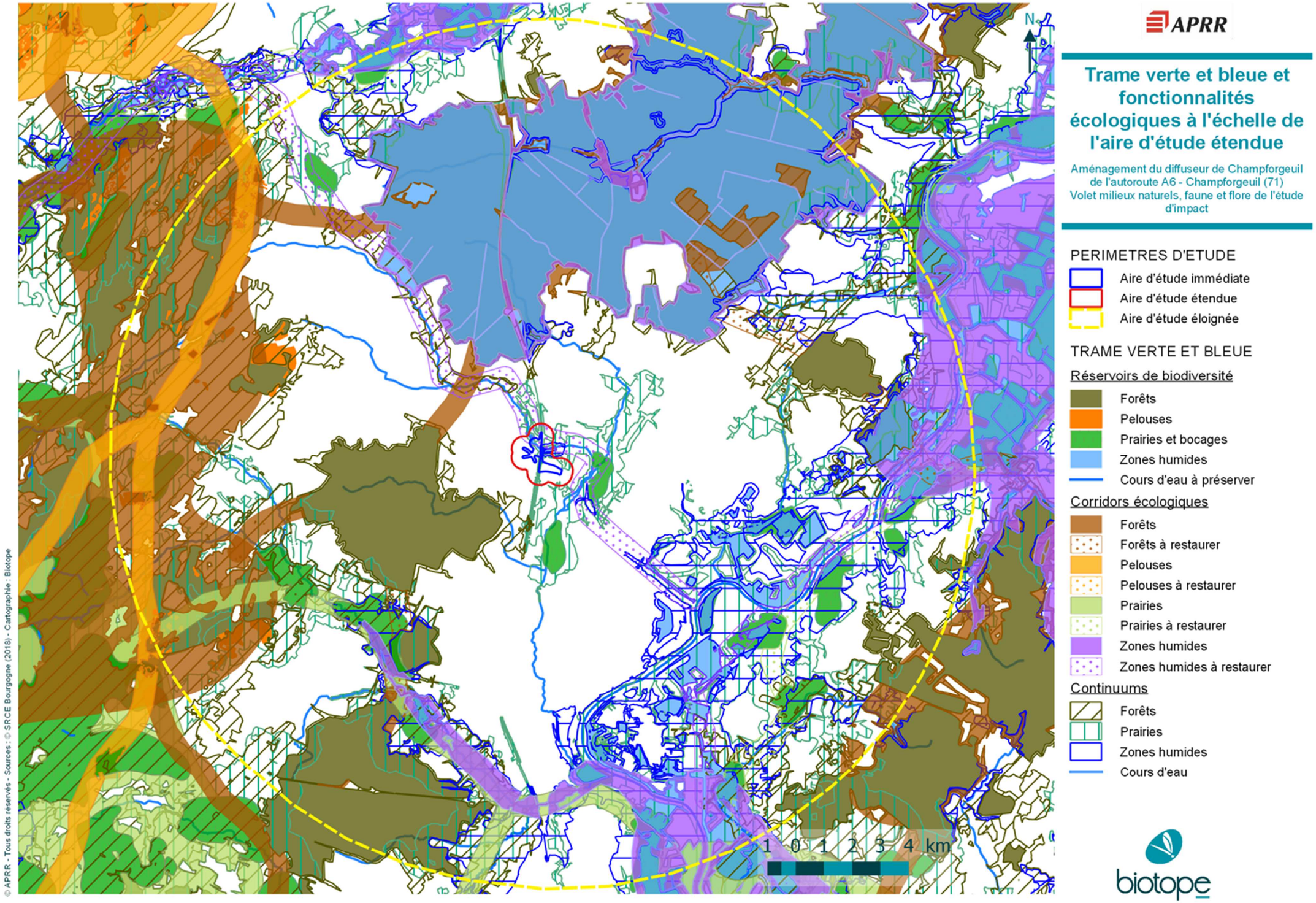
De grands réservoirs de biodiversité et corridors sont également localisés à proximité de l'aire d'étude étendue. Les plus proches d'entre eux sont :

- réservoir de biodiversité (sous-trames des milieux boisés et des zones humides) : massif forestier localisé à 2,3 km au nord et regroupant la forêt Domaniale des Etangs, des Hospices de Beaune, etc,
- réservoir de biodiversité (sous-trame des milieux boisés) : massif forestier regroupant la forêt Domaniale du Chalonnais et la forêt indivise de Fontaines-Et-Farges, à environ 1,3 km au sud-ouest,
- corridor écologique : sous-trame des pelouses, à environ 2 km au nord-ouest.

Le tableau suivant fournit une analyse synthétique de la position du projet par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale à l'échelle de l'aire d'étude étendue.

Sous-trame concernée	Composante du réseau écologique régional	Position au sein de l'aire d'étude étendue
Réservoirs de biodiversité		
Sous-trame des zones humides	Ripisylve de la rivière la Thalie, terrains agricoles.	Réservoir recoupant l'aire d'étude étendue au nord-est.
Corridors écologiques		
Sous-trame des zones humides	Couloir de zones humides à restaurer de part et d'autre du canal du Centre (« canal du Charolais »).	Corridor recoupant l'aire d'étude étendue au nord.
Continuums		
Sous-trame des milieux prairiaux	Réseau de prairies en bordure du canal du Centre, de la rivière la Thalie et de l'autoroute A6.	Continuum recoupant principalement l'aire d'étude étendue au Nord et bordant l'autoroute A6.
Sous-trame des zones humides	Ceinture le réservoir de biodiversité « milieux humides » cité précédemment. Constitué de la ripisylve de la Thalie, de terrains agricoles et de zones artificialisées (habitations).	Continuum recoupant l'aire d'étude étendue au nord-ouest.

La carte page suivante présente les zonages liés à la Trame Verte et Bleue (TVB) à l'échelle de l'aire d'étude étendue.


APRR
Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude étendue
Aménagement du diffuseur de Champforgeuil de l'autoroute A6 - Champforgeuil (71)
Volet milieux naturels, faune et flore de l'étude d'impact
PERIMETRES D'ETUDE
Aire d'étude immédiate
Aire d'étude étendue
Aire d'étude éloignée
TRAME VERTE ET BLEUE
Réservoirs de biodiversité
Forêts
Pelouses
Prairies et bocages
Zones humides
Cours d'eau à préserver
Corridors écologiques
Forêts
Forêts à restaurer
Pelouses
Pelouses à restaurer
Prairies
Prairies à restaurer
Zones humides
Zones humides à restaurer
Continuums
Forêts
Prairies
Zones humides
Cours d'eau
N
1 0 1 2 3 4 km
biotope
© APRR - Tous droits réservés - Sources : © SRCE Bourgogne (2018) - Cartographie : Biotope

3.3.6.2 Fonctionnement écologique à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

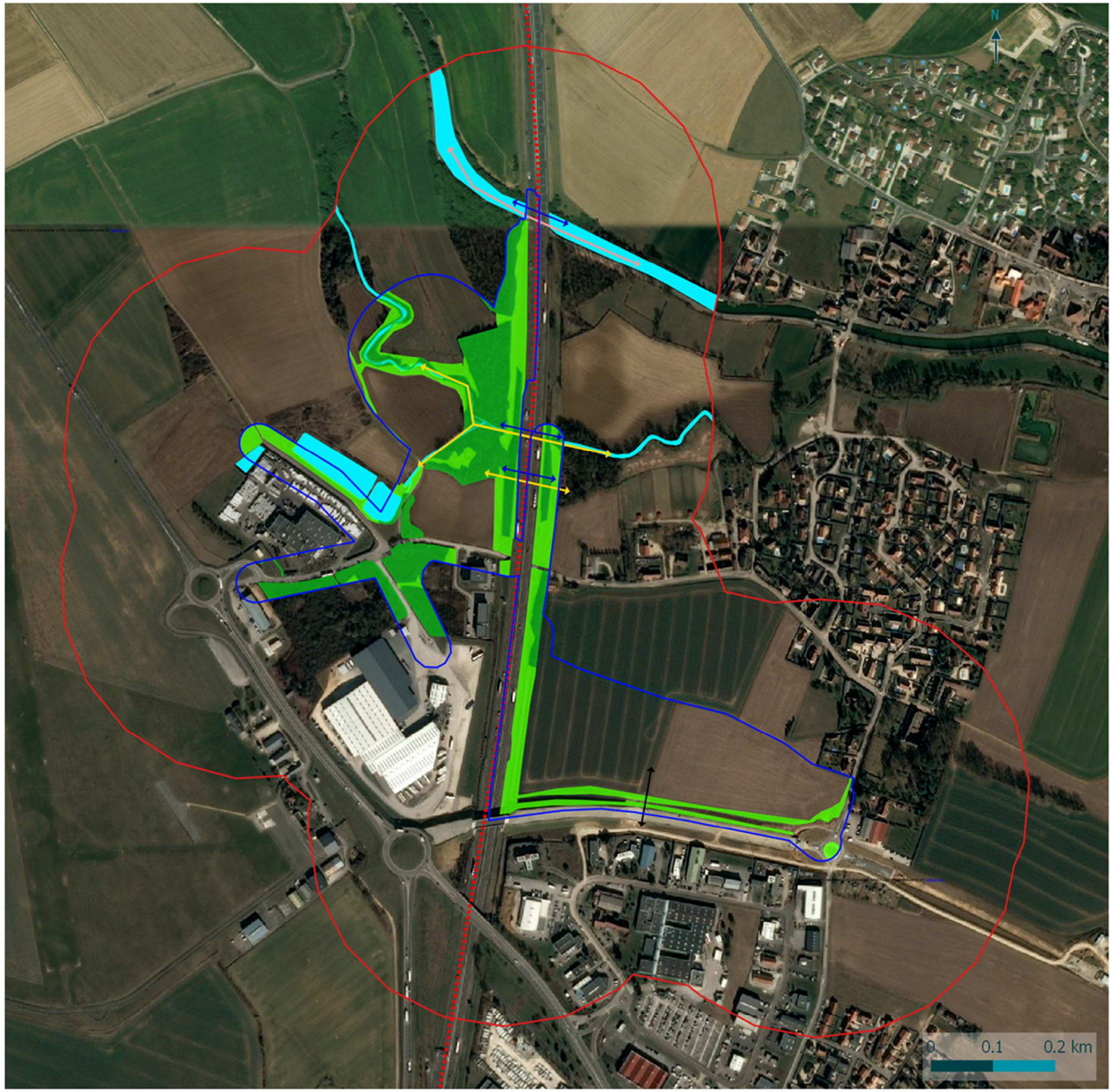
Le tableau suivant synthétise les continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, sur la base des éléments mis en évidence dans les paragraphes précédents. Il met en évidence les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude immédiate	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude immédiate
Boisements et milieux arbustifs	Présence d'îlots boisés au sein de l'aire d'étude immédiate, localisée à l'ouest de l'autoroute. Une bande boisée ou arbustive (boisements alluviaux principalement) borde la Thalie et permet de maintenir une certaine continuité à l'échelle locale. Une connexion de ces boisements avec le secteur est (aire d'étude étendue) est possible grâce à la présence de buses traversant l'autoroute.
Cours d'eau et canal	Habitats constitutifs de la Trame Bleue. Un cours d'eau, la Thalie, entrecoupe l'aire d'étude immédiate au nord. Il constitue un couloir de déplacement pour la faune. Une buse traversant l'autoroute permet le maintien de sa continuité. À noter qu'un canal borde l'aire d'étude immédiate au nord.
Milieux herbacés	L'activité agricole est très marquée sur l'aire d'étude immédiate avec la présence de cultures intensives (notamment sur l'aire d'étude est), au détriment des milieux herbacés (prairies, etc.). Ces espaces ne représentent pas un intérêt fonctionnel significatif pour la faune. Ils peuvent néanmoins constituer une zone d'alimentation pour certaines espèces (avifaune, etc.).
Buses	L'autoroute A6, bordant l'aire d'étude immédiate, constitue actuellement une importante barrière pour le déplacement des espèces entre l'est et l'ouest. Deux buses, localisées au sein ou débouchant sur l'aire d'étude immédiate, traversent cette infrastructure linéaire fragmentant le secteur. Elles permettent de maintenir une connexion (plus ou moins fonctionnelle) de part et d'autre de l'A6.

La carte page suivante présente les zonages liés à la Trame Verte et Bleue (TVB) à l'échelle des aires d'étude immédiate et étendue.

Les boisements (dont ripisylve) et le cours d'eau ont un intérêt fonctionnel à l'échelle locale. Ces milieux permettent le déplacement de la faune et sont utilisés comme habitats de vie, de refuge et de nourrissage par de nombreuses espèces. Les milieux semi-naturels et artificiels ne jouent pas un rôle fonctionnel notable.

L'autoroute A6, bordant l'aire d'étude immédiate, constitue actuellement une barrière importante à l'échelle locale. La présence de buses sous l'autoroute permet cependant de maintenir une certaine connectivité entre les milieux naturels à l'est et à l'ouest. Ces buses débouchent dans l'aire d'étude immédiate. Cette dernière constitue donc une zone de passage pour la faune.



©APRR - Tous droits réservés - Sources : ©IGN BDOrtho®, Cartographie : Biotope

APRR

Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle du périmètre d'étude

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Aire d'étude immédiate
Aire d'étude étendue

Trame verte : habitats de déplacement de la faune terrestre

Milieux arborés ou broussailleux (boisements, haies, fourrés...)
Milieux herbacés (prairies, friches...)

Trame bleue : habitats de déplacement de la faune semi-aquatique

Bassins artificiels, cours d'eau, roselières

Passages sous obstacles majeurs

buse
Passage faune

Axes de déplacement de la faune

Axes principaux
Axes secondaires

Obstacles majeurs (autoroute, voies rapides et voies ferrées)

biotope

3.3.7 Synthèse des enjeux écologiques

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique au sein des aires d'étude immédiate et étendue, un tableau de synthèse a été établi (voir tableau ci-après). Il précise, pour chaque groupe :

- le niveau d'enjeu écologique, estimé sur la base de la richesse spécifique (par rapport à la potentialité du site), la patrimonialité des espèces (statuts de rareté / menace) et de l'utilisation de l'aire d'étude par les espèces. Il est important de préciser que cette évaluation est relative aux aires d'études immédiate et étendue et non à l'emprise du projet,
- l'implication réglementaire, eu égard aux textes de Loi régissant la protection des différents groupes étudiés (article L. 411-1 et arrêtés ministériels associés) à savoir la présence ou non d'espèces ou habitats protégés.

Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux naturels des aires d'étude immédiate et étendue.

Une hiérarchisation en cinq niveaux d'enjeu écologique a été établie, allant d'enjeu nul à très fort.

Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate est présentée ci-après.

Groupe biologique étudié	Enjeux écologiques sur les aires d'études immédiates et étendues		Protection réglementaire
	Description	Évaluation du niveau d'enjeu écologique	
Habitats naturels	Présence de six habitats d'intérêt communautaire dont deux prioritaires au sein de l'aire d'étude immédiate : 6430, 6510, 91E0*, 91E0*-1, 9160.	Faible à Moyen	Habitats non protégés réglementairement
Flore	Présence d'une espèce protégée a enjeu faible, la Coronille faux-séné (*Hippocrepis emerus).* Deux espèces patrimoniales non protégées, dont l'une classée vulnérable sur la liste rouge régionale, sont présentes dans l'aire d'étude immédiate : Épipactis pourpre (*Epipactis purpurea*) et Cardère à feuilles laciniées (*Dipsacus laciniatus*).	Faible à Moyen	1 espèce protégée avérée
Zones humides	Sur les critères alternatifs habitats, flore ou sols, la superficie de zones humides présentes sur l'aire d'étude immédiate est de 5,66 ha.	/	Présence de zones humides
Bryophytes	Aucune espèce protégée n'a été observée en 2017.	Nul	Aucune espèce protégée réglementairement
Insectes	Une espèce protégée peut-être présente au sein de l'aire d'étude étendue, il s'agit du Cuivré des marais *(Lycaena dispar).* L'espèce n'est pas présente au sein de l'aire d'étude immédiate.	Faible	1 espèce protégée potentielle
Mollusques	Aucune espèce protégée ou patrimoniale de mollusques n'a été observée sur l'aire d'étude. Présence de 2 espèces invasives	Nul	Aucune espèce protégée recensée
Crustacés	Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée sur l'aire d'étude.	Nul	Aucune espèce protégée recensée
Poissons	Deux espèces protégées ont été recensées sur l'aire d'étude mais le secteur ne présente aucun site de reproduction pour ces espèces.	Faible	2 espèces protégées avérées
Amphibiens	Deux espèces d'amphibiens sont présentes au niveau des aires d'étude immédiate et étendue : - Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*) - Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*). La première espèce est protégée seulement contre la mutilation et la mise en vente.	Faible	2 espèces protégées recensées
Reptiles	Une espèce protégée observée : - Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Trois espèces sont considérées comme présentes dans l'aire d'étude immédiate : - Couleuvre à collier (*Natrix natrix*) - Orvet fragile (*Anguis fragilis*) - Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*) L'aire d'étude immédiate comporte des habitats de repos et d'alimentation de la Couleuvre à collier et des habitats de repos d'alimentation et de reproduction de la Couleuvre d'Esculape ainsi que de l'Orvet fragile	Faible	4 espèces protégées présentes

Groupe biologique étudié	Enjeux écologiques sur les aires d'études immédiates et étendues		Protection réglementaire
	Description	Évaluation du niveau d'enjeu écologique	
Oiseaux nicheurs	Soixante-quinze espèces d'oiseaux sont présentes en période de reproduction au niveau des aires d'étude immédiate et étendue ; soixante-dix sont nicheuses possibles, probables ou certaines. Les inventaires et l'analyse de la bibliographie ont permis de mettre en évidence l'importance des milieux forestiers et buissonnants pour les oiseaux nicheurs au sein des aires d'étude immédiate et étendue. En effet, la quasi-totalité des espèces remarquables, ont été observées sur le site au sein de ces milieux.	Faible à Moyen	53 espèces nicheuses protégées
Oiseaux migrateurs/ hivernants	Quarante-huit espèces observées en période inter-nuptiale. L'aire d'étude étendue est survolée par de nombreux individus en période migratoire. En revanche cette aire ne semble pas constituer une zone de prédilection pour le stationnement des oiseaux lors de leur migration ou en période d'hivernage.	Faible	37 espèces protégées
Mammifères terrestres (hors chiroptères)	Deux espèces protégées recensées : - Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) - Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) Habitat de reproduction, de transit et d'hivernage présents au sein de l'aire d'étude immédiate.	Faible	2 espèces protégées recensées
Chiroptères	Huit espèces et cinq groupes d'espèces recensés. Utilisation de l'aire d'étude immédiate principalement en chasse et en transit (pas de gîtes de reproduction ou d'hivernage).	Moyen	Absence de gîtes de reproduction ou de repos au sein de l'aire d'étude immédiate

© APRR - Tous droits réservés - Sources : ©Bing Aerial, Cartographie : Biotope, 2020-09-17T17:48:22

APRR

Synthèse des enjeux écologiques

Projet d'aménagement du demi-diffuseur au nord de Châlon-sur-Saône (71)

Enjeux écologiques

- Moyen
- Faible
- Negligeable
- Nul
- Zones humides

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude étendue

biotope