PORTER A CONNAISSANCE DE DECLARATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU

Le Bosquet des Sources

Loire-Atlantique – TREILLIERES

Mandataire du Dossier Loi sur l'Eau :
Mairie de Treillières
57 Rue de la Mairie - 44119 Treillières

Maîtrise d'ouvrage :
SNC Le Bosquet des sources
10 rue Jean Moulin - 44980 Sainte-Luce-sur-Loire

Architecte :
Dominique Dubois
13 allée Guillaume Dupuytren - 44800 Saint-Herblain
Tel. 06.19.42.22.63
Email : ddubois.archi@gmail.com

Maîtrise d'œuvre :
AGEIS
3 rue de la Planchonnais - 44980 Sainte-Luce-sur-Loire
Tél. 02.51.85.02.03
Email : info@ageis-ge.fr

Paysagiste :
OAK
3 place Albert Camus, immeuble ZÉRO Newton – 44200 Nantes
Tél. 06.25.01.06.28
Email : paysage@oaknantes.fr

Bureau d'étude Environnement :
ATLAM
38 Rue Saint-Michel, 85190 Venansault
Tél. 02.51.48.15.15

Paysagiste :
THEMA Environnement
250 Rue Jean Mermoz, 44150 Ancenis-Saint-Géréon
Tél. 02.40.09.62.91

Caractéristiques du Dossier Loi sur l'eau

Numéro d'enregistrement	44-2009-00157
Date l'arrêté préfectoral	06/12/10
Permissionnaire	Commune de Treillières
Nom de l'opération	ZAC de Vireloup

Réalisé par : Sylvain JOYE et Clovis GENUY
Relu par : Rachel Macaire

Version de 02 juin 2022

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES 2
ATTESTATION DU DEMANDEUR 7
IDENTITÉ DES DEMANDEURS 8
NOM, ADRESSE ET COORDONNÉES DU DEMANDEUR 8
IDENTITÉ ET COORDONNÉES DE LA PERSONNE À CONTACTER (RENSEIGNEMENTS D'ORDRE ADMINISTRATIFS) 8
IDENTITÉ DES BUREAUX D'ÉTUDES AUTEURS DU DOSSIER « LOI SUR L'EAU » 8
NOM, ADRESSE ET COORDONNÉES DES AUTEURS DU DOSSIER 8
IDENTITÉ ET COORDONNÉES DE LA PERSONNE À CONTACTER (RENSEIGNEMENTS D'ORDRE TECHNIQUE) 8
AMENAGEURS ACCOMPAGNANT LA MAITRISE D'OUVRAGE 9
GROUPE PERION IMMOBILIER 9
PRESENTATION VAL D'ERDRE PROMOTION – NOM COMMERCIAL PERION REALISATIONS : 9
CONCEVOIR UN CADRE DE VIE AGREABLE ET DURABLE 9
PARTENAIRE DES COLLECTIVITES LOCALES 10
METAY PROMOTEUR IMMOBILIER 10
LA PROMOTION IMMOBILIÈRE, EN RESIDENCES COLLECTIVES, HABITAT PENSE ET CONÇU POUR OFFRIR A CHAQUE RESIDENT UN SENTIMENT DE QUIETUDE ET DE SERENITE. 10
L'AMÉNAGEMENT FONCIER : LOTISSEMENT OU TRAITE DE CONCESSION EN PARTENARIAT AVEC LES COLLECTIVITES POUR DES QUARTIERS DE VIE OU L'ENVIRONNEMENT EST PRESERVE. 11
RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNÉES PAR LE PRÉSENT PORTER A CONNAISSANCE 12
RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET DE LA POSSIBILITE DE DEROGER A LA PROTECTION DES ESPECES ET DE LEURS HABITATS 12
LOCALISATION DU PROJET 16
INTRODUCTION 20
JUSTIFICATION DU PROJET ET DE SON INTERET PUBLIC 22
ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET 27
PRÉSENTATION ET HISTORIQUE DU DOSSIER DE LA ZAC DE VIRELOUP 28
RÉSUMÉ DE L'AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU ARRÊTÉ EN DÉCEMBRE 2010 28
CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS VERSANTS DU PROJET (2010) 29
BASSIN VERSANT SUD (2010) 31
LES ZONES HUMIDES (2010) 33
PORTER A CONNAISSANCE (4 AOÛT 2020) 34
RÉPONSE DE LA DDTM 44 – OCTOBRE 2020 37
ÉTUDES ZONE HUMIDE ET FAUNE FLORE RÉALISÉES PAR LE BUREAU D'ÉTUDE ATLAM (2020) 38
BILAN DES MESURES COMPENSATOIRES TRANCHE 1 ET 2 (ATLAM – JANVIER 2021) 38
ÉTUDE DES ZONES HUMIDES SUR LES TRANCHES 3 ET 4 39
ÉTUDE FAUNE FLORE 40
RÉUNION DU 28 JANVIER 2021 41
ZONES HUMIDES 41
ÉTUDES FAUNE/FLORE 41
BILAN DES COMPENSATIONS DE ZONES HUMIDES – MARS 2021 42
BILAN DE LA DÉMARCHE ÉVITER RÉDUIRE COMPENSER 42
CONCLUSION PARTIELLE DES COMPARAISONS ZONES HUMIDES 44
RÉPONSE DDTM – 20 MAI 2021 45
PORTER A CONNAISSANCE - JUILLET 2021 46
COURRIER DE RÉPONSE DE LA DDTM 44 - 02 DÉCEMBRE 2021 47
RÉUNION DU 18 JANVIER 2022 49
ÉVOLUTION DU PLAN MASSE DEPUIS 12 ANS 50

EVOLUTION DU PLAN MASSE DE LA TRANCHE 3 51
PLAN MASSE 2010 51
PLAN MASSE – JUILLET 2020 52
PLAN MASSE – JANVIER – JUILLET 2021 53
PLAN MASSE – DÉCEMBRE 2021 54
PRÉSENTATION DU PROJET/PLAN MASSE – MAI 2022 55
EVOLUTION DU PLAN MASSE DE LA TRANCHE 3 57
PLAN MASSE DE 2010 57
PLAN MASSE – JUILLET 2020 58
PLAN MASSE – JANVIER – JUILLET 2021 59
PLAN MASSE – DÉCEMBRE 2021 60
PRÉSENTATION DU PROJET PLAN MASSE – MAI 2022 61
PARTIE 1 : GESTION HYDRAULIQUE DES EAUX PLUVIALES ET USEES / ZONES HUMIDES 64
GESTION DES EAUX PLUVIALES 65
PRÉSENTATION ET JUSTIFICATION DES AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES 66
RÉGLEMENTATION : LE PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUI) 66
DESCRIPTIF DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LE PROJET 67
DESCRIPTION DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES 67
GESTION DES EAUX PLUVIALES DE LA TRANCHE 3 69
GESTION DES EAUX PLUVIALES DE LA TRANCHE 4 86
GESTION DES EAUX USÉES 100
RÈGLEMENT ÉCRIT – PLUI 100
PRINCIPES DE GESTION DES EAUX USÉES 100
STATION DE TRAITEMENT ET RÉSEAU EU DE LA VILLE 100
ESTIMATION DE LA CHARGE SUPPLÉMENTAIRE APPORTÉE PAR LE PROJET 101
ESTIMATION DE LA FUTURE CHARGE DE FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION 101
COMPENSATION ZONE HUMIDE 102
BILAN ZONES HUMIDES TRANCHE 1 ET 2 102
DÉMARCHE DU ÉVITER – RÉDUIRE – COMPENSER 103
ÉVITER 103
RÉDUIRE 105
COMPENSER 105
CONCLUSION DE LA DÉMARCHE EVITER – RÉDUIRE - COMPENSER 106
INVENTAIRES DES ZONES HUMIDES DE COMPENSATION 107
ÉVALUATION DES PARCELLES DE COMPENSATION 107
DESCRIPTION DES PARCELLES ZV 14 ET 15 107
DESCRIPTION DES PARCELLES ZW 18P, 19P, 20P 21P 110
DESCRIPTION DE LA TRANCHE 3 114
MESURES DE COMPENSATION DES ZONES HUMIDES 116
MESURES DE RESTAURATION PROPOSÉES SUR LES 3 SITES 117
SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET FONCTIONNALITÉS PROJETÉES DES MESURES 120
CONCLUSION SUR LES COMPENSATIONS DE ZONE HUMIDE 123
SUIVI DES MESURES COMPENSATOIRES 123
PARTIE 2 : DEMANDE DE DEROGATION A LA PROTECTION DES ESPECES 125
DEMANDEUR, PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET 126
PRESENTATION DU DEMANDEUR 126
PRESENTATION DU PROJET 126
JUSTIFICATION DU PROJET 126
DEMONSTRATION DE L'ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE DE MOINDRE IMPACT 126

ETAT INITIAL DU PATRIMOINE NATUREL : CONTEXTE ECOLOGIQUE 127
ZONAGES D'INVENTAIRES ET ZONAGES REGLEMENTAIRES RELATIFS AUX MILIEUX D'INTERET ECOLOGIQUE PARTICULIER 127
LE RESEAU NATURA 2000 127
INVENTAIRES ZNIEFF 129
ARRETE DE PROTECTION DE BIOTOPE (APB) 129
LES ESPACES NATURELS SENSIBLES (ENS) 129
LES PERIMETRES DE PROTECTION D'ESPACES AGRICOLES ET NATURELS PERIURBAINS (PEAN) 132
RESERVES ET PARCS NATURELS 132
CONTINUITES ECOLOGIQUES 134
NOTIONS GENERALES 134
LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE) DES PAYS DE LA LOIRE 135
SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE 139
TRAME VERTE ET BLEUE DU PLUI DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES ERDRE ET GESVRES 139
EXPERTISES ECOLOGIQUES 143
AIRES D'ETUDE 143
CALENDRIER DES EXPERTISES ECOLOGIQUES ET INTERVENANTS 145
NOTION D'ESPECE REMARQUABLE 146
LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE 149
DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES 149
METHODOLOGIE DE L'ETUDE DES HABITATS ET DE LA FLORE 150
RESULTATS DE L'ETUDE DES HABITATS 151
LA FLORE REMARQUABLE 160
LES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 161
LES AMPHIBIENS ET REPTILES 162
DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES 162
METHODOLOGIE DE L'ETUDE HERPETOLOGIQUE 163
RESULTATS DE L'ETUDE HERPETOLOGIQUE 166
EVALUATION DES ENJEUX BATRACHOLOGIQUES 169
EVALUATION DES ENJEUX HERPETOLOGIQUES 172
LES OISEAUX 175
DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES 175
METHODOLOGIE DE L'ETUDE ORNITHOLOGIQUE 175
RESULTATS DE L'ETUDE ORNITHOLOGIQUE 179
EVALUATION DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES 192
LES MAMMIFERES 196
DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES 196
METHODOLOGIE DE L'ETUDE MAMMALOGIQUE 197
RESULTATS DE L'ETUDE MAMMALOGIQUE 198
EVALUATION DES ENJEUX MAMMALOGIQUES 203
LES INSECTES 205
DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES 205
METHODOLOGIE DE L'ETUDE ENTOMOLOGIQUE 205
RESULTATS DE L'ETUDE ENTOMOLOGIQUE 206
EVALUATION DES ENJEUX ENTOMOLOGIQUES 208
SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES 211
IMPACTS PREVISIBLES DU PROJET SUR LES ESPECES ET HABITATS D'ESPECES PROTEGEES AVANT APPLICATION DES MESURES ECOLOGIQUES (D'EVITEMENT ET DE REDUCTION) 218
SCENARIO DE REFERENCE – EVOLUTIONS PREVISIBLES EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 218
IMPACTS PREVISIBLES SUR LES ZONAGES REGLEMENTAIRES ET D'INVENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL 218
IMPACTS PREVISIBLES SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES 218

IMPACTS PREVISIBLES DES TRAVAUX SUR LES ESPECES PROTEGEES ET LEURS HABITATS 219
LES ATTEINTES PHYSIQUES DIRECTES AUX VEGETATIONS EN PLACE DANS L'EMPRISE DU PROJET ET AUX HABITATS D'ESPECES 219
LA DESTRUCTION POTENTIELLE D'INDIVIDUS D'ESPECES ANIMALES PROTEGEES LORS DE LA REALISATION DES TRAVAUX 219
LE DERANGEMENT DE LA FAUNE FREQUENTANT LES PARCELLES DU PROJET ET LEURS ENVIRONS IMMEDIATS 219
IMPACTS PREVISIBLES LIES A L'EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL : L'URBANISATION DU BOCAGE 219
MODIFICATION DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS 219
FRAGMENTATION DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS 220
FREQUENTATION HUMAINE ET IMPACT DES ESPECES DOMESTIQUES 220
DEVELOPPEMENT DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 221
PRESENTATION DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DES IMPACTS 222
MESURES D'EVITEMENT (ME) 223
ME1 : ÉVITEMENT DES SITES A ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS MAJEURS DU TERRITOIRE 223
ME2 : REDEFINITION DES CARACTERISTIQUES DU PROJET 223
ME3 : BALISAGE PREVENTIF DES HABITATS NATURELS PRESERVES 223
MESURES DE REDUCTION (MR) 224
MR1 : PRISE EN COMPTE DE LA TRAME BOCAGERE AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET 224
MR2 : ADAPTATION DES PERIODES DE TRAVAUX SUR L'ANNEE 225
MR3 : STRATEGIE DE PLANTATIONS AU SEIN DU PROJET 225
MR4 : AMENAGEMENT D'UN PONT CADRE AVEC RECONSTITUTION DU LIT POUR LE FRANCHISSEMENT DU RUISSEAU 227
MR5 : AMENAGEMENT D'UN TUNNEL ACCOMPAGNE D'UN SYSTEME DE GUIDAGE POUR LA PETITE FAUNE 227
MR6 : ASSISTANCE ECOLOGIQUE LORS DE LA PHASE D'AMENAGEMENT 228
MR7 : AMENAGEMENT DE MICRO-HABITATS FAVORABLES A LA BIODIVERSITE 229
MR8 : REFLEXION POUR UN ECLAIRAGE AYANT MOINS D'IMPACT SUR LA FAUNE 230
EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES 231
IMPACTS RESIDUELS SUR LES AMPHIBIENS ET LES REPTILES PROTEGES 231
IMPACTS RESIDUELS SUR LES AMPHIBIENS PROTEGES 231
IMPACTS RESIDUELS SUR LES REPTILES PROTEGES 233
IMPACTS RESIDUELS SUR LES OISEAUX PROTEGES 234
IMPACTS RESIDUELS SUR LES MAMMIFERES PROTEGES 236
IMPACTS RESIDUELS SUR LE GRAND CAPRICORNE 237
SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES PROTEGEES 238
PRESENTATION DES MESURES COMPENSATOIRES 241
STRATEGIE DE COMPENSATION 241
PRESENTATION DE LA MESURE COMPENSATOIRE VISANT A FAVORISER LA BIODIVERSITE DES ESPACES NATURELS NON URBANISES AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET 244
MC1 : RESTAURATION ET GESTION ECOLOGIQUE D'UNE ZONE NATURELLE AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET 244
PRESENTATION DES MESURES COMPENSATOIRES VISANT A AMELIORER L'INTERET ECOLOGIQUE D'ESPACES AGRICOLES EN PERIPHERIE DU BOURG DE TREILLIERES 249
MC2 : RESTAURATION ET AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE D'UNE PRAIRIE HUMIDE AU NORD DE LA RUE DE SUCE 249
MC3 : RESTAURATION ET AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE D'UNE PRAIRIE HUMIDE AU SUD DE LA RUE DE SUCE 254
MC4 : RECONVERSION D'UNE CULTURE CONVENTIONNELLE EN PRAIRIE PERMANENTE BORDEE DE HAIES BOCAGERES A PROXIMITE DE L'ECOLE MATERNELLE PAULINE KERGOMARD 259
MC5 : RESTAURATION ET GESTION DU BOCAGE AU LIEU-DIT LES FOSSES 264
EVALUATION DE L'EQUIVALENCE ECOLOGIQUE 270
PRESENTATION DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 272
MA1 : AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE D'UNE HAIE BOCAGERE AU SEIN DE LA TRANCHE 1 DE LA ZAC DE VIRELOUP 272
MA2 : RESTAURATION ET GESTION ECOLOGIQUE DE LA ZONE HUMIDE AU SUD DE LA ZAC DE VIRELOUP 273
MA3 : SENSIBILISER LES FUTURS HABITANTS AUX ENJEUX ECOLOGIQUES LOCAUX ET AUX BONNES PRATIQUES A ADOPTER 275

MODALITES DE SUIVI DES MESURES 276
SUIVI DES MESURES LORS DE LA PHASE TRAVAUX 276
SUIVI DES MESURES DANS LE TEMPS ET DE LEUR EFFICACITE 278
SUIVI DES VEGETATIONS 278
SUIVI DES OISEAUX 278
SUIVI DES CHIROPTERES 278
SUIVI DES AMPHIBIENS 279
SUIVI DES REPTILES 279
SUIVI DES INSECTES 279
ESTIMATION DU COUT DES MESURES ET DES MODALITES DE SUIVI 281
CONCLUSION 282
BIBLIOGRAPHIE 283
DEMANDE DE PROLONGATION DE LA VALIDITÉ DE L'ARRÊTÉ LOI SUR L'EAU 285
ANNEXES 286

ATTESTATION DU DEMANDEUR

Je soussignée,

La mairie de Treillières,

Représentée par M. Alain Royer,

Demeurant 57 Rue de la Mairie - 44119 Treillières

Procéder au dépôt du porter à connaissance du dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau obtenu en décembre 2010, relatif à l'aménagement d'un foncier situé sur la commune de Treillières auprès des services de la DDTM44 et le document de dérogation d'espèces protégées.

Le porter à connaissance porte sur les modifications suivantes :

- Avancement du projet
- L'historique de l'opération
- La présentation du projet actuel,
- L'explication de la gestion hydraulique du projet
- La démarche Eviter, Réduire, Compenser Zones Humides
- La dérogation d'espèces protégées
- La demande de prolongation du délai de l'arrêté loi sur l'eau

Signature :

MAIRIE de TREILLIERES - 44119 TREILLIERES n° 10

Alain ROYER
Maire

IDENTITÉ DES DEMANDEURS

NOM, ADRESSE ET COORDONNÉES DU DEMANDEUR

Nom : Mairie de Treillières

Adresse : 57 Rue de la Mairie

Ville : 44119 Treillières

IDENTITÉ ET COORDONNÉES DE LA PERSONNE À CONTACTER (RENSEIGNEMENTS D'ORDRE ADMINISTRATIFS)

Nom, Prénom de la personne de référence à contacter: M. Alain Royer

Nom : Mairie de Treillières

Adresse : 57 Rue de la Mairie

Ville : 44119 Treillières

Numéro de téléphone : 02.40.94.64.16

IDENTITÉ DES BUREAUX D'ÉTUDES AUTEURS DU DOSSIER « LOI SUR L'EAU »

NOM, ADRESSE ET COORDONNÉES DES AUTEURS DU DOSSIER

	Dossier de Loi sur l'eau 2010	Porter à connaissance 2022	Dérogation espèces protégées
Bureau d'étude	EAU-MEGA	AGEIS	THEMA Environnement
Personne référente	JR Bourdet	Sylvain Joye	Clovis Genuy
Adresse	17313 Rochefort	44980 Sainte-Luce-sur-Loire	L'Aéropôle – Bât C – Le Sirocco 250 rue Jean Mermoz 44 150 ANCENIS
Téléphone	05.46.99.09.27	02.51.85.02.56	02.40.09.62.91
Email	environnement@eau-mega.fr	s.joye@ageis-ge.fr	Clovis.genuy@thema-environnement.fr

IDENTITÉ ET COORDONNÉES DE LA PERSONNE À CONTACTER (RENSEIGNEMENTS D'ORDRE TECHNIQUE)

Nom, Prénoms de la personne de référence à contacter : Sylvain JOYE – Ingénieur écologue hydraulicien

Adresse : 3, rue de la Planchonnais

Ville : 44 980 - Sainte-Luce-sur-Loire

Téléphone : 02.51.85.02.56

AMENAGEURS ACCOMPAGNANT LA MAITRISE D'OUVRAGE

GROUPE PERION IMMOBILIER

Créé il y a près d'un demi-siècle par Patrick PERION, le Groupe PERION IMMOBILIER a su évoluer et se diversifier en intégrant tous les métiers de l'immobilier résidentiel, de la transaction immobilière à l'aménagement foncier en passant par la promotion immobilière et l'administration de biens.

L'expérience acquise dans ces activités permet aujourd'hui au Groupe PERION IMMOBILIER de disposer d'une expertise singulière et d'une connaissance remarquable des particularités du marché de l'habitat.

Tout en poursuivant son développement, le groupe Perion Immobilier est resté une structure familiale et indépendante, à taille humaine, qui s'appuie sur des principes fédérateurs tels que la compétence, la rigueur et la disponibilité. Ces valeurs inspirent chacun de ses collaborateurs et guident leur conduite dans le traitement des relations avec les clients et partenaires.

Riche de son savoir-faire, le Groupe PERION IMMOBILIER poursuit aujourd'hui son évolution avec humilité. Son ambition est de devenir un acteur majeur de l'immobilier résidentiel dans le Grand Ouest en développant ses implantations, sans perdre de vue la nécessité permanente de se remettre en cause pour pérenniser ses activités et continuer de répondre aux attentes du marché de l'immobilier.

PRESENTATION VAL D'ERDRE PROMOTION – NOM COMMERCIAL PERION REALISATIONS :

Créée il y a plus de 50 ans par Patrick PERION et aujourd'hui dirigée par Jérôme PERION, la société PERION REALISATIONS (NB/ PERION REALISATIONS est le nom commercial de la SAS VAL D'ERDRE PROMOTION) est un acteur régional de la promotion immobilière et de l'aménagement foncier, reconnue pour son expérience et son savoir-faire.

Dans le cadre de son intervention, cette entreprise familiale et indépendante prend en compte la spécificité de chaque site pour imaginer et réaliser des programmes de qualité, adaptés à l'évolution des modes de vie et aux attentes légitimes des collectivités locales.

Souhaitant inscrire ses projets dans la durée, elle s'appuie sur l'expertise de partenaires reconnus (architectes, urbanistes, géomètres, paysagistes…) pour concevoir des opérations urbaines dans un esprit d'innovation et de développement durable en recherchant notamment le nécessaire équilibre entre satisfaction des besoins actuels et bien-être des générations futures.

Consciente de ses responsabilités, PERION REALISATIONS attache par ailleurs une grande importance à la qualité du dialogue avec les élus et les administrations locales. Cette collaboration est en effet fondamentale pour bâtir des opérations respectueuses de l'identité des territoires, permettre l'accompagnement d'une stratégie urbaine et faciliter l'émergence d'une vision commune.

Cette approche a ainsi permis à la société PERION REALISATIONS:

- d'aménager plus de 120 opérations de tailles diverses
- d'intervenir sur plus de 50 communes réparties sur 6 départements (44, 49, 56, 85, 53 et 22) »

CONCEVOIR UN CADRE DE VIE AGREABLE ET DURABLE

Par son action, la société PERION REALISATIONS souhaite concevoir de nouveaux cadres de vie durables, c'est-à-dire des programmes immobiliers respectueux de l'identité urbaine de leur territoire, qui favorisent le bien vivre ensemble, et dont les impacts sur l'environnement sont les plus maîtrisés possibles.

Cet objectif permet l'élaboration d'opérations immobilières préservant les atouts environnementaux du site (mise en valeur des zones humides, des haies bocagères, des arbres remarquables…) favorisant la préservation des ressources naturelles

(gestion des eaux pluviales, utilisation des énergies renouvelables…), sans compromettre la qualité de vie des futurs habitants (aménagements favorisant l'intimité, espaces communs de qualité adaptés aux usages…).

PARTENAIRE DES COLLECTIVITES LOCALES

La société PERION REALISATIONS accompagne les villes et Communautés de Communes dans leurs réflexions urbaines. Par son expérience, sa capacité d'écoute et d'analyse, PERION REALISATIONS cherche à identifier les enjeux, définir des objectifs, être force de propositions afin de faciliter la construction de stratégies urbaines pertinentes.

Cette approche concertée permet d'apporter des réponses pragmatiques à des problématiques urbaines variées, en élaborant des programmes immobiliers adaptés aux territoires et aux attentes des élus.

METAY PROMOTEUR IMMOBILIER

Créée en 1983 par Jacques MÉTAY, la structure est transmise à ses enfants en 1998. En 2021, Mélanie la fille de Nathalie a intégré la Société. La 3ème génération arrive !

Dirigée par le frère et la sœur, Alexandre et Nathalie MÉTAY, MÉTAY PROMOTEUR IMMOBILIER a toujours marqué son attachement aux valeurs de respect, de qualité et d'exigence.

Depuis près de 40 ans, l'entreprise familiale et indépendante, MÉTAY PROMOTEUR IMMOBILIER située à Sainte Luce sur Loire, traverse le temps et propose des espaces de vie de qualité sur de nombreuses communes de l'agglomération Nantaise.

Notre entreprise exerce deux activités sur la région nantaise, principalement au Nord Loire, à Sainte Luce sur Loire, Thouaré sur Loire, Carquefou, Saint Mars du Désert, Treillières et développons notre savoir-faire sur le Sud Loire à Saint Philbert de Grand Lieu, Gorges ou Aigrefeuille.

LA PROMOTION IMMOBILIÈRE, EN RESIDENCES COLLECTIVES, HABITAT PENSE ET CONÇU POUR OFFRIR A CHAQUE RESIDENT UN SENTIMENT DE QUIETUDE ET DE SERENITE.

En tant que maître d'ouvrage, nous réalisons des bâtiments que nous destinons à la vente.

Nous prenons en charge les différentes étapes d'une opération immobilière.

- La recherche et l'évaluation du terrain,
- L'emplacement stratégique à proximité des commerces et services.
- Le montage financier et juridique.
- L'intransigeance dans :
    1. le choix des matériaux, l'orientation et l'adaptation afin de garantir un confort de vie au quotidien.
    2. le suivi pointilleux tout au long des différentes phase de construction,
    3. le respect des normes environnementales en vigueur,
- La commercialisation de l'opération,
- La livraison
- L'après-livraison et le suivi des garanties acquéreurs.

Nous travaillons en concertation avec les différents acteurs, architectes urbanistes, bureaux d'études afin de proposer des projets qui répondent aux défis environnementaux et sociétaux.

Nous incitons les différents acteurs lors de la construction à une conduite de chantier propre et collaborons avec un prestataire spécialisé dans le tri, la collecte, le recyclage et la traçabilité des déchets, nous permettant ainsi de contribuer à la réduction de l'empreinte carbone de nos chantiers.

L'AMÉNAGEMENT FONCIER : LOTISSEMENT OU TRAITE DE CONCESSION EN PARTENARIAT AVEC LES COLLECTIVITES POUR DES QUARTIERS DE VIE OU L'ENVIRONNEMENT EST PRESERVE.

En tant que lotisseur, nous prenons en charge chaque étape.

- Evaluation des conditions techniques, financières, administratives et juridiques des terrains à acquérir,
- Concertation avec les différentes parties prenantes.
- Coordination de l'équipe pluridisciplinaire pour la réalisation des études préalables à l'opération
- Gestion des travaux d'aménagement (viabilisation des lots, espaces verts, équipements publics)
- Commercialisation des terrains (particuliers et bailleurs sociaux).

Nos aménagements sont pensés et conçus pour préserver le bien-être de chacun et l'environnement de tous. Ainsi, nous mettons en place :

- Un suivi architectural de l'ensemble des constructions réalisé par un architecte urbaniste qui conseille et donne un visa pour garantir l'harmonie et la qualité future du quartier.
- La préservation de la biodiversité et des espaces naturels. Protection et valorisation des espaces protégés, de leurs zones humides, de la faune et la flore.
- Une gestion raisonnée des eaux pluviales et de l'environnement.
- Accompagnement pédagogique sur l'usage des espaces communs verts pour une appropriation respectueuse des lieux

Notre parfaite connaissance du tissu économique local et de ses acteurs, notre notoriété et notre expérience contribuent au développement des communes qui nous accordent leur confiance.

De plus, MÉTAY PROMOTEUR IMMOBILIER fait partie des membres du label Habitat et Qualité de Vie.

L'objectif est d'engager l'ensemble des parties prenantes (commune à l'initiative des projets et son partenaire aménageur) de façon méthodique pour garantir la qualité d'un projet autour de plusieurs valeurs qui sont l'humanisme, la pédagogie, l'écologie, le pragmatisme et l'exigence.

Au-delà d'être unis par des valeurs communes de respect, de qualité et d'intransigeance, Habitat et Qualité de Vie & MÉTAY PROMOTEUR IMMOBILIER sont tous deux attachés à l'idée de garantir une forte qualité de vie aux familles, tout en intégrant les enjeux de biodiversité et d'économie circulaire dans les opérations d'aménagement.

La priorité pour METAY PROMOTEUR IMMOBILIER est d'approcher l'aménagement dans une logique d'écosystème vivant en préservant les qualités écologiques du site et en prenant également des mesures pour valoriser la biodiversité. Ce label est donc l'interprétation des valeurs qui lui sont chères.

MÉTAY PROMOTEUR IMMOBILIER

un ancrage local et les valeurs fortes d'une entreprise familiale.

RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNÉES PAR LE PRÉSENT PORTER A CONNAISSANCE

Le présent dossier, qui constitue le document de porter à connaissance du dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, est régi par les outils réglementaires suivants :

- Les articles L214.1 à L214.6 du Code de l'Environnement - article 10 de la Loi sur l'Eau n°92.3 du 3 janvier 1992
- Les décrets n°2006-880 et 2006-881 du 17 juillet 2006, modifiant ceux du 29 mars 1993, relatifs aux procédures et à la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration.

Les rubriques concernées dans la nomenclature de la Loi sur l'Eau (décret n°2006-881) au titre du présent dossier sont les suivantes :

Rubrique	Désignation	Caractéristiques	Régime
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet	Superficie drainée : 20 ha < **55 ha (environ)**	Autorisation
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais	Superficie de la zone asséchée ou mise en eau 1,0 ha < **1,65 ha (environ)**	Autorisation

L'ensemble du projet est soumis au régime d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau concernant la rubrique 2.1.5.0 et 3.3.1.0 de la nomenclature de la Loi sur l'Eau.

RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET DE LA POSSIBILITE DE DEROGER A LA PROTECTION DES ESPECES ET DE LEURS HABITATS

La protection des espèces animales et végétales sauvages présentes en France est basée sur la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (version consolidée au 26 juillet 2018). Cette loi vise à protéger l'ensemble des espèces animales et végétales présentes naturellement en France lorsqu'un intérêt scientifique particulier le nécessite ou que la préservation du patrimoine naturel le nécessite. Cette loi fut abrogée par le décret n°89-805 codifiant et modifiant les textes réglementaires concernant la protection de la nature. Elle est actuellement dans le Code de l'Environnement sous les articles L.411-1 et L.411-2.

De plus, une série d'arrêtés interministériels fixe la liste des espèces ainsi protégées au niveau national, voire régional. La liste de ces arrêtés se trouve dans le tableau ci-après.

Flore	- Arrêté interministériel du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982, du 31 août 1995, du 14 décembre 2006 et du 23 mai 2013 - Arrêté ministériel du 19 juillet 1988 relatif à la liste des espèces végétales marines protégées - Arrêté interministériel du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays-de-la-Loire complétant la liste nationale

Faune	Vertébrés	- Arrêté interministériel du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département, modifié par l'arrêté du 27 mai 2009
	Faune marine	- Arrêté interministériel du 20 décembre 2004 fixant la liste des animaux de la faune marine protégés sur l'ensemble du territoire
	Poissons	- Arrêté interministériel du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national - Arrêté interministériel du 20 décembre 2004 relatif à la protection de l'espèce *Acipenser sturio* (esturgeon)
	Oiseaux	- Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national
	Mammifères terrestres	- Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, modifié par l'arrêté du 15 septembre 2012 - Arrêté interministériel du 31 octobre 2012 relatif à la protection de l'habitat du hamster commun (*Cricetus cricetus*)
	Mammifères marins	- Arrêté interministériel du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection
Faune	Tortues marines	- Arrêté interministériel du 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection
	Amphibiens et reptiles	- Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection
	Insectes	- Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
	Crustacés	- Arrêté interministériel du 21 juillet 1983, modifié par l'arrêté du 18 janvier 2000, relatif à la protection des écrevisses autochtones
	Mollusques	- Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 1 : Liste des arrêtés interministériels fixant les listes des espèces protégées au niveau national et régional

Le champ des dérogations possibles a été élargi (il n'était auparavant possible qu'à des fins scientifiques), mais est strictement encadré. Ainsi, l'article L.411-2 du code de l'environnement, modifié par la loi d'orientation agricole de janvier 2006, précise que :

« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

La décision est prise après avis du Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN) ou du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) (article 3 de l'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore protégées).

Les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

- la demande doit s'inscrire dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur tel que défini précédemment,
- il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante,
- la dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

Dans le cadre du projet d'aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup sur la commune de Treillières (44), des investigations de terrain ont été réalisées par différents organismes (ATLAM et THEMA Environnement) entre 2021 et 2022 au droit de l'emprise du projet, afin de caractériser les habitats et les espèces de faune et de flore présentes. Plusieurs espèces visées par des arrêtés ministériels de protection ont été mises en évidence au sein de l'emprise du projet à l'issue de ces expertises :

- 7 espèces protégées d'amphibiens : la Salamandre tachetée (Salamandra salamandra), le Triton palmé (Lissotriton helveticus), la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), le Crapaud épineux (Bufo spinosus), la Rainette verte (Hyla arborea), la Grenouille commune (Pelophylax kl. Esculentus) et la Grenouille rieuse (Pelophylax ridibundus) ;

- 5 espèces protégées de reptiles : le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*), l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*), la Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*) et la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) ;

- 29 espèces protégées d'oiseaux (fréquentant l'emprise du projet): la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), la Chevêche d'Athena (*Athene noctua*), l'Effraie des clochers (*Tyto alba*), la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*), le Choucas des tours (*Corvus monedula*), le Coucou gris (*Cuculus canorus*), la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), le Pic épeiche (*Dendrocopos major*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Grimpereau des jardins (*Certhia Brachydactyla*), l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), l'Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*), la Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*), la Mésange charbonnière (*Parus major*), le Moineau domestique (*Passer domesticus*), le Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), la Sittelle torchepot (*Sitta europaea*), le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapillus*), le Pic vert (*Picus viridis*), l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*), la Chouette hulotte (*Strix aluco*), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), la Fauvette grisette (Sylvia communis), le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*).

- 12 espèces protégées de mammifères : le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), l'Ecureuil roux (Sciurus vulgaris), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), La Noctule commune (*Nyctalus noctula*), l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*), l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*), la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) et le Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) ;

- 1 espèce protégée d'insectes : Le Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*).

LOCALISATION DU PROJET

Le projet se situe sur la commune de Treillières, à l'ouest de la France, dans le département de la Loire-Atlantique.

La commune se situe à 14km au Nord de la Ville de Nantes.

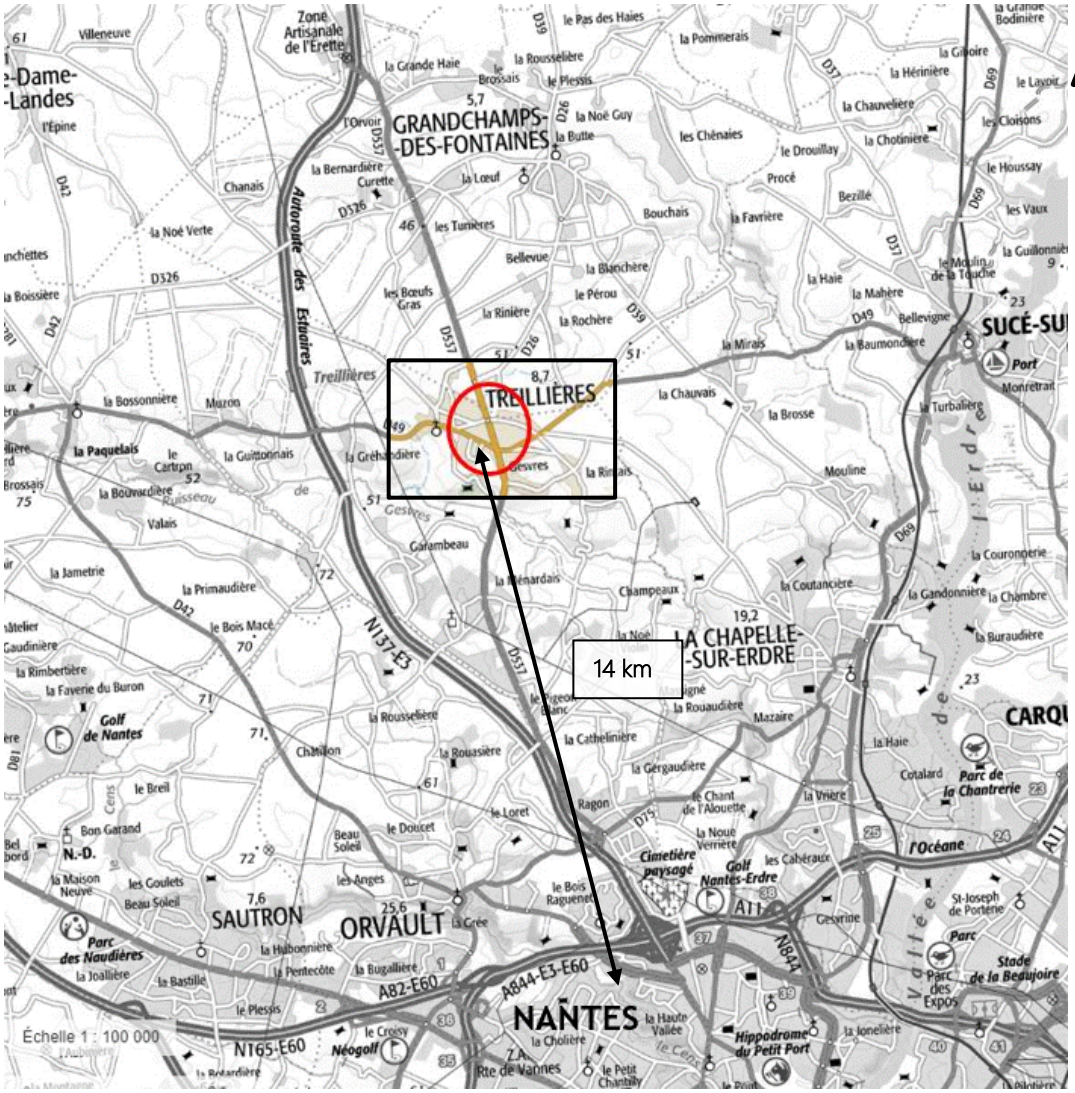


Figure 1 : Localisation de la ville de Treillières

L'opération se situe à l'Ouest du bourg de Treillières.

Figure 2 : Localisation du projet vis-à-vis du bourg de Treillières

Le projet se situe au niveau d'une dent creuse de la commune de Treillières et se positionne dans la continuité du centre bourg.

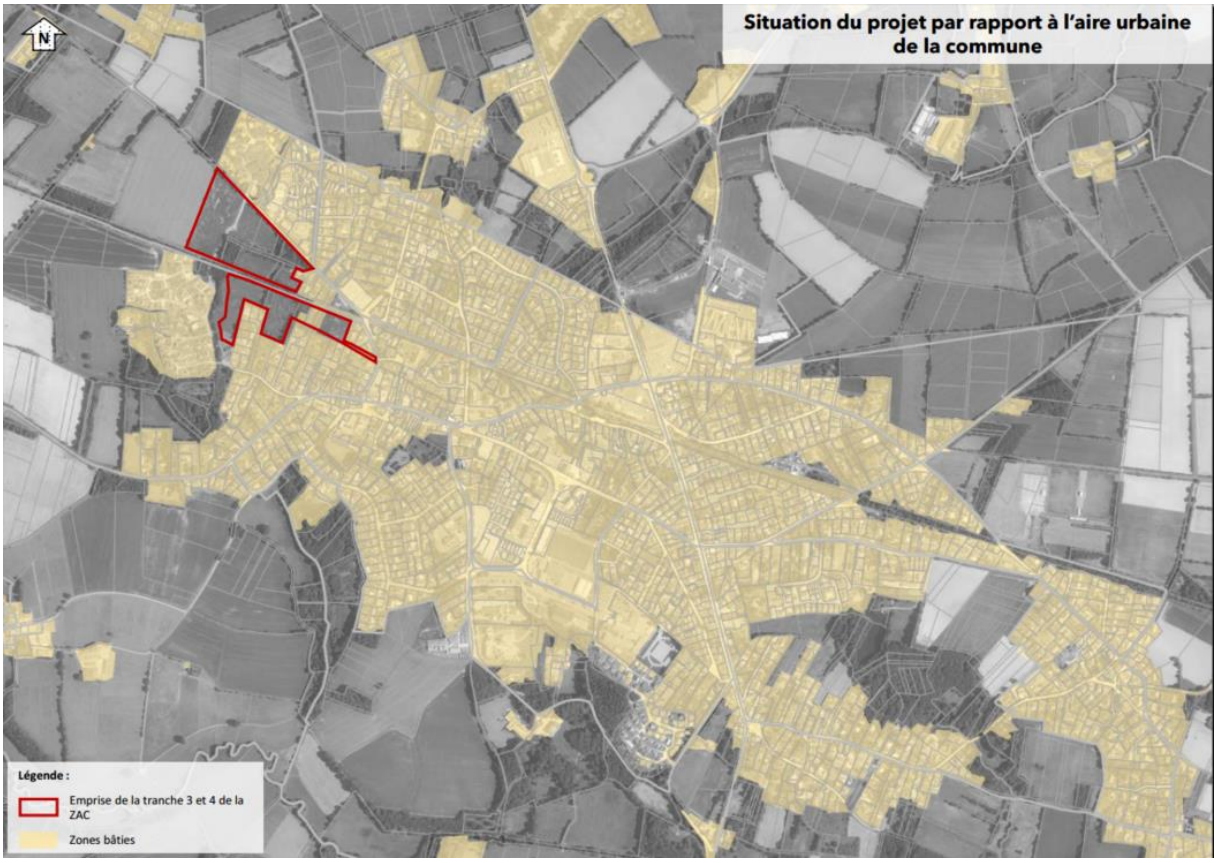


Figure 3 : Situation du projet par rapport à l'aire urbaine de la commune

Le projet se situe également à proximité immédiate aux différents pôles structurants de la commune. Ceci favorisera l'utilisation des déplacements doux par les futurs habitants de la ZAC.

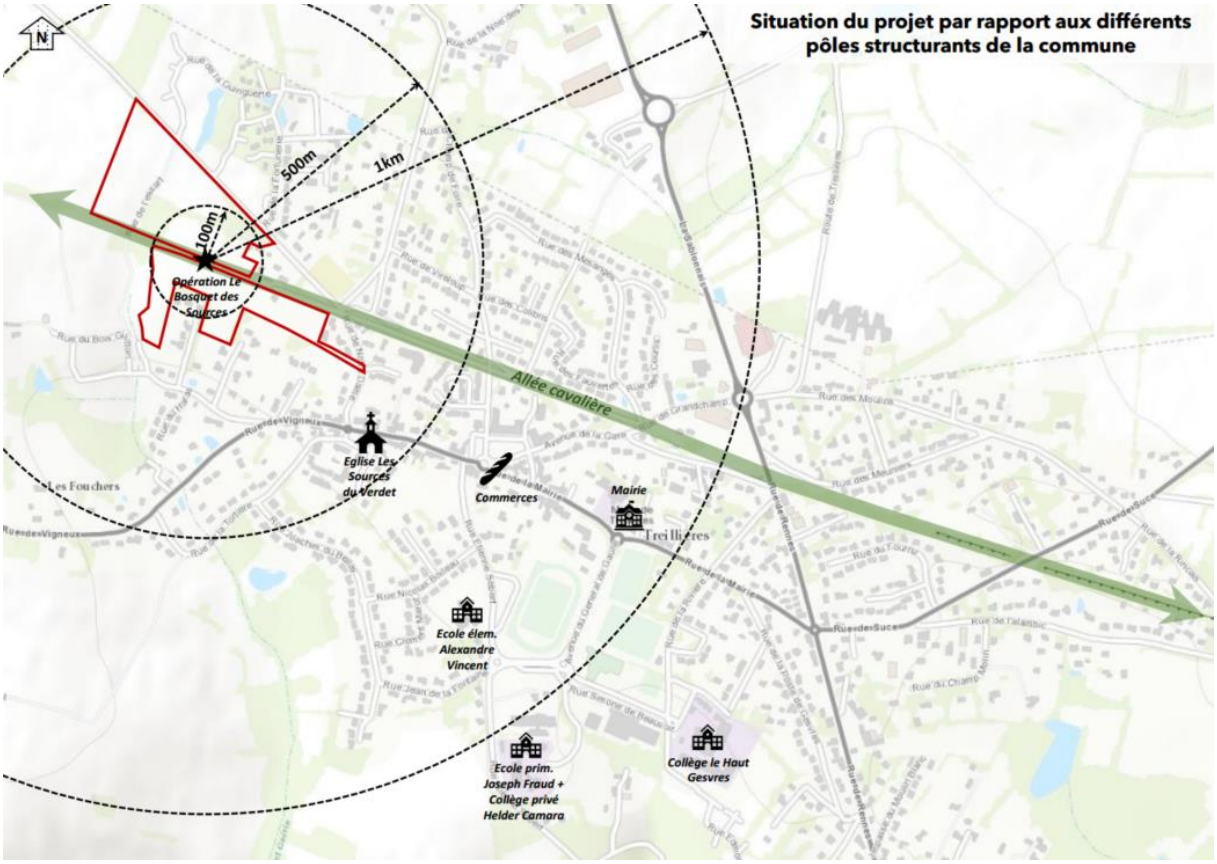


Figure 4 : Situation du projet par rapport aux différents pôles structurants de la commune

INTRODUCTION

La ZAC de Vireloup, située sur la Commune de TREILLIERES, a été créée par délibération du 3 décembre 2004 en vue de la réalisation d'un programme de logements. Par délibération en date du 20 septembre 2010, le dossier de création a été modifié.

Le dossier de réalisation de la ZAC, comportant notamment le programme prévisionnel de construction, les modalités financières prévisionnelles de financement et le programme des équipements publics, a été approuvé par délibération en date du 21 février 2011.

L'aménagement des tranches 1 et 2 a été confié à la SEM SELA.

Par délibération du 25 juin 2018, la municipalité de Treillières a souhaité confier l'achèvement de la ZAC à un nouvel opérateur. À l'issue d'une procédure de mise en concurrence, le groupement constitué par les sociétés Metay Promoteur Immobilier et Val d'Erdre Promotion – Perion Realisations a été désigné Aménageur. Cette désignation a été formalisée dans un Traité de concession signée le 31 juillet 2019.

Dans le cadre de sa mission, l'Aménageur s'est notamment engagé à élaborer, sur les tranches 3 et 4, un projet urbain qui, tout en s'intégrant dans la ZAC, devra rappeler l'identité urbaine de la Ville de Treillières.

Dans le cadre des réflexions engagées entre les élus de la Ville de Treillières et l'Aménageur, il a été décidé de dénommer ce futur programme « Le Bosquet des Sources ».

Aménagé sur une surface d'environ 8 hectares, le nouveau quartier du « Bosquet des Sources » devra répondre aux objectifs suivants :

- Permettre la création d'une offre de logements diversifiés, favorisant la mixité sociale et générationnelle,
- Concevoir un nouveau cadre de vie durable, d'une densité adaptée au contexte urbain, aboutissant à la réalisation à court terme de 120 logements, tout en permettant une évolution conduisant à plus long terme à la construction de 50 logements supplémentaires,
- Favoriser la qualité de vie et le lien social, par l'aménagement d'espaces publics conviviaux, qualitatifs et adaptés aux modes de gestion souhaités par la municipalité,
- Encourager les déplacements doux à l'intérieur de l'opération et vers le centre-ville par la création de cheminements adaptés,
- Réduire et gérer l'impact de la voiture.

Le projet de la ZAC de Vireloup a été validé réglementairement en 2010 entre autres par l'arrêté loi sur l'eau. Aujourd'hui les tranches 1 et 2 de l'opération ont été réalisées.

Un premier projet a été réalisé sur la base du respect des documents réglementaires (loi sur l'eau, étude d'impact, …) sur plusieurs années en échange étroit avec les services de la commune de Treillières, bénéficiaire des autorisations réglementaires environnementales.

En juillet 2020, le projet a été soumis aux services de la DDTM 44 sous la forme d'un porter à connaissance sans requestionner le bilan environnemental des tranches 3 et 4 décrit dans l'arrêté de 2010.

La réponse de la DDTM 44 suite à ce premier porter à connaissance a été de prescrire de nouveaux inventaires Zone Humide et Faune / Flore sur une période d'un an. Les études Zone Humide se sont portées sur l'ensemble du projet, en analysant la présence ou non de zones humides sur les tranches 3 et 4, en mesurant la compensation hors site et en mesurant l'efficience des compensations réalisées sur les tranches 1 et 2. Concernant l'étude Faune/Flore, le périmètre d'étude a été lors de ces investigations limité aux tranches 3 et 4.

Suite à la réalisation des inventaires, plusieurs secteurs de Zone Humide ont été identifiés alors qu'ils n'avaient pas été découverts en 2010 et l'évaluation des mesures compensatoires réalisées sur les tranches 1 et 2 ont eu également comme constat que l'ensemble de la surface servant de compensation n'ont pas abouti. Ces éléments sont donc venus remettre en cause l'ensemble de la composition de l'aménagement de la tranche 3 et 4 de la ZAC…

En janvier 2021, une réunion a été organisée entre la maîtrise d'ouvrage, les bureaux d'étude et la DDTM 44, afin de définir la suite à donner à ce dossier et notamment sur la procédure réglementaire à suivre et la méthodologie à appliquer pour réaliser un bilan des compensations réalisées et à réaliser.

En mars 2021, un document spécifique au bilan des compensations a été transmis à la DDTM 44, en soulevant entre autres un questionnement sur la possibilité d'intégrer comme compensation les Zones Humides nouvellement découvertes sur les tranches 3 et 4 générées par la non-gestion du milieu réalisé par la maîtrise d'ouvrage de l'opération.

Suite au retour de la DDTM 44 en mai 2021 et aux inventaires Faune/Flore réalisés par le Bureau d'Étude ATLAM sur un cycle d'un an, un nouveau porter à connaissance a été transmis à la DDTM en juillet 2021.

En décembre 2021, la DDTM44 a fait son retour sur le document de porter à connaissance en demandant quelques clarifications sur la partie concernant les Zones Humides et a soulevé la nécessité d'apporter plus d'éléments sur les inventaires Faune/Flore.

En janvier 2022, une réunion a été organisée entre l'ensemble des acteurs de l'opération et la DDTM44 afin de définir la suite à donner aux démarches réglementaires. La conclusion principale de cet échange a été la nécessité de réaliser une dérogation d'espèce protégée.

Le bureau d'étude Thema Environnement a donc été missionné afin de réaliser les inventaires permettant la réalisation de la dérogation d'espèces protégées.

Le présent document de porter à connaissance a donc pour objectif de répondre aux remarques formulées par la DDTM 44 en décembre 2021. En parallèle de ce document, une procédure de dérogation d'espèces protégées est initiée.

JUSTIFICATION DU PROJET ET DE SON INTERET PUBLIC

TREILLIERES, une commune attractive
au cœur d'un territoire en forte croissance démographique

- Situation de la Commune de TREILLIERES

TREILLIERES est une commune de 9 600 habitants, membre de la Communauté de Communes d'Erdre et Gesvres (CCEG). La CCEG regroupe 12 communes en très forte croissance démographique, nettement supérieure à la moyenne départementale (+2% par an, contre 1,4% par an pour Nantes Métropole et 1,3% par an pour la Loire-Atlantique[1]).

Limitrophe de Nantes et disposant d'une situation privilégiée au sein de l'agglomération Nantaise, TREILLIERES affiche depuis de nombreuses années un dynamise économique (plus de 500 entreprises recensées[2] sur son territoire, générant de nombreux emplois) et une forte croissance démographique.

TREILLIERES bénéfice en outre des commerces (offre commerciale variée et importante dans le centre-ville et à proximité), services (crèches, écoles primaires et maternelles, collèges, résidence séniors, médiathèque, équipements sportifs, centre aquatique….) et moyens de transport (proximité immédiate des grands axes routiers – N137 vers Rennes, A 844 vers Paris-, ligne de bus ALEOP vers Nantes) garantissant son attractivité et permettant de répondre aux besoins d'habitants de tout âge.

- Des perspectives de croissance démographique impactant un marché du logement déjà en forte tension

D'ici 2030, il est estimé qu'environ 1 600 000 personnes habiteront la Loire-Atlantique, soit environ 160 000 habitants de plus qu'en 2021[3].

Dans ce contexte de forte croissance démographique, la CCEG bénéficie d'un pouvoir d'attractivité important, notamment en raison de sa situation privilégiée aux portes de la métropole nantaise. Ainsi, il est estimé que le territoire de la CCEG devrait accueillir, à l'horizon 2030, environ 17 000 habitants supplémentaires, pour compter environ 80 000 habitants[4].

Or, il apparait que ce territoire est déjà en forte tension[5]. On constate ainsi des prix de l'immobilier en forte hausse entre 2014 et 2020 (+33% - avec des prix particulièrement élevés sur les communes du sud du territoire comme Sucé Sur Erdre ou Treillières – 330 000 €uros de prix médian), excluant de l'accès à la propriété les ménages aux revenus modestes.

Sur le marché locatif, il est également constaté un marché en tension en raison de la faiblesse de l'offre. Cette tension se traduit notamment par un effet inflationniste sur les loyers. Ainsi, à surface comparable, une maison se louait 640 € par mois en 2016 contre 708 € en 2022.

Le parc locatif social, représentant seulement 6,1% des résidences principales de la CCEG et 7,7% de celles de la ville de TREILLIERES, apparait également en forte tension. On comptait ainsi, en 2021, 6,3 demandes pour une attribution[6].

Cette situation a conduit la DREAL des Pays de la Loire a considéré que le niveau de tension maximum au sein du parc locatif privé et social est d'ores et déjà atteint par la Communauté de communes d'Erdre et Gesvres[7].

---

[1] « Les migrations résidentielles et les caractéristiques des nouveaux ménages » - AURAN

[2] INSEE – Démographie des Entreprises – Commune de TREILLIERES – www.insee.fr

[3] « Une croissance démographique soutenue en Loire-Atlantique, portée par le solde naturel et migratoire », AURAN, 9 avril 2021

[4] « Dynamique immobilière et politique habitat d'Erdre et Gesvres » - AURAN – janvier 2022

[5] « La tension des marchés du logement en Pays de la Loire » -Edition 2021 - DREAL

[6] AURAN - ODELO

[7] « La tension des marchés du logement en Pays de la Loire » -Edition 2021 – DREAL

La diminution des mises en chantier constatée en 2019, 2020 et 2021 fait craindre une aggravation de ces phénomènes[8], d'autant qu'il existe peu de logements vacants sur ce territoire[9].

En conséquence, seule la construction d'un nombre de logements à la hauteur des dynamiques démographiques de la CCEG, au plus près des pôles d'emplois, permettrait de réguler efficacement les conséquences de cette pression démographiques et limiter les impacts négatifs sur les territoires voisins (augmentation de l'artificialisation des sols, allongement des déplacements et des temps de parcours, accroissement des émissions de gaz à effets de serre…)[10] .

C'est dans cette finalité qu'a été élaboré le PLUI de la Communauté de Communes d'Erdre et Gesvres, notamment en programmant la construction d'un nombre important de logements sur TREILLIERES, qui en raison de sa situation privilégiée aux portes de Nantes, est la commune la plus attractive du territoire.

- Des objectifs de production de logements fixés pour répondre à la dynamique démographique

Le projet intercommunal, adopté en décembre 2019, prévoit la construction de 6 360 logements sur 12 ans (2019 à 2030). Sur ces 6 360 logements, 1 380 seront destinés à maintenir la population déjà présente sur le territoire de la CCEG et 4 980 à répondre à la croissance démographique. Sur ce dernier point, l'hypothèse retenue est celle d'un taux de variation de la population de +1,63% par an, qui porterait la population de la CCEG à environ 75 000 habitants en 2030[11]. Or, une actualisation récente de cette projection[12] anticipe l'arrivée de 3 à 5 000 habitants de plus que l'hypothèse retenue dans le cadre de l'élaboration du PLUI.

Il apparait donc que les objectifs de production de logements prévus dans le PLUI doivent impérativement être respectés, pour éviter une amplification d'une situation déjà particulièrement tendue.

Par ailleurs, il est important de souligner que la mise en œuvre de ces objectifs de production s'accompagne de prescriptions destinées à favoriser un mode de développement urbain plus vertueux.

Le PLUI affiche en effet une réduction de la consommation d'espaces agricoles et naturels de 35% par rapport à la décennie précédente[13]. Cette démarche a abouti, d'une part, à privilégier la construction de logements dans l'enveloppe urbaine des communes et, d'autre part, à la suppression, sur l'ensemble du territoire, de nombreuses zones à urbaniser (1AU et 2AU), pour ne conserver que celles indispensables au respect des objectifs de production.

Également, le projet intercommunal de la CCEG prévoit d'intensifier son développement autour de deux pôles structurants : Nort-Sur-Erdre et Treillières/Grandchamp des Fontaines. Le PADD définit ces pôles de la façon suivante : *« situés à proximité des principaux axes de transports, ils se caractérisent par leur rayonnement sur leurs territoires proches, jouent un rôle de maillage du territoire et concentrent par conséquent les enjeux de développement (lieux privilégiés d'implantation des services publics, commerces, définition de projets urbains…) »*.[14]

Le développement de TREILLIERES apparait ainsi particulièrement stratégique pour répondre à la croissance démographique et accompagner la mise en œuvre du projet de territoire déterminé lors de l'élaboration du PLUI de la Communauté de Communes d'Erdre et Gesvres.

---

[8] SITADEL et SGFAS- Sur le territoire de la CCEG, on a dénombré 910 mises en chantier en 2018, 600 en 2019, 590 en 2020 et 377 en 2021

[9] Selon le rapport de présentation du PLUI, taux de 5,5% en 2014 alors qu'un territoire à « l'équilibre » nécessite un taux de vacances compris entre 6 et 7% - la Commune de TREILLIERES affichait en 2014 un taux de vacances de 3,8%, soit le plus faible de la CCEG.

[10] En ce sens, « Une croissance démographique soutenue en Loire-Atlantique, portée par le solde naturel et migratoire », AURAN, 9 avril 2021

[11] Rapport de présentation du PLUI – Justification des choix – page 21.

[12] « Dynamique immobilière et politique habitat d'Erdre et Gesvres » - AURAN – janvier 2022

[13] Rapport de présentation du PLUI de la Communauté de Communes d'Erdre et Gesvres – résumé non technique (page 15).

[14] PADD – page 4

- Le développement de TREILLIERES, un projet de territoire permettant de répondre à la forte tension du marché du logement

Les objectifs de production de logements pour la Commune de TREILLIERES ont été déterminés par le Programme Local de l'Habitat et le PADD du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de la CCEG. Le Programme Local de l'Habitat – 2015/2021- prévoit la production de 1 700 logements entre 2010 et 2030, tandis que le PADD impose une production de 1080 logements d'ici 2030, soit une moyenne annuelle de 90 logements.

Si ces objectifs ont, jusqu'à présent, été globalement respectés, notamment en raison de l'aménagement des tranches 1 et 2 de la ZAC de Vireloup, il est constaté que la seule exploitation des fonciers situés dans l'enveloppe urbaine ne permettra pas d'accompagner une production suffisante dans les années qui viennent.

L'étude des gisements fonciers[15], menée dans le cadre de l'élaboration du PLUI, a permis d'identifier un potentiel d'environ 775 logements dans l'enveloppe urbaine de TREILLIERES et les hameaux environnants. Cependant, l'exploitation de ces gisements est particulièrement difficile, compte tenu des contraintes techniques nécessaires à leur mobilisation (difficultés d'accès, servitudes privées, contraintes de voisinages avec un risque de perte d'intimité…) et de l'incertitude liée à leur mutation. Pour autant, même dans l'hypothèse où ces gisements fonciers seraient amenés à s'urbaniser dans un délai raisonnable, ils ne permettraient pas de répondre à la demande de logements et de remplir les objectifs de production imposés par le PLH et le PLUI – le potentiel estimé étant d'environ 65 logements par an sur un objectif de production annuel de 90 logements.

Également, aucune friche pouvant faire l'objet d'une reconquête n'est présente sur la Commune de TREILLIERES.

De ce fait, pour apporter une réponse adaptée à la croissance démographique et atteindre les objectifs de production de logements fixés à 2030, l'urbanisation des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup apparait indispensable.

- L'urbanisation cohérente du site de Vireloup à TREILLIERES

La ZAC de Vireloup a été créée par délibération du 3 décembre 2004 en vue de la réalisation d'un programme de logements, permettant notamment de répondre à des objectifs d'urbanisme (rééquilibrage de la ville vers ces équipements) et de démographie (développer une offre de logements permettant à toutes les catégories de population de s'installer ou de se maintenir sur la commune, en particulier les jeunes et les personnes âgées).

Le projet d'aménagement de la ZAC de Vireloup a été déclarée d'utilité publique par arrêté préfectoral du 25 octobre 2007.

L'étude d'impact a fait l'objet d'un avis favorable de l'autorité environnementale, en date du 2 juillet 2010. Par arrêté préfectoral du 6 décembre 2010, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) a autorisé l'aménagement de la ZAC, au titre de la Loi sur l'Eau. Cette autorisation préfectorale est valable jusqu'en décembre 2022

Comme indiqué dans le dossier de création de la ZAC, le choix du site de Vireloup est justifié par différents critères :

- Cohérence du site avec la desserte des réseaux,
- Opportunité de réaliser une couture entre le secteur urbain historique, les extensions pavillonnaires et le territoire de campagne,
- Site au contact immédiat avec la zone urbaine permettant de faciliter l'intégration des futurs habitants avec la population déjà présente et facilitant la réalisation de liens multiples avec les commerces et équipements,
- Rééquilibrage du développement communal par rapport au centre historique : Treillières ayant eu une forte tendance à se développer vers l'Est, en direction de la RD 537

La ZAC de Vireloup est destinée à accueillir environ 400 logements, répartis sur 4 tranches. 278 logements ont été construits sur les tranches 1 et 2 (dont 119 logements locatifs sociaux et en accession sociale), aujourd'hui achevées, et environ 130 logements sont programmés sur les tranches 3 et 4.

[15] Annexes 1.5.4 et 1.5.5 du rapport de présentation du PLUI de la Communauté de Communes d'Erdre et Gesvres

L'urbanisation des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup intervient donc dans la continuité du programme déterminé pour l'ensemble de cette ZAC et déclaré d'utilité publique. La nécessité d'urbaniser ce secteur a également été confirmée par le PLUI de la Communauté de communes d'Erdre et Gesvres.

L'objectif de réduction de la consommation d'espaces agricoles et naturels a en effet conduit à restreindre l'urbanisation aux seuls secteurs stratégiques et nécessaires au respect des objectifs de production fixés dans le PLH et le PLUI. Ces secteurs ont été déterminés notamment en tenant compte des critères définis par le SCOT et le PADD[16]. Ainsi, les extensions de l'urbanisation doivent notamment respecter les principes suivants :

- S'inscrire en continuité de l'enveloppe urbaine existante,
- Ne pas déséquilibrer l'organisation urbaine de la commune et l'armature urbaine,
- Être facilement reliées au cœur de la centralité par les modes actifs ;
- Permettre d'accéder facilement à des points de desserte en transport collectifs performants ou des aires de transports mutualisés, quant ils existent.

Or, les tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup respectent chacun de ces critères :

- *Continuité de l'enveloppe urbaine existante – cohérence avec l'organisation urbaine de la commune et l'armature urbaine* : L'unité foncière des tranches 3 et 4 constitue une dent creuse urbaine avec, au nord la tranche 1, au sud un tissu pavillonnaire, à l'ouest la tranche 2, et à l'est le bourg historique.
- *Être facilement reliée au cœur de la centralité par les modes actifs* : L'unité foncière des tranches 3 et 4 est située à 400 mètres de l'Eglise et à 700 mètres des commerces du centre-ville de TREILLIERES. Une liaison douce existante permet en outre de relier aisément le centre-ville aux tranches 3 et 4 de la ZAC.
- *Permettre d'accéder facilement à des points de desserte en transport collectifs performants ou des aires de transports mutualisés, quant ils existent* : Le transport vers Nantes est facilité par la proximité de l'arrêt de bus « Belle étoile », distant d'1 kilomètre des tranches 3 et 4, et accessible par une liaison douce existante.

L'urbanisation des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup apparait donc parfaitement justifié au regard des objectifs définis par le SCOT et parfaitement cohérent avec l'organisation urbaine de la ville de TREILLIERES. D'ailleurs, ce site est aujourd'hui le seul secteur ouvert à l'urbanisation sur la Commune de TREILLIERES (selon les orientations d'aménagement, les autres secteurs, classés en zone 2AU, ne seront pas ouverts à l'urbanisation avant un minimum de 6 années).

Ainsi, en l'absence d'autres projets significatifs sur la commune et à proximité, l'urbanisation des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup est indispensable au respect des objectifs de production de logements et pour apporter une réponse à la forte tension du marché.

6. Le projet d'aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup

Le développement de ce secteur doit permettre de :

- Favoriser la qualité de vie et le lien social, par l'aménagement d'espaces publics conviviaux et durables,
- Encourager les déplacements doux à l'intérieur de l'opération et vers le centre-ville par la création de cheminements adaptés,
- Réduire et gérer l'impact de la voiture,
- Préserver et pérenniser les atouts naturels du site,
- Permettre la création d'une offre de logements diversifiée, favorisant la réalisation d'un parcours résidentiel complet,
- Concevoir un nouveau cadre de vie durable, d'une densité adaptée au contexte urbain, et pouvant aboutir à la réalisation d'un minimum de 120 logements.

L'élaboration du projet d'aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup résulte d'une concertation entre les élus et services de Treillières, et une équipe pluridisciplinaire composée :

- Des Aménageurs, les sociétés METAY PROMOTEUR IMMOBILIER et PERION REALISATIONS
- D'un architecte-urbaniste, Monsieur Dominique DUBOIS

[16] Rapport de présentation du PLUI de la CCEG- approuvé le 18 décembre 2019 – Justification des choix

- D'un bureau d'études VRD, la société AGEIS,
- D'un paysagiste-concepteur, l'agence OAK

Compte tenu des enjeux identifiés et de la sensibilité environnementale du site, les bureaux d'études ATLAM et THEMA ENVIRONNEMENT ont également été associés à la réflexion urbaine.

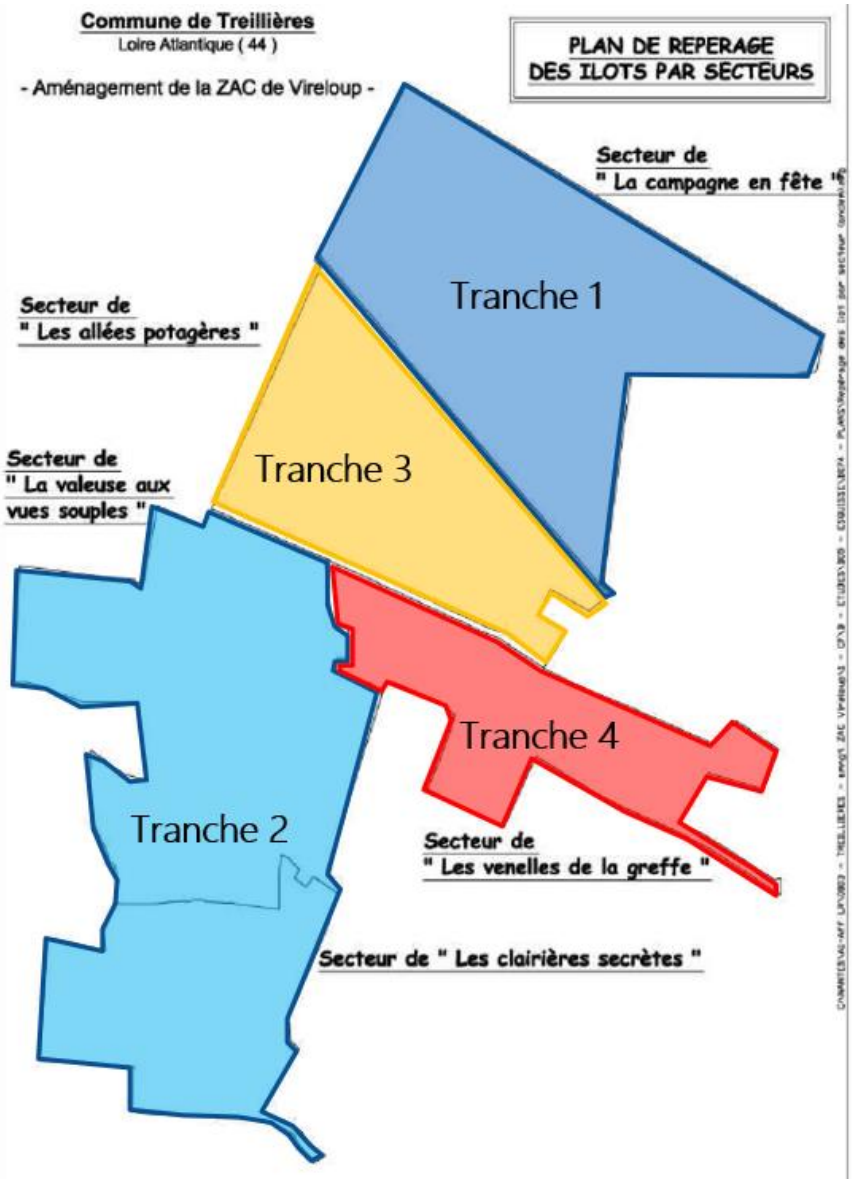
Le projet a été élaboré dans le respect d'une densité minimum de 25 logements par hectare, soit une densité nettement supérieure à celle imposée par le SCOT (20 logements par hectare). Afin de permettre la réalisation, sur la commune, d'un parcours résidentiel complet et apporter une réponse pertinente à la forte tension du marché du logements, le projet urbain prévoit la réalisation de :

- 90 terrains à bâtir, favorisant l'accession abordable et vendu à un prix inférieur d'environ 20% par rapport au prix du marché,
- Un minimum de 16 logements en collectif, destinés à favoriser le développement d'une offre locative privée,
- Un minimum de 30 logements locatifs sociaux, en maisons individuelles et logements intermédiaires

ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET

Plus de la moitié de l'opération a été réalisée (Tranche 1 et 2). Dans une première phase d'aménagement des tranches 1 et 2, l'équipe projet était la commune de Treillières, la SELA, ZÉPHYR, In Situ, A2I-INFRA et Eau-Mega.
Suite à cette première phase et à des différents entre la commune et l'équipe projet, un nouvel appel d'offre pour l'aménagement de la ZAC du Bosquet des Sources, tranches 1 et 2 (anciennement tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup) a été émis. Dans ce document nous continuerons de parler des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup afin de conserver la continuité du dossier de loi sur l'eau.
L'équipe projet actuelle est composée de :

- La SNC Le Bosquet des Sources (MOA),
- Dominique Dubois (architecte/urbaniste)
- OAK (paysagiste)
- AGEIS (BE VRD, Hydraulique et Environnement)
- ATLAM (BE environnement)
- THEMA Environnement (BE environnement)



Aménagements réalisés

Extension de la ZAC de Virelup

Figure 5 : Division en phase de l'aménagement global

PRÉSENTATION ET HISTORIQUE DU DOSSIER DE LA ZAC DE VIRELOUP

RÉSUMÉ DE L'AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU ARRÊTÉ EN DÉCEMBRE 2010

Document associé :

Annexe 1-Dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau ZAC VIRELOUP

Un dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau a été arrêté le 06 décembre 2010 pour le projet de la ZAC de Vireloup située sur la commune de Treillières. Les études étaient alors confiées à la SELA, Société d'Équipement de la Loire-Atlantique.

À la demande de la commune de Treillières, le bureau d'études Eau-Méga, Conseil en Environnement, a réalisé le document d'incidence portant sur l'aménagement de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) à vocation d'habitat de Vireloup à Treillières.

L'équipe projet lors du dépôt de ce Dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau était la suivante :

Aménageur :

Société d'Équipement de la Loire-Atlantique (S.E.L.A.)
18 rue Scribe - B.P. 80312 - 44 003 NANTES Cedex 1
Tél. : 02 51 84 96 00
Email : sela@sela.fr

Urbanisme :

In Situ
3 rue de Bréa - 44 000 NANTES
Tél. : 02 51 84 36 84
Email : agence@insituae.com

Paysage :

Zéphyr
Quai de Versailles - 44 000 NANTES
Tél. : 02 40 47 04 46
Email : zephyr-paysages@orange.fr

V.R.D. :

A2I-INFRA
40 avenue de Rompsay - 17 000 LA ROCHELLE
Tél. : 05 46 68 06 74
Email : a2i-infra@wanadoo.fr

CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS VERSANTS DU PROJET (2010)

Le projet était divisé en deux bassins versants comme présentés ci-dessous.

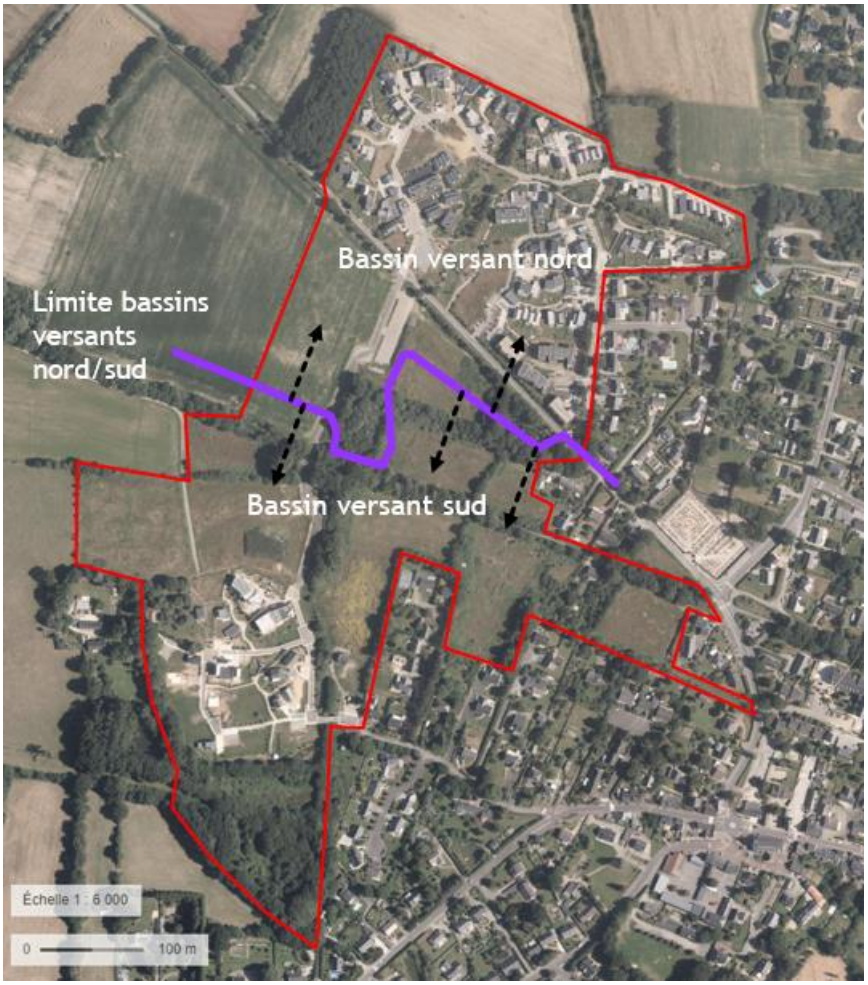


Figure 6 : Division du projet en bassins versants "Nord" et "Sud" – DLE 2010

BASSIN VERSANT NORD (2010)

Au sein du bassin versant Nord, 4 ouvrages d'étalement en série ont été préconisés, dont trois étaient traités sur un mode naturel de type prairie inondable (N-BR1, N-BR2 et N-BR4).

Le débit de fuite de chacun de ces ouvrages était limité de façon à permettre une période de mise en eau des ouvrages plus importante et plus fréquente afin d'y favoriser l'émergence d'espèces caractéristiques des zones humides et de constituer une mise en scène de l'eau dans le paysage et l'aménagement. Ces ouvrages fonctionnaient en cascade et n'avaient donc qu'un seul point de rejet à l'aval de N-BR4 dans un fossé existant en amont du ruisseau des Bas Prés.

Le débit spécifique global en sortie de cette chaîne de bassins était inférieur à 3 l/s/ha. Ce qui constituait un point positif pour deux raisons principales : les apports en eau étaient réduits (sur le plan débitmétrique) allégeant ainsi les problèmes hydrauliques recensés à l'aval du bassin versant Nord projet, et le faible débit spécifique en sortie de projet montrait que les eaux étaient retenues plus longtemps au sein des ouvrages, favorisant l'alimentation des zones humides qui y étaient créées.

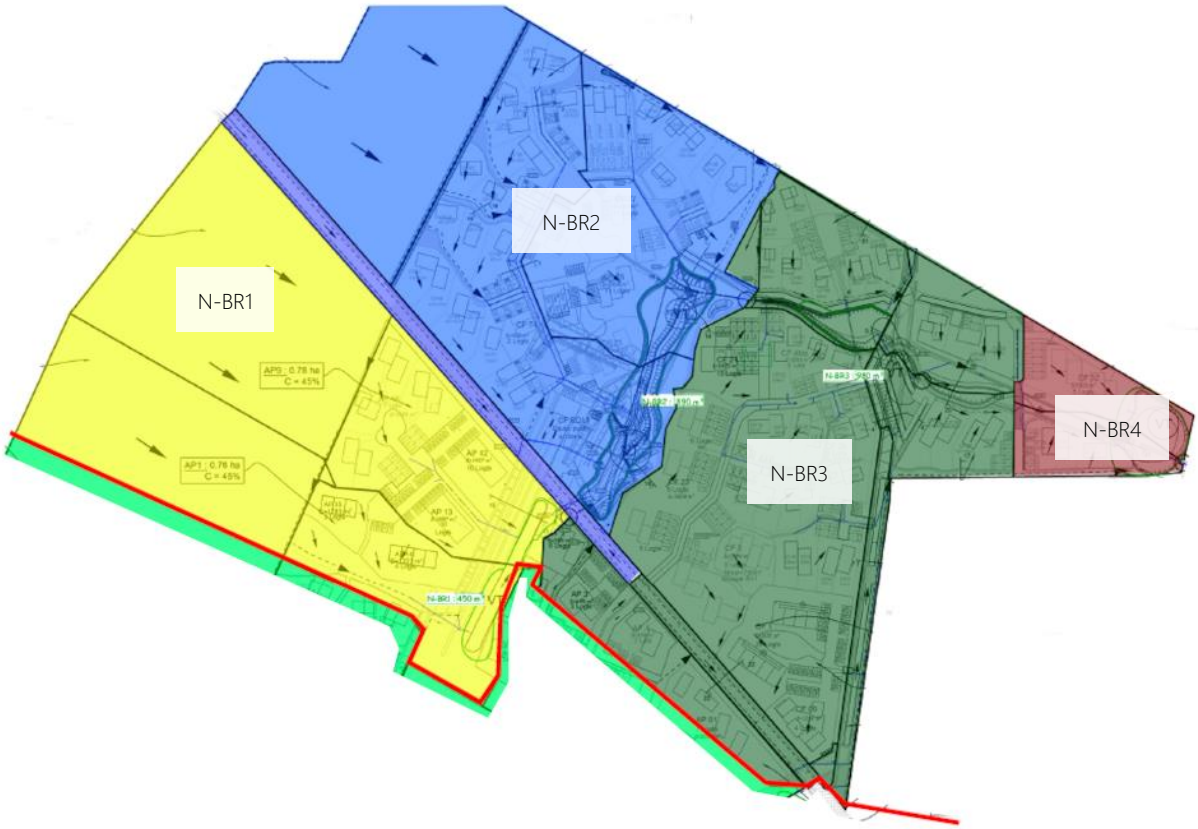


Figure 7 : Localisation des Sous Bassins Versants « Nord » - DLE de 2010

Ouvrage	Surface d'impluvium (ha)	Bassin Versant Intercepté (ha)	C	Débit régulé (l/s)	Débit spécifique (l/s/ha)	Volume Utile retour 10 ans (m³)	Emprise des ouvrages (m²)	Exutoire et coordonnées rejet
N-BR1	4	4	0,20	**12 l/s**	**3**	**450**	1 100	Exutoire : N-BR2 X = 300 245 m Y = 2 267 134 m
N-BR2	4,6	8,6	0,34	**14 l/s**	**1,6**	**890**(1)	2 800	Exutoire : N-BR3 X = 300 352 m Y = 2 267 250 m
N-BR3	5,5	14,1	0,51	**16 l/s**	**1,1**	**580**(1)	1 070	Exutoire : N-BR4 X = 300 458 m Y = 2 267 217 m
N-BR4	0,91	15	0,46	**2,5 l/s**	**0,17**	**570**	1 470	Exutoire : fossé X = 300 383 m Y = 2 267 163 m

(1) :les volumes utiles réellement mis en oeuvre dans ces ouvrages font l'objet de mesures particulières (cf. ci-dessous)

Figure 8 – Caractéristiques des ouvrages – bassin versant Nord (DLE 2010)

Dans le cas du bassin N-BR2, le volume de retour avait été porté à 20 ans, augmentant le volume utile nécessaire à 1 290m³. En l'état, le volume techniquement disponible dans cet ouvrage était de 890 m³, soit un volume correspondant à une pluie de retour 10 ans. Le surplus nécessaire à la prise en charge de la pluie de retour 20 ans (soit 400 m³) était donc reporté par surverse sur le bassin N-BR3 portant son volume utile à 980 m³.

BASSIN VERSANT SUD (2010)

Au sein du bassin versant Sud, 12 ouvrages d'étalement étaient réalisés, comprenant : 4 structures enterrées et 8 ouvrages d'étalement paysagés à ciel ouvert qui étaient traités de façon à favoriser la préservation ou l'émergence d'une zone humide et des cortèges végétaux associés. L'ensemble de ces ouvrages avaient un point de rejet vers le ruisseau traversant le projet. Les canalisations de vidange étaient équipées d'un clapet et d'un enrochement paysager accompagné d'une végétalisation des berges qui permettait de les protéger des affouillements.

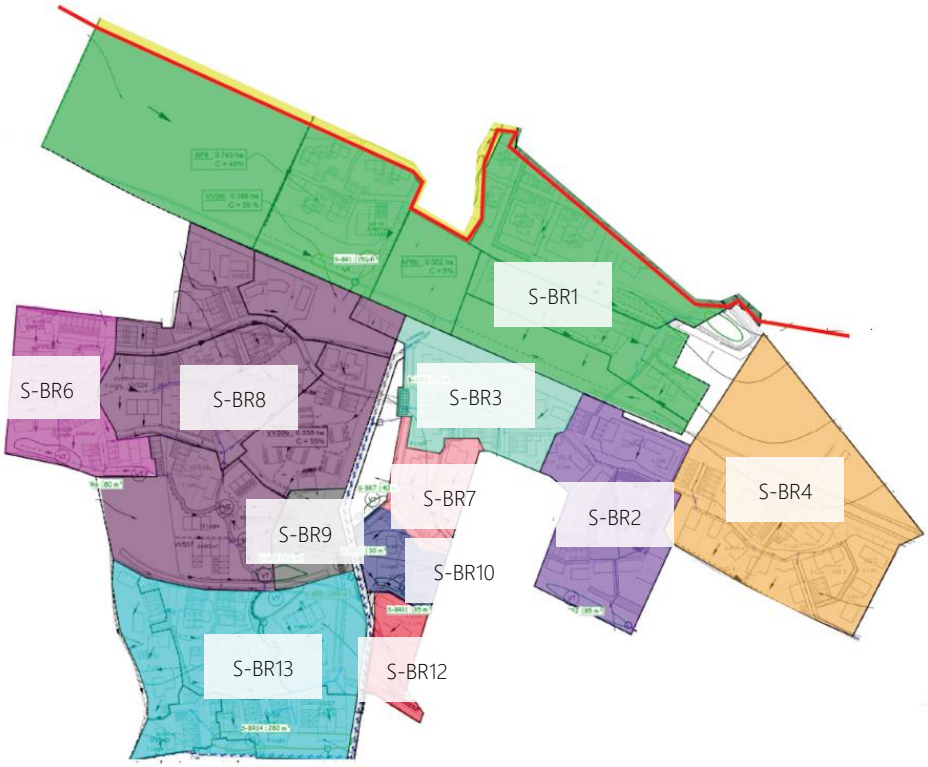


Figure 9 : Localisation des Sous Bassins Versant "Sud"

Ouvrage	Surface d'impluvium (ha)	C	Débit régulé (l/s)	Bassin Versant Intercepté (ha)	Débit spécifique (l/s/ha)	Volume utile (m^3)	Exutoire Coordonnées du rejet
S-BR1	2,1	0,17	**6**	2,1	**3**	**150**	Exutoire : Fossé vers ruisseau Pont Guérin X = 300 245 m Y = 2 267 134 m
S-BR2	1	0,55	**3**	1	**3**	**85**	Exutoire : Réseau E.P. communal X = 300 323 m Y = 2 266 769 m
S-BR3	0,8	0,55	**2**	0,8	**3**	**70**	Exutoire : ruisseau Pont Guérin X = 300 144 m Y = 2 266 910 m
S-BR4	1,8	0,55	**5,5**	1,8	**3**	**205**	Exutoire : Réseau E.P. communal X = 300 548 m Y = 2 266 725 m
S-BR6	1,4	0,53	**4**	1,4	**3**	**80**	Exutoire : Fossé vers S-BR7 X = 300 008 m Y = 2 266 874 m
S-BR7	0,5	45	**1,5**	0,5	**3**	**40**	Exutoire : ruisseau Pont Guérin X = 300 144 m Y = 2 266 801 m
S-BR8 ***S-BR9***	3,4	0,46	**10**	4,8	**2**	**360**	Exutoire : fossé vers S-BR14 X = 300 072 m Y = 2 260 777 m
S-BR10	0,3	55	**1**	0,3	**3**	**30**	Exutoire : ruisseau Pont Guérin X = 300 135 m Y = 2 266 805 m
S-BR11	0,2	49	**0,5**	0,2	**2,5**	**35**	Exutoire : ruisseau Pont Guérin X = 300 129 m Y = 2 266 844 m
S-BR12	0,3	45	**1**	0,3	**3**	**30**	Exutoire : ruisseau Pont Guérin X = 300 138 m Y = 2 266 731 m
S-BR13	2,3	39	**7**	7,1	**1**	**280**	Exutoire : affluent rive droite du ruisseau Pont Guérin X = 300 115 m Y = 2 266 686 m

Figure 10 - Caractéristiques des ouvrages – bassin versant Sud (DLE 2010)

LES ZONES HUMIDES (2010)

Le projet initial déposé en 2010 prévoyait un impact de 16 503 m² de Zones Humides et une compensation au double soit de 33 006 m².

Incidences et mesures	Prévisions du dossier loi sur l'eau
Mesures d'évitement	28 224 m²
Impact : zones humides détruites	16 503 m²
Compensation nécessaire (après coefficient SAGE x 2)	33 006 m²
Mesures d'atténuation (ZH impactées durant les travaux mais réhabilitées N-BR2, N-BR3, N-BR4)	2 262 m²
Mesures de création de zones humides	29 894 m² (dont 16 417 m² situés au sein de la partie non aménagée de la ZAC)

Figure 11 : Localisation des Zones Humides dans le projet – DLE 2010

PORTER A CONNAISSANCE (4 AOÛT 2020)

Document associé :

Annexe 2- 19191-DLE_porter a connaissance-ZAC du bosquet des sources

Suite à la constitution de la nouvelle équipe projet, un premier porter à connaissance a été transmis aux services de la DDTM 44 en juillet 2020 afin de présenter les modifications mineures apporter au plan masse.

En effet, l'objectif était de réaliser un projet d'aménagement quasiment similaire à celui de 2010 afin d'ancrer le projet dans sa continuité. Le projet présentait une imperméabilisation du site plus faible que les plans réalisés en 2010.

Le Porter à Connaissance de juillet 2020 présentait ainsi uniquement le nouveau projet d'aménagement et argumentait son calage rigoureux au DLE de 2010.

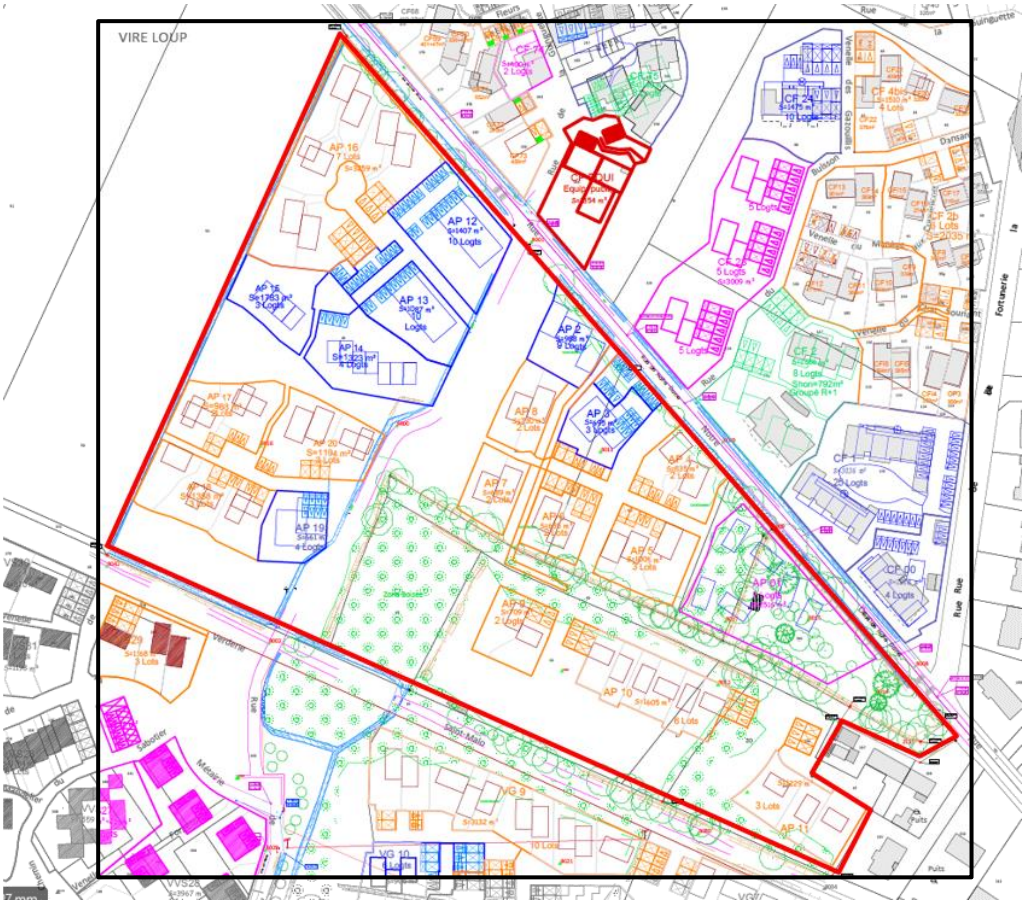


Figure 12 : Plan masse de la tranche 3 (2010)

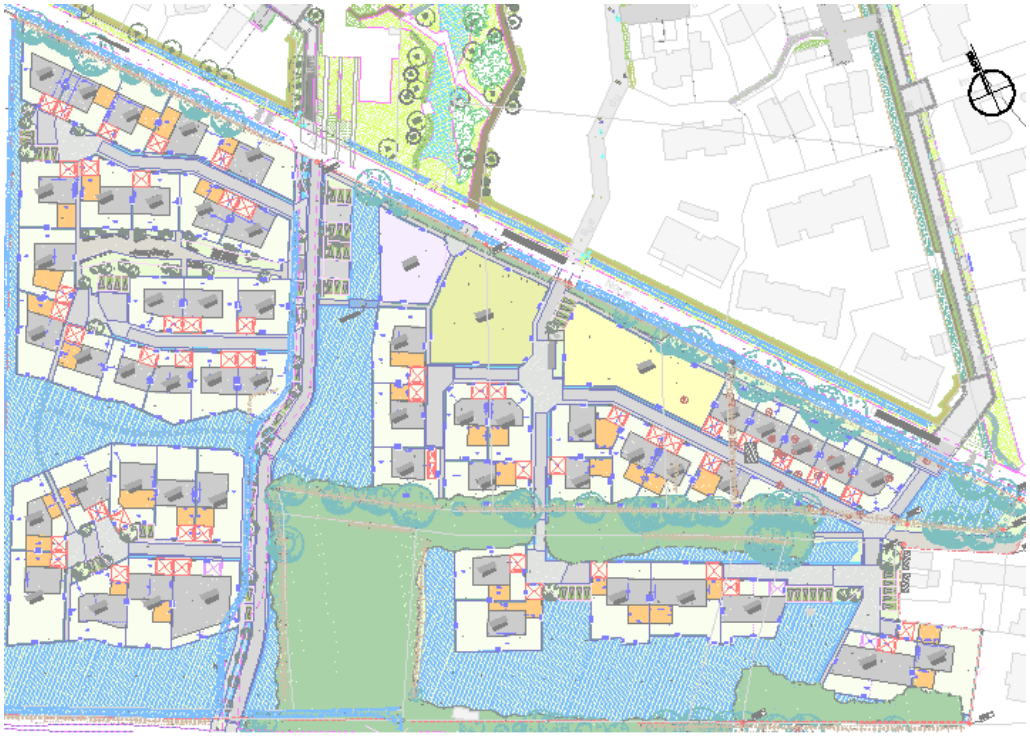


Figure 13 : Plan masse de la tranche 3 (2020)

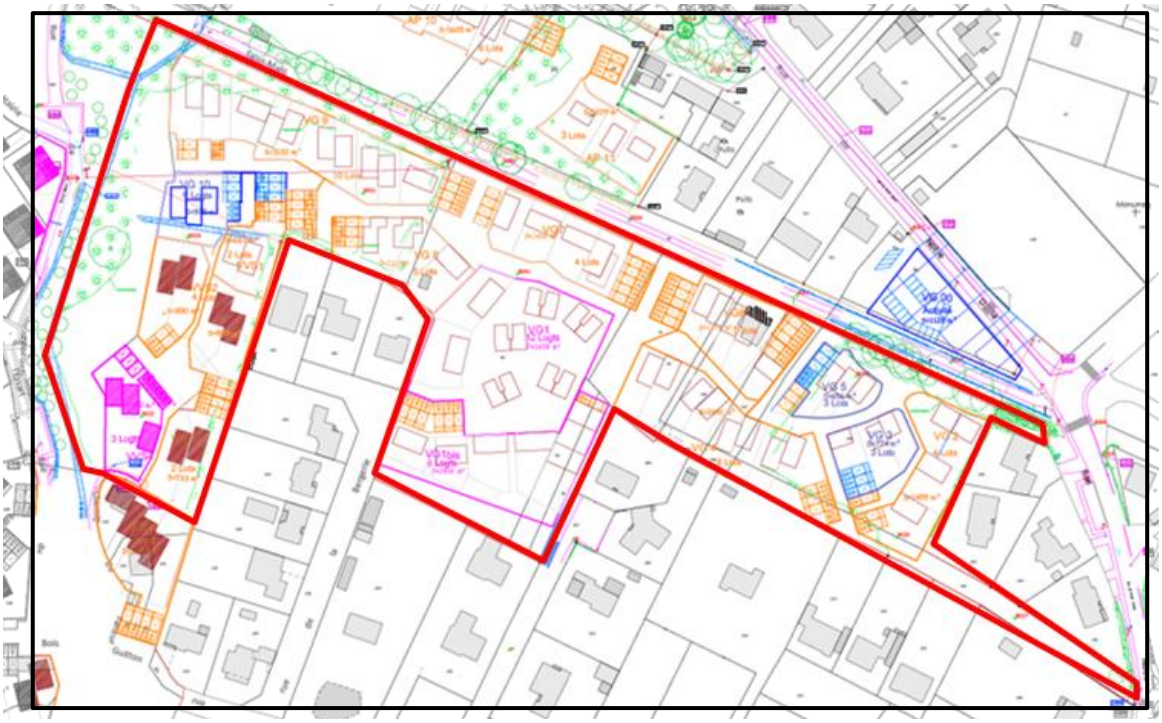


Figure 14 : Plan masse de la tranche 4 (2010)

Figure 15 : Plan masse de la tranche 4 (2020)

RÉPONSE DE LA DDTM 44 – OCTOBRE 2020

Document associé :

Annexe 3 - 2020_10_07_ZAC_Vireloup_courrierDDTM_vers_SNC_Le Bosquet_des_Sources

Suite au dépôt de ce Porter à connaissance, la DDTM 44 a transmis une réponse en octobre 2020 à la maîtrise d'ouvrage de l'opération (*cf. annexe : 2020_10_07_ZAC_Vireloup_courrierDDTM_vers_SNC_Le Bosquet_des_Sources*).

Les demandes de la DDTM formulées dans cette réponse sont notamment les suivantes :

- Conserver le pétitionnaire initial du Dossier loi sur l'eau à savoir la Mairie de Treillières
- Mettre à jour les inventaires réalisés en 2010 vis-à-vis des Zones Humides
- Réaliser des inventaires Faune/Flore
- Préciser les compensations décrites dans le Dossier de Loi sur l'eau de 2010 et évaluer leur réussite.

ÉTUDES ZONE HUMIDE ET FAUNE FLORE RÉALISÉES PAR LE BUREAU D'ÉTUDE ATLAM (2020)

Documents associés :

Annexe 4 - 19191-Bilan des compensations

Annexe 5 -Tranche 1 & 2 - Mesures compensatoires

Annexe 6 - ZAC Vireloup - Diagnostic ZH - Janvier 2021

Annexe 7 - Mai 21 - Diagnostic environnemental ZAC Vireloup

Annexe 8 - Rapport environnemental ZAC Vireloup

Annexe 16 - 10-01-2022 - Etude Mesure Compensatoire - ZAC Vireloup

BILAN DES MESURES COMPENSATOIRES TRANCHE 1 ET 2 (ATLAM – JANVIER 2021)

Dans un premier temps le bureau d'étude ATLAM a été missionné afin de réaliser un bilan des compensations réalisées sur les tranches 1 et 2. Les résultats sont décrits sur la carte ci-dessous et dans l'annexe « étude mesure compensatoire – ZAC Vireloup Final ».

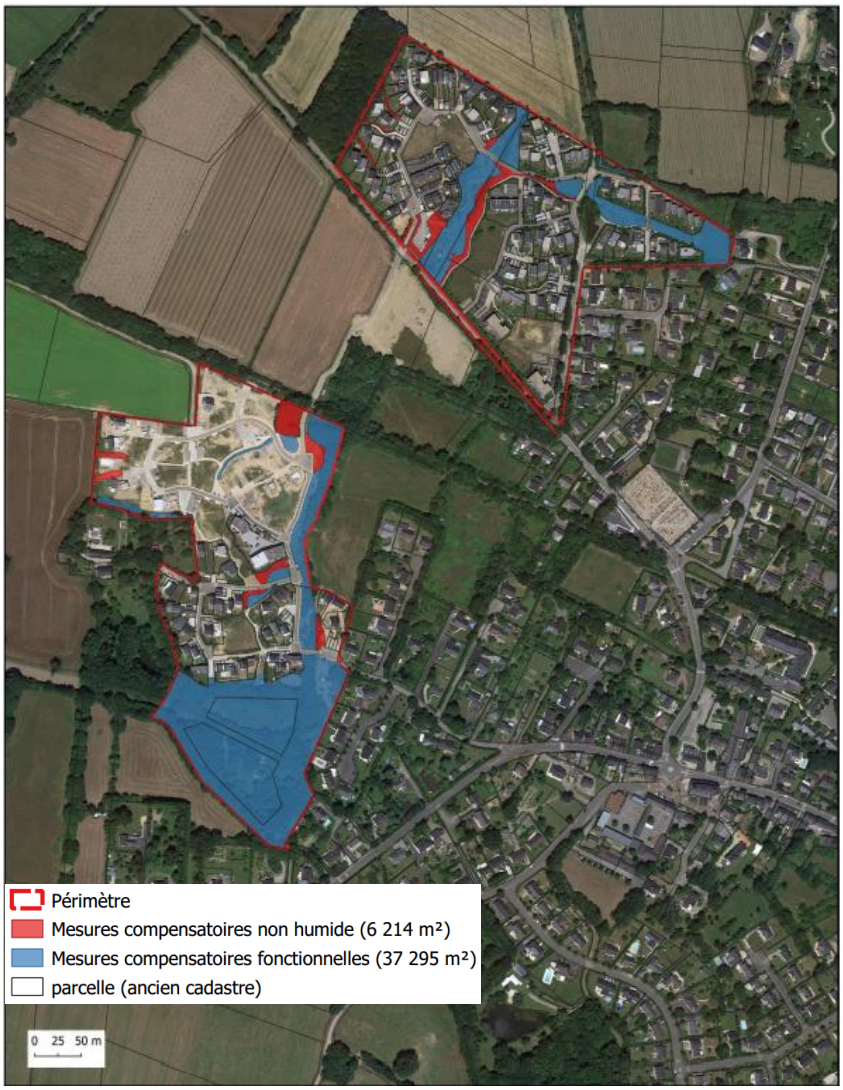


Figure 16 : Bilan des compensations Zones Humides tranche 1 et 2 (ATLAM - Janvier 2021)

L'étude réalisée par le bureau d'étude Atlam démontre que 6 214 m² de Zone humide compensatoire n'ont pas fonctionné lors de la réalisation des tranches 1 et 2 et devront être compensés lors de la réalisation des tranches 3 et 4.

ÉTUDE DES ZONES HUMIDES SUR LES TRANCHES 3 ET 4

Le bureau d'étude ATLAM a également mené des investigations Zones Humides sur les tranches 3 et 4 fin 2020/début 2021.

Ces inventaires font état de la découverte de nouvelles zones humides sur ce secteur (environ 12 000m²) alors qu'en 2010 très peu de Zones humides y avaient été inventoriées (environ 1 700m²).

Les résultats sont décrits sur la carte ci-dessous et dans l'annexe « étude mesure compensatoire – ZAC Vireloup Final ».

Zone Humide inventoriée en 2010 et toujours présente en 2021 (Eau-Mega / ATLAM)

Zones Humides inventoriées en 2020 (Atlam)

Figure 17 : Inventaires Zones humides sur les tranches 3 et 4 (ATLAM - Janvier 2021)

ÉTUDE FAUNE FLORE

Le bureau d'étude ATLAM a également réalisé des passages Faune Flore sur les tranches 3 et 4 en novembre 2020, janvier 2021, mai 2021 et juillet 2021 (soit un cycle comprenant les 4 saisons). Les résultats sont décrits sur la carte ci-dessous et dans l'annexe « diagnostic environnemental ZAC de Vireloup - Juillet 21 ».

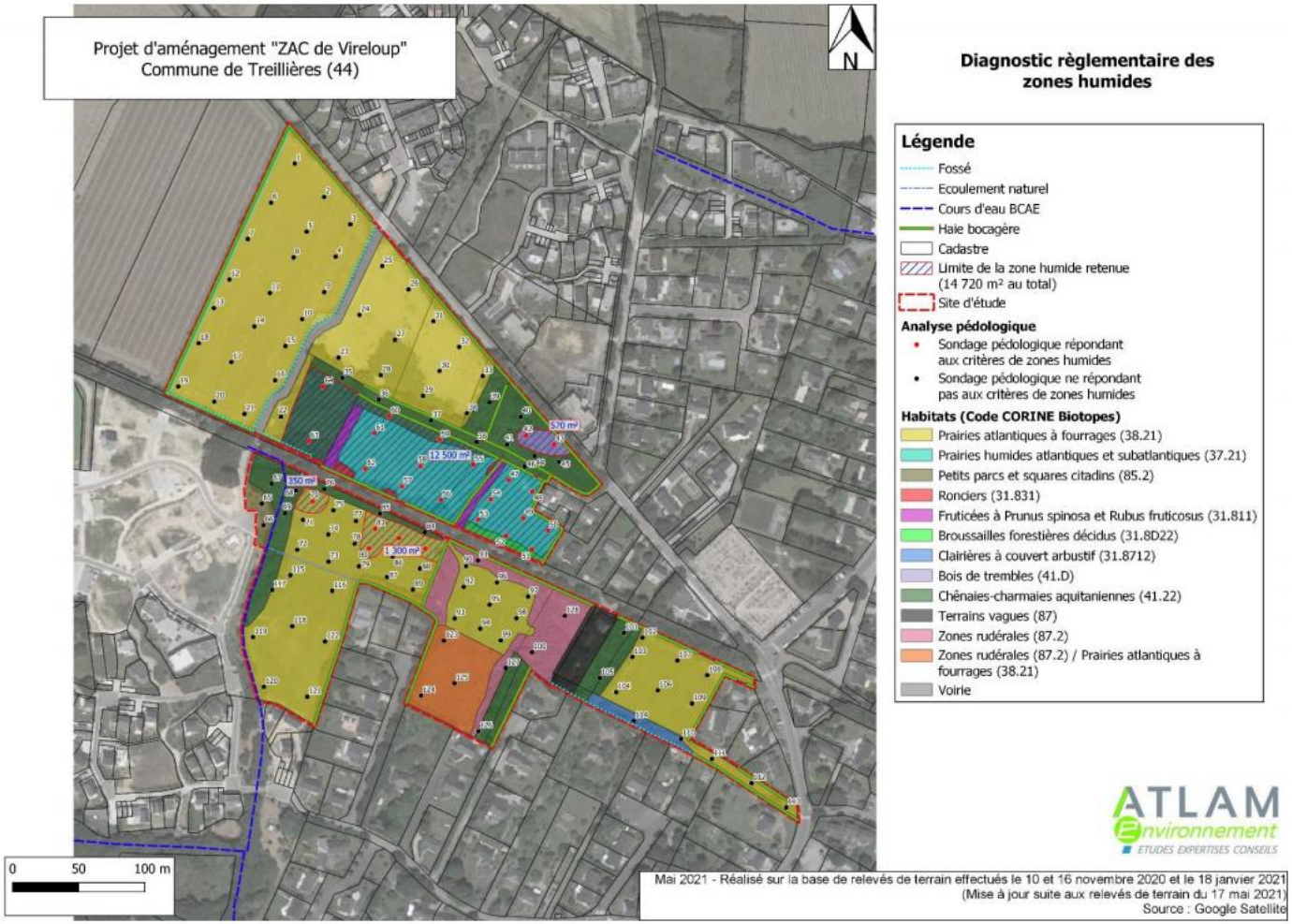


Figure 18 : Étude Faune / Flore menée par ATLAM

RÉUNION DU 28 JANVIER 2021

Documents associés :

Annexe 9 - Compte rendu de la réunion du 28 Janvier 2021

Annexe 10 - 19191-réunion 20210128 - PWP

Suite à la réponse des services de la DDTM 44 d'octobre 2020, ATLAM a été missionné pour réaliser le diagnostic des mesures compensatoires zones humides des tranches 1 et 2, des inventaires zones humides complémentaires sur les tranches 3 et 4 ainsi qu'un inventaire Faune Flore sur les tranches 3 et 4.

En parallèle des premiers retours de ces études, plusieurs échanges ont été réalisés, notamment une réunion en visioconférence en date du 28 Janvier 2021 regroupant les représentants de la DDTM 44, de la Maîtrise d'Ouvrage, de la représentante de la commune de Treillières et des Bureaux d'étude :

Les conclusions sont décrites dans les deux paragraphes suivants.

Concernant la suite à donner au projet, M. Pierre Pouget (Chef de service Eau et milieux aquatiques - DDTM 44) imaginait un arrêté de prescriptions complémentaires et non pas une nouvelle autorisation ou un simple courrier de prise en compte.

ZONES HUMIDES

- Les nouvelles Zones Humides inventoriées par le bureau d'étude Atlam en décembre 2020 sur les tranches 3 et 4 ne sont pas considérées directement comme des compensations par création de Zones Humides sur la période 2010-2021. Néanmoins il pourra être démontré que ces zones sont des compensations par le changement d'activité sur le secteur.
- Sachant que les données sont difficilement récupérables (démarche déjà menée par la mairie de Treillières sans succès), l'équipe actuelle du projet doit trouver une méthode pour comparer les inventaires de 2020/2021 avec ceux de 2010 afin de démontrer la création de ces nouvelles zones inventoriées.
- En suivant rigoureusement la démarche « Éviter Réduire Compenser », la DDTM 44 imagine que la destruction d'une partie de la Zone Humide de 1 300 m² peut être envisagée sur la tranche 4.
- Les inventaires doivent se poursuivre. Suite aux résultats des inventaires de printemps 2021, une esquisse pourra être présentée pour avis à la DDTM 44.

ÉTUDES FAUNE/FLORE

- Le Bureau d'étude Atlam doit fournir sa méthodologie d'inventaire à Mme Laurence Diviller (Service eau et environnement - DDTM 44) pour validation. Les sujets principaux sont les insectes inventoriés, les chiroptères et la pression d'inventaires (d'une manière générale).
- Un point sera fait au printemps 2021.

- Concernant la possibilité de mise en pâturage et l'entretien des terres, le point sera resoulevé lors de la réunion du printemps 2021. En effet, il a été évoqué la possibilité de présence d'espèces d'oiseaux nichant au sol dans les prairies du site d'étude qui pourrait faire évoluer les prescriptions de la DDTM.
- Il est fortement conseillé d'éviter une demande de dérogation d'espèces protégées.

BILAN DES COMPENSATIONS DE ZONES HUMIDES – MARS 2021

Documents associés :

Annexe 4 - 19 191 -Bilan des compensations

Annexe 5 -Tranche 1 & 2 - Mesures compensatoires

Annexe 6 - ZAC Vireloup - Diagnostic ZH - Janvier 2021

Annexe 7 - Mai 21 - Diagnostic environnemental ZAC Vireloup

Annexe 8 - Rapport environnemental ZAC Vireloup

Un document présentant un bilan des compensations a été transmis à la DDTM 44 en Mars 2021 afin de fixer la surface de Zone Humide restant à compenser lors de l'aménagement des tranches 3 et 4.

BILAN DE LA DÉMARCHE ÉVITER RÉDUIRE COMPENSER

Une analyse cartographique des inventaires Zones Humides de 2010 et des inventaires 2020 a été réalisée. Les résultats sont présentés ci-après. L'objectif du document produit était de connaître

- la surface à compenser sur le projet des tranches 3 et 4,
- les solutions acceptées pour réaliser les compensations (méthodologie du DLE de 2010 ou actualisation des méthodes)
- l'acceptation ou non des surfaces nouvellement inventoriée comme surface de compensation.

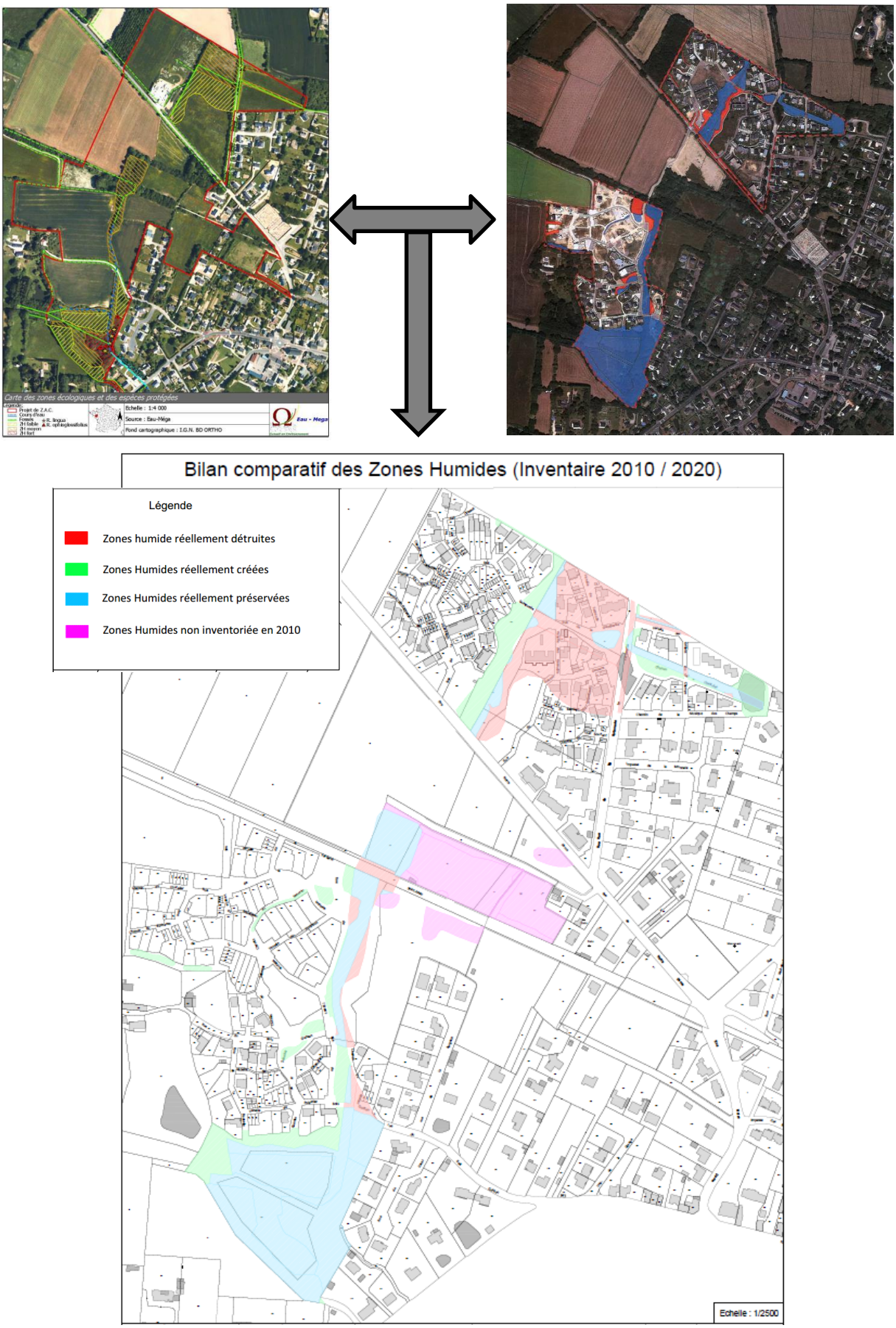


Figure 19 : Comparaison des inventaires de 2010 à ceux de 2021

CONCLUSION PARTIELLE DES COMPARAISONS ZONES HUMIDES

Projet 2022 (ATLAM)	Tranche 1 et 2, ▪ Zone Humide fonctionnelle : 37 295 m² ▪ Zone Humide non fonctionnelle 6 214 m². Tranche 3 et 4 Zone Humide fonctionnelle : 14 720 m². Compensation hors site : Équivalent 1 050 m² (ajustements à réaliser)
Pour maintenir un projet d'aménagement cohérent avec les documents d'urbanismes, la réalisation même d'un projet d'habitation, … un impact sur la Zone Humide n°3 doit être imaginé.	
	Impact réel sur les Zones Humides : ▪ 16 081 m² (tranches 1 et 2) + 880 m² (Tranche 3) Surface réelle à compenser : ▪ 32 162 m² + 1 760 m² = 33 922 m² Compensations fonctionnelles réalisées sur les tranches 1 et 2 : 11 536 m² Il doit donc être réalisé 22 386 m² de compensation de Zone Humide, dans le projet des tranches 3 et 4, afin de répondre à l'objectif d'une compensation au double de la surface impactée sur l'ensemble du périmètre de la ZAC de Vireloup.

RÉPONSE DDTM – 20 MAI 2021

Document associé :

Annexe 11 : 2020_00327 LRAR ZAC Vireloup_Bosquet des sources_2021_05_20

La réponse de la DDTM suite à la transmission du « Bilan des compensations » a été la suivante :

« Le bilan des mesures compensatoires mises en place lors de la réalisation des tranches 1 et 2, réalisé en 2018 et complété dans le document fourni en mars 2021, montre en particulier l'échec de leur mise en œuvre sur certaines zones, ce qui ne permet pas de compenser l'intégralité des surfaces humides détruites (surfaces compensatoires calculées avec un facteur multiple de 2 des surfaces détruites).

Par ailleurs, le diagnostic des zones humides réalisé en vue de la réalisation des tranches 3 et 4 a mis en évidence une "nouvelle" zone de 9 833 m² identifiée comme humide sur une partie de la tranche 3, qui n'avait pas été identifiée comme humide dans le dossier d'autorisation initial (ancien bureau d'études).

Vous expliquez la différence concernant des résultats de l'étude pédologique sur cette zone par deux possibilités :

- *une trop faible pression de sondage du bureau d'études ayant réalisé les prélèvements de sol lors de la réalisation do dossier d'autorisation en 2009 ;*
- *l'expression du caractère humide de cette zone suite à la modification des pratiques culturales sur la zone adjacente au sud, en position topographique de tête de bassin versant (les photos aériennes montrent un arrêt du labour sur cette zone au sud après 2009).*

À cet égard, vous nous interrogez sur la possibilité d'inclure ces "nouvelles" surfaces humides dans les mesures de compensation de la ZAC de Vireloup.

Il ressort de notre analyse que l'intégration de ces surfaces dans le bilan compensatoire n'est pas envisageable, pour les raisons suivantes :

- *Une zone humide ne peut être pas être créée "de novo", même si le caractère humide de cette partie de la tranche 3 du projet n'avait pas été caractérisé lors du dépôt du dossier d'autorisation ;*
- *L'évolution de l'expression du caractère humide d'un sol sur le plan pédologique se fait sur un temps moyen à long, il est donc peu réaliste d'imputer l'évolution des sols entre le dossier d'autorisation et l'étude plus récente à la seule modification de la gestion des parcelles au sud de cette tranche 3, la seule autre documentation apportée étant l'étude de l'historique des photos aériennes de cette zone ;*
- *Dans le cas où un effet positif serait effectivement étayé, il ne peut pas être imputé au titulaire de l'arrêté d'autorisation, car il n'y a pas de mesures identifiées sur cette zone dans l'arrêté n° 2010/BUP/134.*

Néanmoins, l'identification de cette zone peut vous orienter vers la mise en place sur ces surfaces des mesures d'amélioration de leurs fonctionnalités, que ce soit en accompagnement ou en compensation.

J'attire par ailleurs votre attention sur la possible présence d'espèces possibles protégées, notamment inféodées aux milieux humides sur cette zone, les diagnostics biodiversité en cours sur l'ensemble du périmètre devront permettre de statuer également sur ce point particulier. »

PORTER A CONNAISSANCE - JUILLET 2021

Document associé :

Annexe 12 - 19191-DLE_porter à connaissance-juillet 21

Après un an d'investigations de terrain et des échanges avec la DDTM44, un nouveau porter à connaissance a été transmis au service instructeur. Il prenait en compte

- Le bilan des compensations de Zone Humide
- Les études Faune/Flore
- La mise à jour de la gestion du pluviale de l'opération.

COURRIER DE RÉPONSE DE LA DDTM 44 - 02 DÉCEMBRE 2021

Document associé :

Annexe 13 - 2021 12 02 ZAC Vireloup demande de complément

Les remarques principales de ce courrier sont les suivantes :

Point 1.1 :

« Délimitation des surfaces des zones humides impactées et compensées à l'échelle du projet complet (4 Tranches) et des deux nouvelles tranches 3 et 4 qui ne sont pas identiques dans les supports fournis. Les chiffres varient selon les documents (sans que cela remette en question la compensation, car la différence est faible) : ces données doivent être mises en cohérence ; »

Point 1.2 :

« Justification de la démarche d'évitement, notamment concernant la tranche 3 où 880 m² des 1 300 m² de zones humides sont détruits. Il faut expliciter ce choix par un ou des scénarii alternatifs et les conditions justifiant cette implantation finale ».

Point 1.3 :

« Correction des surfaces de compensation cartographiée sur les deux cartes en annexe total de 10 634 m² sur la tranche 1 (ancienne tranche 3) du bosquet des sources, et de 5 167 m² sur la tranche 2 (ancienne tranche 4). Ces surfaces ne correspondent pas exactement aux surfaces annoncées les écarts doivent être explicités. »

Point 1.4 :

« Les parties intitulées "évaluation des mesures" dans les mesures compensatoires semblent être uniquement des descriptions des parcelles étudiées. Il convient soit de décrire les résultats de l'évaluation des mesures prévues dans cette partie, soit de revoir l'intitulé de ces parties ; »

Point 2.1 :

« Concernant la mesure de compensation 1 : les parcelles ZV14 et ZV15 sont identifiées comme des parcelles faisant l'objet de mesures compensatoires. Or, pour ces parcelles, il est indiqué dans le dossier que le PLU indique que "le milieu montre une bonne potentialité d'amélioration sur plusieurs pans de fonctionnalité. Ces parcelles sont classées en zone AU au PLU. Leur utilisation pour des mesures compensatoires rendrait leur utilisation impossible". Au vu de cette mention dans le PLU, le choix de ces parcelles en mesures compensatoires doit être justifié ; »

Point 2.2 :

« Concernant la mesure de compensation 2 : la création d'une haie pluristratifiée est prévue, mais les mesures mises en œuvre pour la réalisation de cette haie (essences ou espèces mises en place, suivi de l'évolution et entretien) ainsi que les attendus liés à cette haie ne sont pas décrites. Ces éléments doivent être décrits plus précisément ; »

Point 3,1 :

« De manière générale, il a été constaté des différences entre le document "diagnostic environnemental" et étude des mesures compensatoires des zones humides », des incohérences concernent les habitats présentés sur les deux documents. Une mise en cohérence de ces deux documents doit donc être réalisée ».

Point 3.2 :

« Les inventaires concernant l'avifaune nicheuse doivent être complétés. »

Point 3.3 :

« Les inventaires concernant les chiroptères doivent être réalisés ; »

Point 3.4 :

« La méthodologie de recherche doit être décrite plus précisément, en particulier avec les noms et les qualifications des personnes ayant réalisé les inventaires ; »

Point 3.5 :

« Les analyses des impacts sur les espèces protégées ne sont pas évaluées ; »

« Par ailleurs, il est rappelé que le suivi environnemental des mesures compensatoires mises en œuvre devra être transmis au service de la DDTM 44 en charge de la police de l'eau et que les modalités de transmission devraient figurer dans le dossier ; »

RÉUNION DU 18 JANVIER 2022

Document associé :

Annexe 14 - 19 191 -Réponse au complément DDTM 18 janvier 2022 A3

Annexe 15 - 19 191 - CR - Réunion du 18 janvier

Une réunion a été organisée entre la DDTT44 et l'équipe projet afin d'échanger sur les différents points de la demande de complément de décembre 2021. La principale information qui est ressortie de cette réunion est la nécessité de réaliser une demande de dérogation d'espèces protégées sur le projet appuyée sur des inventaires plus complets.

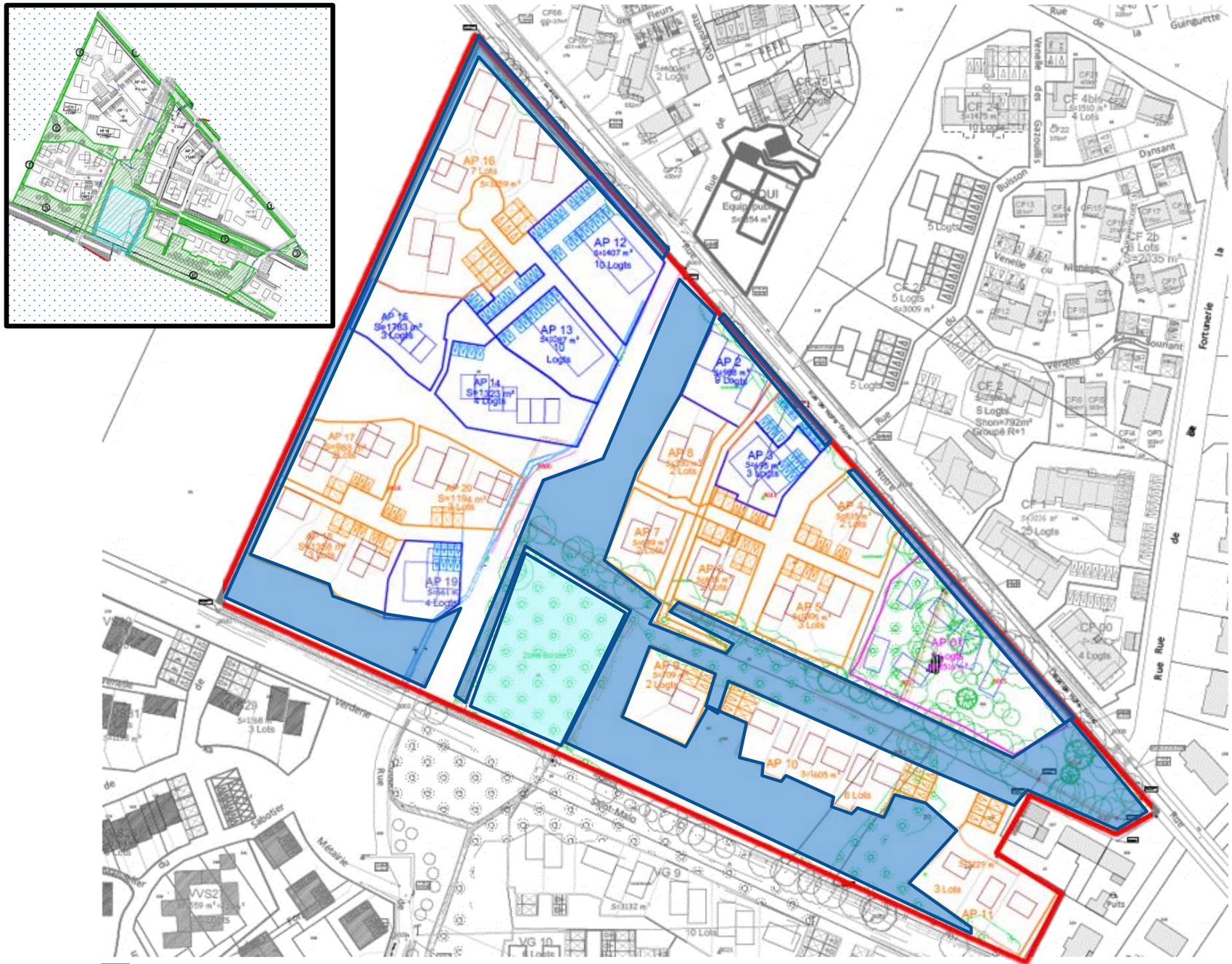
La maîtrise d'ouvrage de l'opération a de ce fait engagée le bureau d'étude Thema Environnent afin d'augmenter la pression d'inventaire sur le site et réaliser les documents utiles à la dérogation d'espèces protégées.

ÉVOLUTION DU PLAN MASSE DEPUIS 12 ANS

Les plans d'aménagement ont été revus afin de tenir compte des nouvelles zones humides identifiées par ATLAM en 2020 et de la préservation de la Faune et Flore locales.

EVOLUTION DU PLAN MASSE DE LA TRANCHE 3

PLAN MASSE 2010



Compensation Zone Humide

Zone Humide conservée

Figure 20 : Plan de la tranche 3 de la ZAC de Vireloup – 2010

Sur le plan masse de 2010 (SELA), les compensations des zones humides se faisaient de la manière suivante :

- Les compensations pouvaient être réalisées sur des terres non humides.
- Les bassins de régulation étaient compris comme des compensations.
- Les noues et les fossés étaient également comptabilisés comme compensation des Zones Humides.
- Les compensations pouvaient se faire hors site.
- Les compensations ne proposaient pas de valorisation des fonctionnalités des Zones Humides.
- Concernant la ZAC de Vireloup, la compensation était au double de la surface impactée sans intégrer les fonctionnalités des Zones Humides respectant ainsi les prescriptions du SDAGE Loire-Bretagne.

Les compensations étaient donc réalisées en partie dans le périmètre des tranches 3 et 4 suite à leur destruction dans la tranche 1. De plus la Zone Humide (en bleu clair sur la carte) qui avait été inventoriée en 2010, au Sud de la tranche 3, était conservée.

Le boisement situé à l'Est de la tranche 3 accueillait des habitations et était de ce fait partiellement détruit.

Les franges des boisements et des haies n'étaient pas conservées.

PLAN MASSE – JUILLET 2020

Compensation Zone Humide

Zone Humide conservée

Figure 21 : Plan de la tranche 3 de la ZAC de Vireloup – Juillet 2020

Sur le plan du porter à connaissance datant de juillet 2020 (Bosquet des sources), l'objectif a été d'être au plus proche du plan réalisé par la SELA et de ce fait les impacts étaient quasiment les mêmes, mais en

- Minimisant l'imperméabilisation du projet.
- Conservant une partie du boisement situé à l'Est du projet

La méthodologie de compensation était dupliquée sur les accords prescrits dans l'arrêté de 2010.

PLAN MASSE – JANVIER – JUILLET 2021

Zone Humide conservée (suite à l'inventaire réalisé par le bureau d'étude ATLAM)

Zone Humide conservée

Haie arbustive préservée dans le domaine public

Haie arbustive et lisière préservée dans le domaine privé (hors construction)

Figure 22 : Plan de la tranche 3 de la ZAC de Vireloup – Janvier-juillet 2021

Suite au retour de la DDTM 44 sur ce premier porter à connaissance, le bureau d'étude ATLAM a réalisé des inventaires Zone Humide sur l'ensemble de l'opération. Deux secteurs de Zone Humide ont été identifiés sur la tranche 3.

Une réunion avec les services de la DDTM 44 a été organisée en janvier 2021, afin de définir la suite à donner au projet et notamment sur la méthodologie de compensation des Zones Humides détruites lors de l'aménagement de la tranche 1.

Les Zones Humides découvertes sur le périmètre de la tranche 3 ont été préservées dans leur intégralité.

Les bassins de régulation n'étaient plus compris comme des compensations de Zone Humide ainsi que les fossés et les noues.

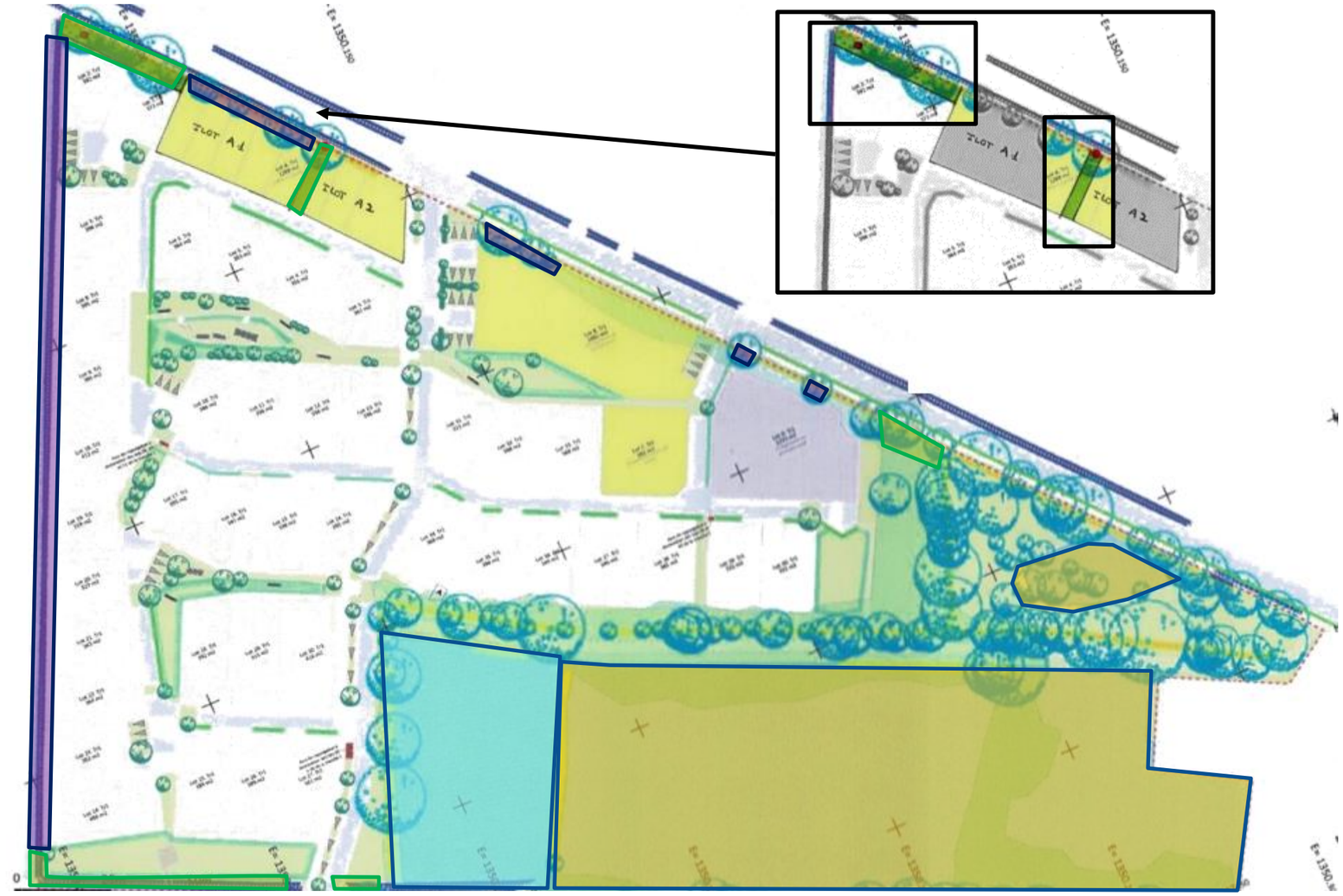
Les compensations des Zones Humides étaient réalisées hors site, mais sur le même bassin versant que l'opération.

Le boisement situé à l'Est de la tranche 3 a été préservé ainsi que ses franges et celles situées autour de la Zone Humide située au Sud de la tranche.

Enfin le règlement du lotissement, les plans de vente et l'ensemble des documents se rattachant au projet intégraient des préconisations sur la conservation des différents éléments naturels à préserver :

- Inconstructibilité en fond de lot à proximité des haies
- Interdiction d'installer des clôtures lourdes à proximité des haies existantes
- Obligation pour les acquéreurs des lots de planter des haies composées d'essences locales (liste fournie)

PLAN MASSE – DÉCEMBRE 2021



Zone Humide conservée (suite à l'inventaire réalisé par le bureau d'étude ATLAM)

Zone Humide conservée

Haie arbustive préservée dans le domaine public

Haie arbustive et lisière préservée dans le domaine privé (hors construction)

Figure 23 : Plan de la tranche 3 de la ZAC de Vireloup – Décembre 2021

Suite au retour de la DDTM 44 sur le porter à connaissance déposé en juillet 2021 traitant essentiellement d'une problématique biodiversité, le bureau d'étude Thema Environnement a été missionné pour augmenter la pression d'inventaire sur le périmètre de l'opération.

Sur le plan datant de décembre 2021, les modifications portent sur l'aménagement Nord-Ouest de la tranche 3 où une partie de la haie et un arbre isolé ont été rendus au domaine public puisqu'ils représentent un intérêt remarquable pour la biodiversité.

PRÉSENTATION DU PROJET/PLAN MASSE – MAI 2022

- Zone Humide conservée (suite à l'inventaire réalisé par le bureau d'étude ATLAM)
- Zone Humide conservée
- Haie arbustive préservée dans le domaine public
- Haie arbustive et lisière préservée dans le domaine privé (hors construction)

Figure 24 : Plan de la tranche 3 de la ZAC de Vireloup – Mai 2022

Sur le plan que nous présentons dans ce porter à connaissance la programmation est la suivante :

- 45 lots libres
- 16 logements collectifs
- 16 logements sociaux

Soit un total de 77 logements.

La tranche 3 s'articule autour d'une voirie principale existante traversant le secteur Nord au Sud et de quatre voies secondaires desservant les différents îlots d'habitations.

Les zones humides identifiées au Sud et à l'Est sont préservées dans leur intégralité et seront valorisées dans la démarche de compensation.

Avec la révision du plan sur sa partie Nord ouest, l'ensemble de la trame bocagère est également préservée, renforcée et appartient au domaine public.

Le boisement situé à l'Est de la tranche 3 est également conservé dans son intégralité.

Espaces publics

L'équipe projet est composée d'un bureau d'étude environnemental, d'un écologue dans la maitrise d'œuvre et d'un paysagiste qui s'occuperont une fois les plans figés de l'aménagement paysager de l'opération.

- Les haies et les arbres isolés seront essentiellement composés d'essences locales.
- Les bassins de régulations et les noues permettront de développer la biodiversité en proposant des milieux ayant une humidité édaphique différente et en partie spontanée.
- L'éclairage public sera étudié afin de limiter au maximum la pollution lumineuse.
- La gestion des espaces verts fera l'objet d'échanges avec les services de la mairie

Espaces privés

Un Cahier des Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales est mis en place sur le projet. Il traite entre autres des prescriptions liées aux haies (Cf : document page 18 à 24) :

- Emplacement des quatre types de haies et clôtures
- Détail des types de haie
- Les prescriptions sur les essences
- Arbres / Arbustes pour composer la haie / Vivaces et couvre sol
- Les prescriptions sur la préservation des arbres existants

L'ensemble de ces prescriptions devront être retrouvés dans les documents composant les pièces du Permis de construire des acquéreurs et seront soumis à un VISA architectural avant dépôt en mairie.

Figure 26 : répartition des différentes surfaces sur la tranche 3 de la ZAC de Vireloup (sur photographie aérienne)

Figure 25 : Photographie aérienne du site

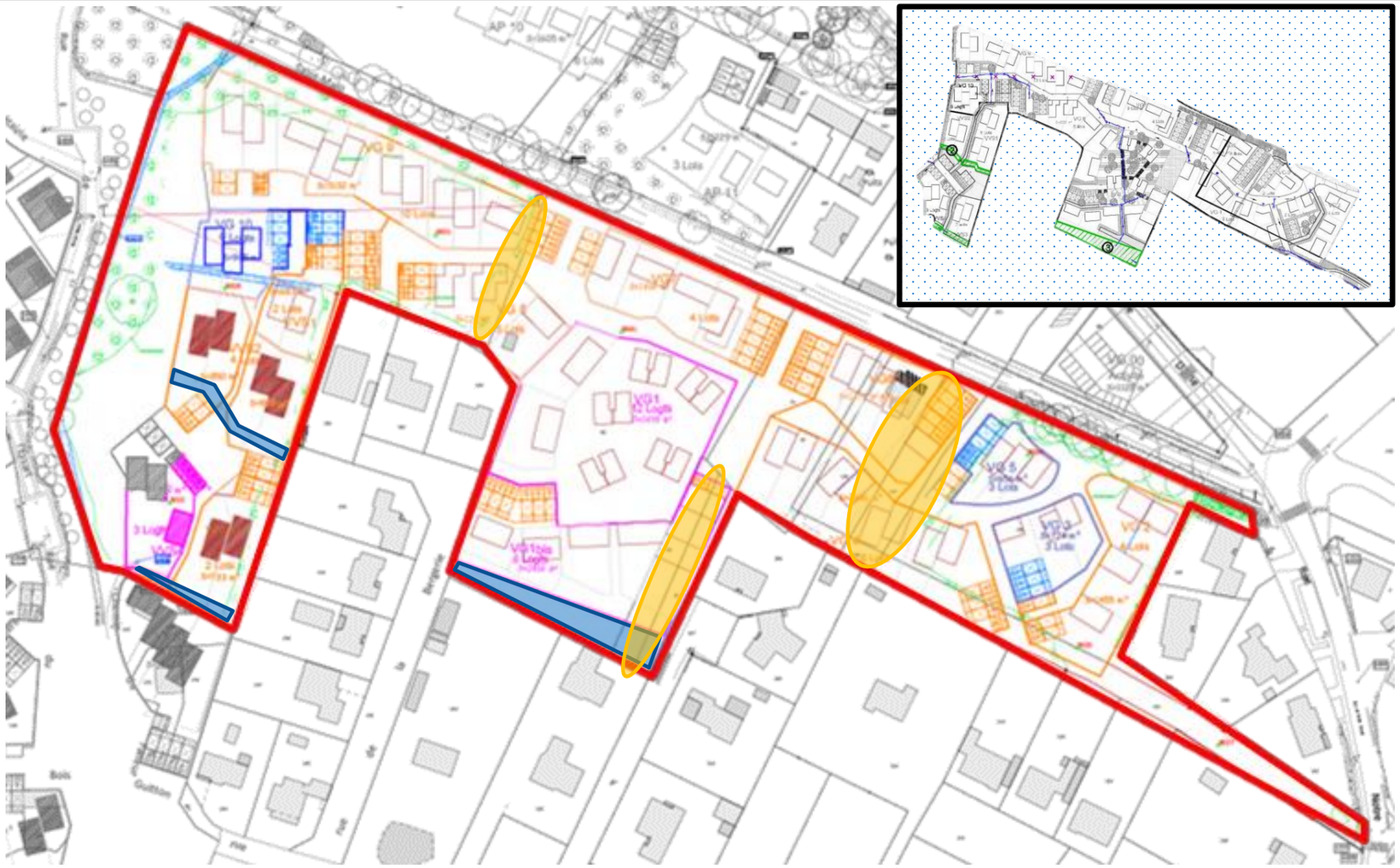
- Zone Humide conservée (suite à l'inventaire réalisé par le bureau d'étude ATLAM)
- Zone Humide conservée
- Haie arbustive préservée dans le domaine public
- Voirie existante
- Boisement préservé
- Zone prairial aménagée
- Allée cavalière située hors périmètre d'aménagement de la ZAC de Vireloup
- Périmètre de la tranche 3 de la ZAC de Vireloup

Un comparatif chiffré portant sur la surface disponible pour l'aménagement vis-à-vis des surfaces préservées et sur la programmation a été réalisé (cf : Annexe18 - Comparatif chiffré - 2020-2022 -ZAC de Vireloup).

La surface aménageable sur la tranche n°3 est actuellement d'environ 2,19ha alors qu'elle était d'environ 3,3ha en 2010-2020.

EVOLUTION DU PLAN MASSE DE LA TRANCHE 3

PLAN MASSE DE 2010



Compensation Zone Humide

Haie arbustive supprimée dans le projet

Figure 27 : Plan de la tranche 4 de la ZAC de Vireloup - 2010

Sur le plan masse de 2010 (SELA), les compensations des Zones Humides se faisaient de la manière suivante :

- Les compensations pouvaient être réalisées sur des terres non humides.
- Les bassins de régulation étaient compris comme des compensations.
- Les noues et les fossés étaient également comptabilisés comme compensation des Zones Humides.
- Les compensations pouvaient se faire hors site.
- Les compensations ne proposaient pas de valorisation des fonctionnalités des zones humides.
- Concernant la ZAC de Vireloup, la compensation était au double de la surface impactée sans intégrer les fonctionnalités des Zones Humides respectant ainsi les prescriptions du SDAGE Loire-Bretagne.

Les compensations étaient donc réalisées dans le périmètre des tranches 3 et 4 suite à leur destruction dans la tranche 1.

Sur la tranche 4, les haies transversales n'étaient pas intégrées au plan de composition et auraient été détruites.

Les franges des boisements et des haies n'étaient pas préservées.

PLAN MASSE – JUILLET 2020

Compensation Zone Humide

Haie arbustive supprimée dans le projet

Haie arbustive préservée dans le domaine public

Figure 28 : Plan de la tranche 4 de la ZAC de Vireloup - Juillet 2020

Sur le plan du porter à connaissance datant de juillet 2020 (Bosquet des sources), l'objectif était d'être au plus proche du plan réalisé par la SELA et de ce fait les impacts étaient quasiment les mêmes, mais en

- Minimisant l'imperméabilisation du projet.

La méthodologie de compensation était dupliquée sur les accords prescrits dans l'arrêté de 2010.

PLAN MASSE – JANVIER – JUILLET 2021

Zone Humide conservée (suite à l'inventaire réalisé par le bureau d'étude ATLAM)

Haie arbustive préservée dans le domaine public

Haie arbustive et lisière préservée dans le domaine privé (hors construction)

Haie détruite

Zone humide détruite

Figure 29 : Plan de la tranche 4 de la ZAC de Vireloup – Janvier - juillet 2021

Suite au retour de la DDTM 44 sur ce premier porter à connaissance, le bureau d'étude ATLAM a réalisé des inventaires Zone Humide sur l'ensemble de l'opération. Deux secteurs de Zone Humide ont été identifiés sur la tranche 4.

Une réunion avec les services de la DDTM 44 a été organisée en janvier 2021, afin de définir la suite à donner au projet et notamment sur la méthodologie de compensation des Zones Humides détruites lors de l'aménagement de la tranche 1.

Les zones humides découvertes sur le périmètre de la tranche 4 ont été que partiellement préservées (cf : démarche éviter / réduire / compenser).

En effet, en échange avec M. Pouget (responsable du pôle eau et milieux aquatiques DDTM 44), il avait été convenu que la zone humide située au Nord de la tranche 4 pourrait être détruite au vu de son intérêt écologique, de la nécessité de répondre aux préconisations du Plan Local Habitat et de l'orientation d'aménagement du Plan Local d'Urbanisme.

Les bassins de régulation n'étaient plus compris comme des compensations de Zone Humide ainsi que les fossés et les noues.

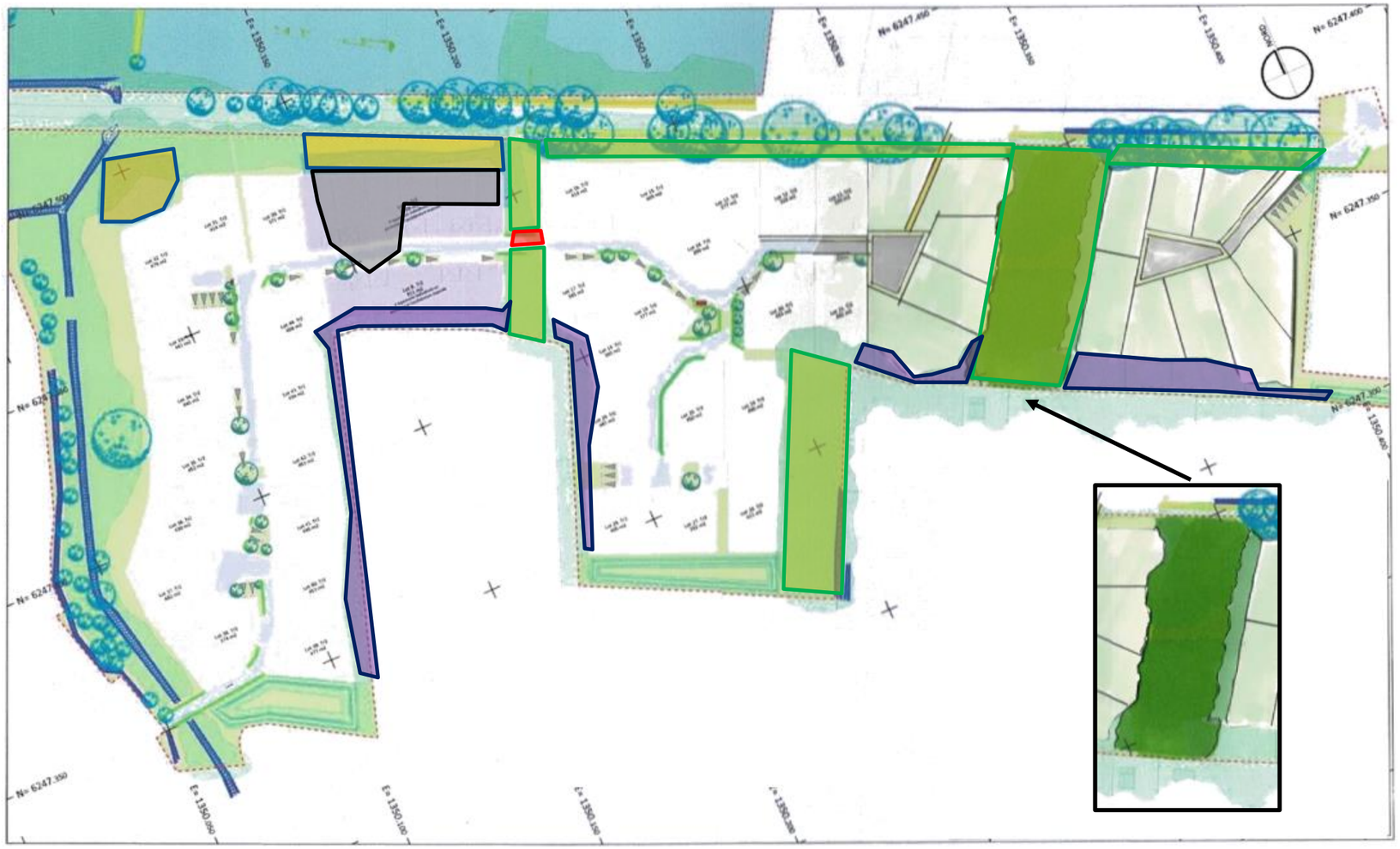
Les compensations des Zones Humides étaient réalisées hors site, mais sur le même bassin versant que l'opération.

Le passage entre les haies avait été ciblé après visite sur site pour avoir le moins d'impact possible. La voirie traversant la haie et le boisement avait été dimensionnée au plus juste et en revêtement léger afin de limiter au plus l'impact sur les arbres.

Enfin le règlement du lotissement, les plans de vente et l'ensemble des documents se rattachant au projet intégraient des préconisations sur la conservation des différents éléments naturels à préserver :

- Inconstructibilité en fond de lot à proximité des haies
- Interdiction d'installer des clôtures lourdes à proximité des haies existantes
- Obligation pour les acquéreurs des lots de planter des haies composées d'essences locales (liste fournie)

PLAN MASSE – DÉCEMBRE 2021



Zone Humide conservée (suite à l'inventaire réalisé par le bureau d'étude ATLAM)

Haie arbustive préservée dans le domaine public

Haie arbustive et lisière préservée dans le domaine privé (hors construction)

Haie détruite

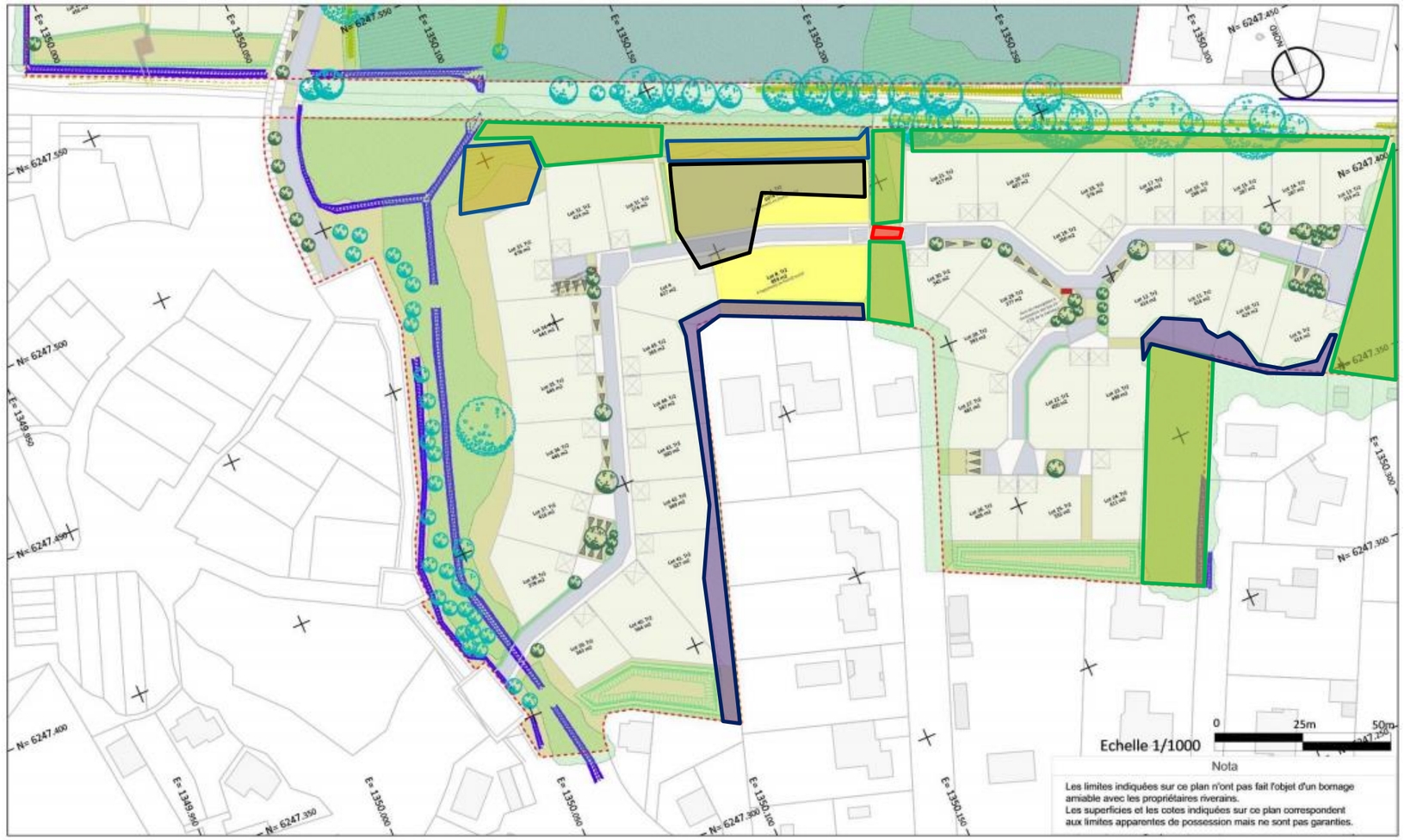
Zone Humide détruite

Figure 30 : Plan de la tranche 4 de la ZAC de Vireloup - Décembre 2021

Suite au retour de la DDTM 44 sur le porter à connaissance déposé en juillet 2021 traitant essentiellement d'une problématique biodiversité, le bureau d'étude Thema Environnement a été missionné pour augmenter la pression d'inventaire sur le périmètre de l'opération.

Sur le plan datant de décembre 2021, la modification principale est la préservation de l'intégralité du boisement situé à l'Est de la tranche 4.

PRÉSENTATION DU PROJET PLAN MASSE – MAI 2022



Zone Humide conservée (suite à l'inventaire réalisé par le bureau d'étude ATLAM)

Haie arbustive préservée dans le domaine public

Haie arbustive et lisière préservée dans le domaine privé (hors construction)

Haie détruite

Zone Humide détruite

Figure 31 : Plan de la tranche 4 de la ZAC de Vireloup - Mai 2022

Sur le plan que nous présentons dans ce porter à connaissance la programmation est la suivante :

- 45 lots libres
- 14 logements sociaux

Soit un total de 59 logements.

La tranche 4 s'articule à travers deux voies principales en impasse avec placette de retournement. Ce nouveau découpage a été imaginé afin de limiter au maximum l'impact du projet sur la biodiversité et notamment sur les haies et les boisements.

De plus le secteur de l'opération desservi par l'Est a été modifié en installant l'entrée et la sortie de l'opération au Sud-est du projet afin de n'avoir aucun impact sur l'allée cavalière.

Le seul impact sur les linéaires de haie est la traversée, ciblée, de la haie centrale afin de desservir l'îlot central de logements.

Afin de préserver au mieux la haie bocagère, un rétrécissement de voirie a été aménagé lors de sa traversée et l'emplacement de celle-ci a été étudié afin de limiter l'impact de la voie sur les trames bocagères.

L'ensemble des boisements et des linéaires de haie pouvant être redonnés au domaine public figurent dans le domaine public sur le plan de composition.

Les secteurs de haies existantes restant dans le domaine privé correspondent à des alignements situés sur les parcelles limitrophes au projet ou au niveau des limites avec les parcelles voisines.

Pour permettre l'aménagement de la tranche n°4, répondre aux prescriptions des documents d'urbanisme et limiter l'impact sur les sujets importants de la haie centrale, une surface de 880 m² de Zone Humide devra être détruite et compensée au double de sa surface (Cf : démarche éviter / réduire / compenser).

Compensation Zone Humide

Zone Humide conservée (suite à l'inventaire réalisé par le bureau d'étude ATLAM)

Haie arbustive préservée dans le domaine public

Haie arbustive et lisière préservée dans le domaine privé (hors construction)

Haie détruite

Haie détruite hors périmètre d'aménagement par les propriétaires limitrophes

Figure 32 : Plan de la tranche 4 de la ZAC de Vireloup - Mai 2022

Espaces publics

L'équipe projet est composée d'un bureau d'étude environnemental, d'un écologue dans la maitrise d'œuvre et d'un paysagiste qui s'occuperont une fois les plans figés de l'aménagement paysager de l'opération.

- Les haies et les arbres isolés seront essentiellement composés d'essences locales.
- Les bassins de régulations et les noues permettront de développer la biodiversité en proposant des milieux ayant une humidité édaphique différente et en partie spontanée.
- L'éclairage public sera étudié avant de limiter au maximum la pollution lumineuse.
- Une gestion des espaces sera échangée avec les services de la mairie
- …

Espaces privés

Un Cahier des Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales est mis en place sur le projet. Il traite entre autres des prescriptions liées aux haies (Cf : document page 18 à 24) :

- Emplacement des quatre types de haies et clôtures
- Détail des types de haie
- Les prescriptions sur les essences
  1. Arbres / Arbustes pour composer la haie / Vivaces et couvre sol
- Les prescriptions sur la préservation des arbres existants

L'ensemble de ces prescriptions devront être retrouvés dans les documents composant les pièces du Permis de construire des acquéreurs et seront soumis à un VISA architectural avant dépôt en mairie.

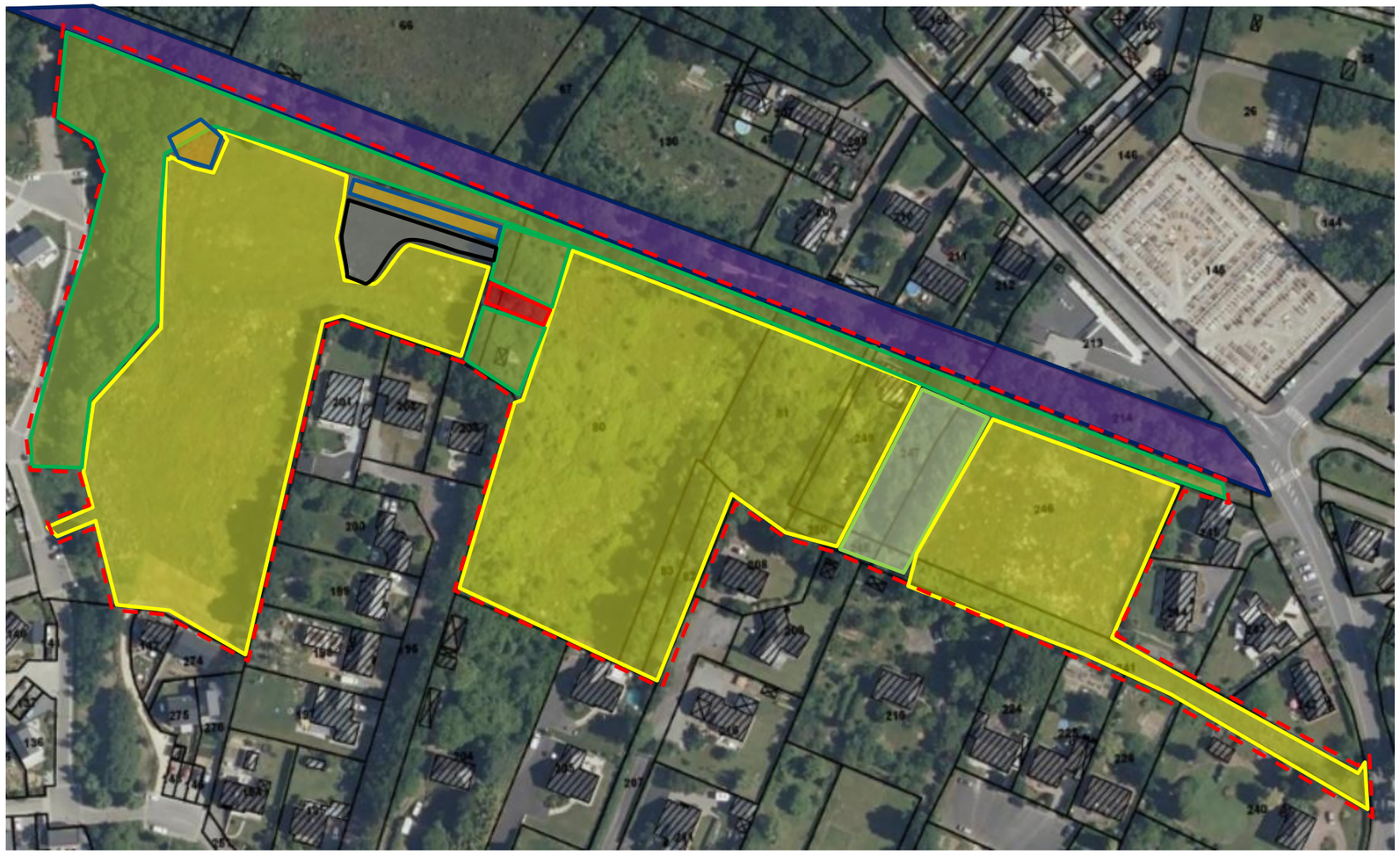


Figure 33 : répartition des différentes surfaces sur la tranche 4 de la ZAC de Vireloup (sur photographie aérienne)

- Zone Humide conservée (suite à l'inventaire réalisé par le bureau d'étude ATLAM)
- Zone Humide conservée
- Zone Humide détruite
- Haie arbustive préservée dans le domaine public
- Haie détruite
- Boisement préservé
- Zone prairial aménagée
- Allée cavalière située hors périmètre d'aménagement de la ZAC de Vireloup
- Haie ou boisement n'existant plus
- Périmètre de la tranche 3 de la ZAC de Vireloup

Un comparatif chiffré portant sur la surface disponible pour l'aménagement vis-à-vis des surfaces préservées et sur la programmation a été réalisé (cf : Annexe18 - Comparatif chiffré - 2020-2022 -ZAC de Vireloup).

La surface aménageable sur la tranche n°4 est actuellement d'environ 2,85ha alors qu'elle était d'environ 3,4ha en 2010-2020.

PARTIE 1 : GESTION HYDRAULIQUE DES EAUX PLUVIALES ET USEES / ZONES HUMIDES

GESTION DES EAUX PLUVIALES

Document associé :

Annexe 19 - 19191-DLE-Coupe BV1 AA'

Annexe 20 - 19191-DLE-Coupe BV2 BB'

Annexe 21 - 19191-DLE-Coupe BV3 CC'

Annexe 22 - 19191-DLE-Coupe BV4 DD'

Annexe 23 - 19191-DLE-Coupe BV5 EE'

Annexe 24 - 19191-DLE-Coupe BV6 FF'

Annexe 25 - 19191-DLE-Coupe BV7 GG'

Annexe 26 - 19191-DLE-Coupe BV8 HH'

Annexe 27 - 19191-DLE-Coupe BV9 II'

Annexe 28 - 19191 - Plan des réseaux de la tranche 4

Annexe 29 -19191 - Plan des réseaux de la tranche 3

PRÉSENTATION ET JUSTIFICATION DES AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES

Dans le cadre de l'aménagement d'une ZAC, un certain nombre de perturbations sont apportées à la circulation des Eaux Pluviales. En particulier, l'imperméabilisation du site génère une modification des ruissellements. Afin de compenser ces changements, il est nécessaire de prévoir les équipements nécessaires à la bonne gestion des eaux pluviales permettant de limiter l'impact de ce nouvel aménagement.

D'une manière générale, la réalisation de réseaux de collecte des Eaux Pluviales et de structure de retenue a pour objectifs :

- de collecter les eaux pluviales en provenance des secteurs aménagés ;
- d'écrêter les débits de pointe des eaux pluviales ;
- d'améliorer la qualité des eaux de ruissellement rejetées.

Les eaux de ruissellement de l'opération projetée sont dirigées vers des bassins de régulation en point bas des différents bassins versants.

L'exutoire des eaux pluviales de l'opération est localisé sur les plans joints à la présente note.

RÉGLEMENTATION : LE PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUI)

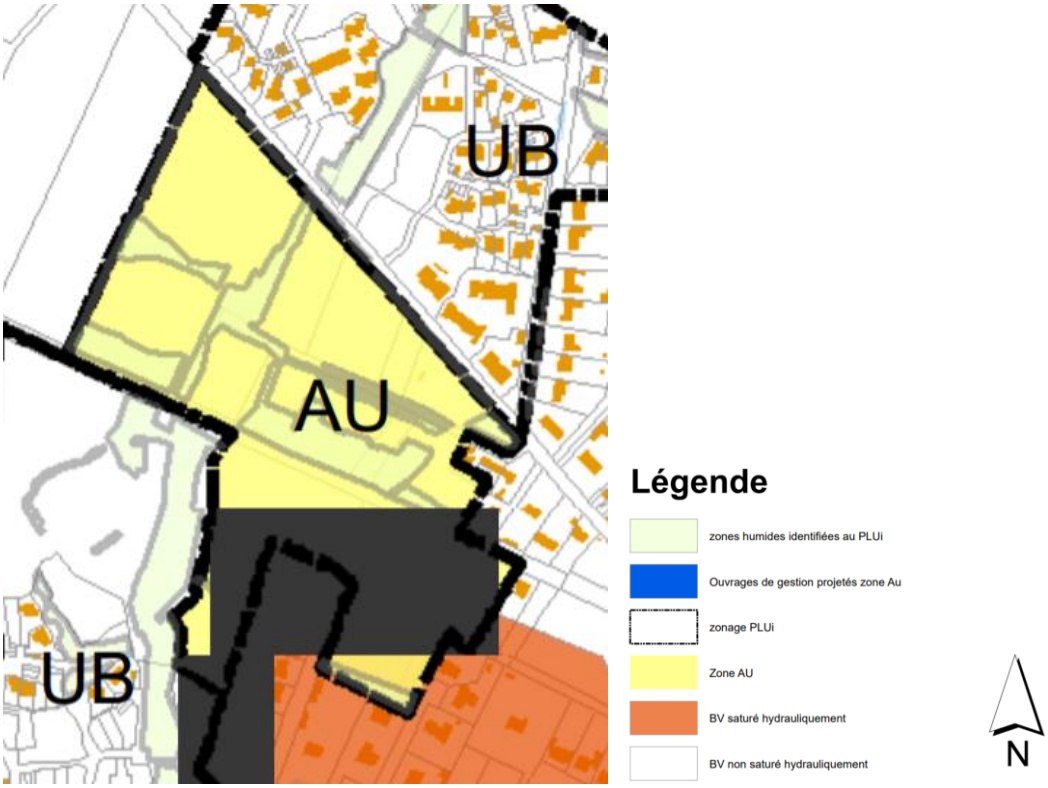


Figure 34 : Extrait du Plan de Zonage d'assainissement des eaux pluviales

Au regard du plan de zonage du PLUi et du plan de zonage d'assainissement des eaux pluviales, le projet est situé dans le bassin « non saturé hydrauliquement » et en zone AU sur la commune de Treillières, la réglementation est la suivante :

Données du projet		Règlement à appliquer	
Localisation	Caractéristiques	Action	Dimensionnement
Zone à urbaniser du PLUi (AU)	Tous les projets quelle que soit leur superficie	Mise en place d'un ouvrage de rétention collectif ou à la parcelle	Qf : 3l/s/ha avec un minimum de 0.5 l/s Dimensionnement : Pluie décennale
Zone urbaines du PLUi (U)	C_{imp} futur < C_{imp} max	Pas d'obligation de mise en place d'une mesure compensatoire	
	C_{imp} futur > C_{imp} max	Mise en place d'un ouvrage de rétention collectif ou à la parcelle	Qf : 3l/s/ha avec un minimum de 0.5 l/s Dimensionnement : Pluie décennale
	Commune de Treillières uniquement : Permis d'aménager d'au moins 4 lots ou logements	Mise en place d'un ouvrage de rétention collectif ou à la parcelle	Qf : 3l/s/ha avec un minimum de 0.5 l/s Dimensionnement : Pluie décennale

Figure 35 : Extrait de la réglementation du Plan Local d'Urbanisme de la CCEG (PLUi)

La zone 1AU correspond aux secteurs de développement à vocation d'habitat des bourgs et villages de la Communauté de Communes.

Elle comprend les secteurs suivants :

- 1AUa correspond aux secteurs de développement de Nort-sur-Erdre à l'intérieur desquels les hauteurs autorisées sont plus importantes afin de permettre une plus grande diversité de logements
- 1AUb correspond aux secteurs de développement à l'intérieur desquels les hauteurs autorisées sont moins élevées et assimilés à une typologie pavillonnaire pour les pôles intermédiaires et de proximité et les villages

DESCRIPTIF DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LE PROJET

DESCRIPTION DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Afin de limiter l'apport en eaux pluviales sur le réseau existant ou le milieu récepteur (apport limité à 3 l/s/ha), l'aménageur mettra en place des systèmes de gestion des eaux pluviales.

Le tableau ci-dessous permet de définir rapidement le volume et le débit de fuite nécessaire des ouvrages de gestion des eaux pluviales en fonction de la surface du bassin versant pour les projets situés en zones à urbaniser et dans un bassin versant hydrauliquement non saturé (PLUi CCEG).

Superficie du projet *	Volume de stockage imposé	Débit de fuite
S_{proj} < 100 m²	Volume minimal de 2 m³	Débit de fuite de 0,5L/s
100 m² < S_{proj} < 200 m²	Ratio de 2 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
200 m² < S_{proj} < 500 m²	Ratio de 3 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
500 m² < S_{proj} < 1500 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
1500 m² < S_{proj} < 10 000 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 3 L/s/ha aménagé

Figure 36 - extrait du PLUi de la CCEG

De par le cadre dans lequel s'implante le projet, un des objectifs est de faire cohabiter biodiversité et activités anthropiques. Il a donc été conservé les milieux présentant un intérêt fort et modéré pour l'environnement (haies, boisements, zones humides). De plus afin de développer cette facette du projet, il a également été pensé dans la conception de l'opération à mettre en place des systèmes complémentaires :

- Fond de jardin en lisière des haies et boisements inconstructibles
- Obligation des acquéreurs à planter en limite de leur parcelle des haies composées d'essences locales
- Matériaux de voirie poreux et à interstices végétalisés
- …

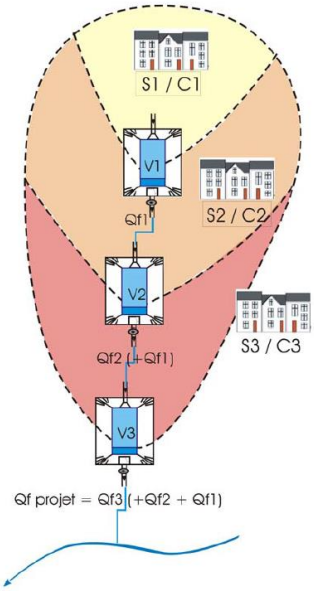
Dans ce cadre le projet a été découpé en neuf Bassins Versants étant en majorité gérés par des bassins aériens qui présenteront au fil des mois et des années des taux d'hydrométrie différents et seront donc plus favorables à l'expansion de la biodiversité sur site. Dans le même principe, la circulation des eaux pluviales se fait en partie à travers des systèmes de noue. Enfin bien que l'étude d'Atlam démontre que les zones humides présentes dans le périmètre de l'opération proviennent de nappes perchées et s'alimentent uniquement par la pluie météorite des rejets d'eau « propre » seront prévus afin d'augmenter le gradient hydraulique des zones humides :

- Rejet du bassin n° 1
- Rejets des toitures des habitations

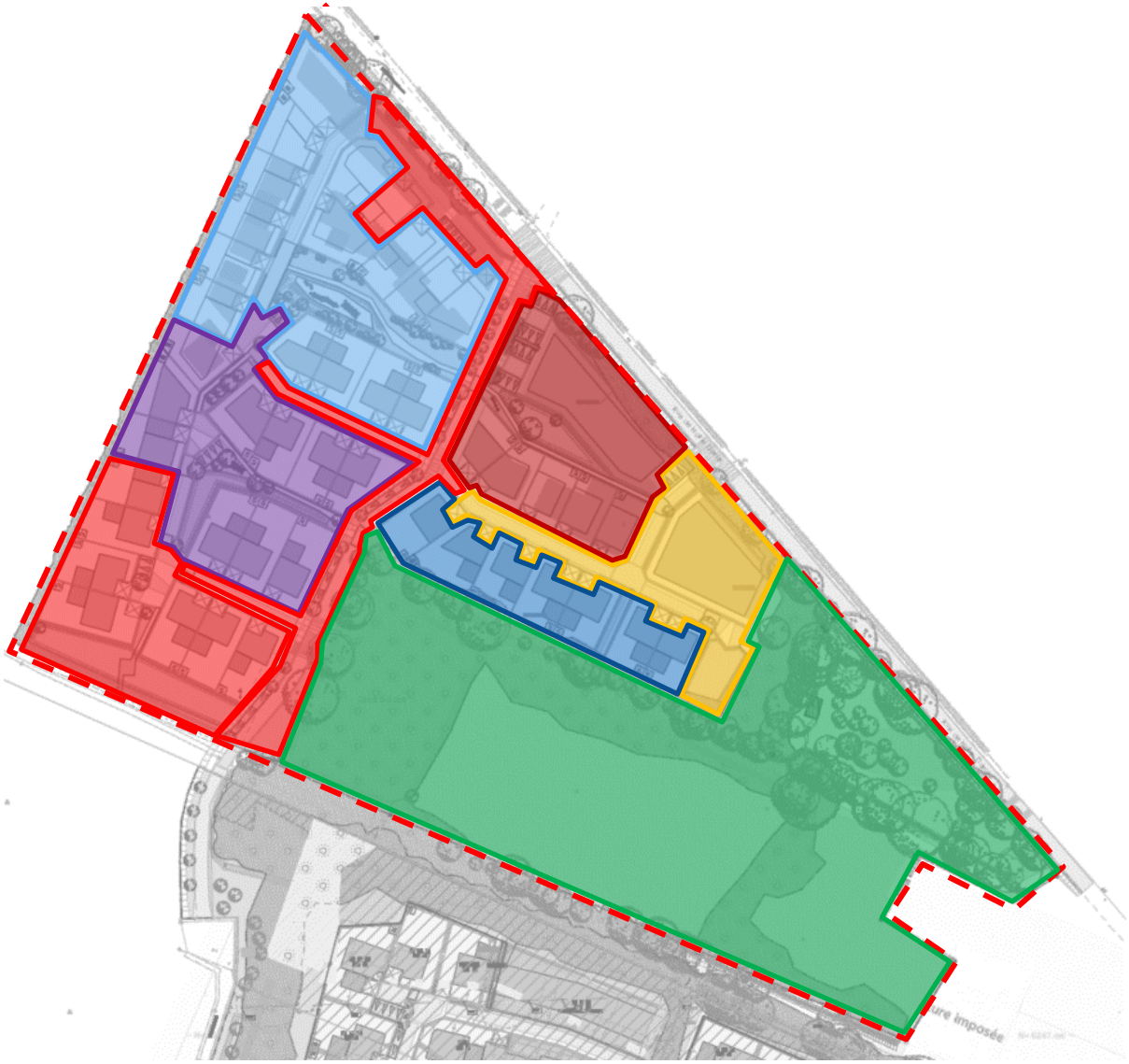
Le projet étant composé de plusieurs bassins versants et certain se rejetant dans d'autres, les bassins ont été dimensionnés en appliquant la méthode de la transparence hydraulique :

Le dimensionnement doit être réalisé par sous-bassins versants :

Le volume du bassin n° 1 (V1) est fonction de la surface (S1), du coefficient d'apport C1 et du débit de fuite Qf1. Ce dernier étant calculé au prorata du débit fuite projet en fonction de la surface S1.
Le volume du bassin n° 2 (V2) est fonction de la surface (S2), du coefficient d'apport C2 et du débit de fuite Qf2 (uniquement pris pour le dimensionnement). Le débit de fuite réel de l'ouvrage de régulation du bassin n° 2 prend en compte le débit de fuite du bassin n° 1 situé à l'amont (Qf2 + Qf1) afin d'en assurer la transparence hydraulique.
Le volume du bassin n° 3 (V3) est fonction de la surface (S3), du coefficient d'apport C3 et du débit de fuite Qf3 (uniquement pris pour le dimensionnement). Le débit de fuite réel de l'ouvrage de régulation du bassin n° 3 prend en compte les débits de fuite des bassins n° 1 et 2 situés à l'amont (Qf3 + Qf2 + Qf1).



GESTION DES EAUX PLUVIALES DE LA TRANCHE 3



Légende

- Bassin Versant n° 1
- Bassin Versant n° 2
- Bassin Versant n° 3
- Bassin Versant n° 4
- Bassin Versant n° 5
- Rejet des toitures dans la Zone Humide
- Boisements, haies et Zones humides préservés et valorisés (non gérés)

Figure 37 : Division en Bassins versants de la tranche 3

BASSIN VERSANT N° 1 (NORD)

RÉPARTITION DES SURFACES DE L'OPÉRATION

Surface du BV1	2 487 m²

	Surface imperméabilisée (m²)
Lot B TR1	880
Voirie imperméabilisée	734
Stationnement des lots 34 à 40	193
	1 807

La surface prise en compte pour le calcul de la mesure compensatoire est de 1 807 m².

La surface d'imperméabilisation maximum disponible pour chaque lot est inscrite au règlement du lotissement (*cf. PA10a*). Ainsi le volume de régulation calculé correspondra à la réalité de l'imperméabilisation.

DISPOSITIF DE RÉGULATION : TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT

Superficie du projet *	**Volume de stockage imposé**	**Débit de fuite**
$S_{proj} < 100$ m²	Volume minimal de 2 m³	Débit de fuite de 0,5L/s
100 m² < S_{proj} < 200 m²	Ratio de 2 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
200 m² < S_{proj} < 500 m²	Ratio de 3 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
500 m² < S_{proj} < 1500 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
1500 m² < S_{proj} < 10 000 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 3 L/s/ha aménagé

Figure 38 - extrait du PLUi de la CCEG

Volume à réguler = (1 807 x 5 m³)/100 = 90,35 m³

- Étant donné la surface imperméabilisée du projet un volume de **90,35 m³** est à réguler sur ce bassin versant.

EXEMPLE D'OUVRAGE DE RÉGULATION

Afin de limiter l'apport en eaux pluviales sur le réseau existant (apport limité à 3 l/s/ha avec minimum 0,5 l/s), le constructeur mettra en place un ouvrage de régulation. Ci-dessous un exemple d'ouvrage envisageable. Dans le cas où le maître d'ouvrage modifierait l'ouvrage pour des raisons techniques, il s'assurera de garantir le volume, le débit tamponné et les caractéristiques de la surverse définies par la présente note.

Exemple bassin de régulation :

L'ouvrage de régulation prendra la forme d'un bassin de rétention aérien paysager. Les caractéristiques du bassin ainsi que sa coupe se trouvent sur les plans joints à cette présente note. Il y est détaillé les fils d'eau d'entrée et de sortie ainsi que la hauteur des plus hautes eaux avant surverse.

Les détails de l'ouvrage de régulation se situent également sur les plans joints à la présente note.

GESTION DU DÉBIT

Calcul du débit de fuite

L'exutoire du bassin versant n° 1 est la zone humide située au sud-est de la Tranche 3 et permettra d'alimenter la zone humide. Conformément au PLUi le débit à respecter est de 3 l/s/ha avec un minimum de 0,5 l/s.

Calcul de l'ajutage

L'ouvrage de régulation des eaux pluviales est équipé d'un regard de sortie avec système de surverse et ajutage pour obtenir un débit limite, il faut donc déterminer les sections pour réguler le débit et permettre l'évacuation des eaux en cas de surcharge.

Pour calculer la section qui limitera le débit de la régulation, nous utilisons la méthode de calcul par hauteur de marnage :

Coefficient de débit	0,62
Marnage Moyen (H)	0,43 m
Débit de fuite à l'exutoire	3 l/s/ha soit 1,89 l/s

Pour un orifice de section S, le débit écoulé à travers un orifice est donné par la formule générale (loi ajutage)

$$Q = \mu . S . (2 . g . h)^{1/2}$$

Avec :

Q	0,0018927	(m3/s)	Débit deversé
h	0,43	m	Hauteur de la charge en amont
g	9,80665	m/s²	Accélération de la pesanteur
µ	0,62		Coefficient dépendant de la forme de l'orifice
S	0,00105119	m²	
R	0,01829217	m	
Ø	37	mm	

Pour des raisons techniques de colmatage l'ouvrage d'ajutage (<50 mm), il est préconisé la mise en place d'un système de limiteur de débit de type vortex ou équivalent permettant la régulation des eaux à un débit de 1,89 l/s.

DÉTERMINATION DE LA SECTION DE SURVERSE CENTENNALE

On utilise la formule de CHEZY pour déterminer la section de raccordement nécessaire à l'évacuation des volumes d'eau suivant le débit prévisionnel après aménagement calculé pour une pluie exceptionnelle décennale.

Rugosité de la section	40
Pente	0,9 %
Débit de fuite à l'exutoire pour une pluie décennale	0,239 m^3/s

Calcul du débit centennal pour l'opération

A (ha)	0,6309	Superficie bassin versant
L (mètres)	180,000	Plus long cheminement hydraulique
c ruiss	0,63	
i (m/m)	0,009	Pente du terrain naturel
a	8,538	Coefficient de Montana
b	-0,557	Coefficient de Montana
K	**2,151**	
x	**0,27**	
y	**1,19**	
z	**0,79**	
E	**2,27**	Allongement
m	**0,95**	Coefficient correcteur allongement
Qp pour E=2 (m3/s)	**0,240**	$Qp = K\ i^x\ c^y\ A^z$
Qp pour E réel (m3/s)	**0,228**	$Qp = m\ K\ i^x\ c^y\ A^z$

- Soit un débit de 0,228 m^3/s pour une pluie centennale.

Dimensionnement de la noue de surverse (pluie centennale)

Q (m3/s)	0,2283
r (m)	1,7
K (Strickler)	40
i (m/m)	0,005
j (m/m)	1
$\mathcal{P}$ (m)	2,16
Sm (m²)	0,30
R_H (m)	0,14
cellule cible	**0,000**
h (m)	**0,16**

La surverse sera une noue ayant au minimum un radier de 8,0 m, une pente moyenne de 0,5 %, une hauteur de 0,16 m et des pentes de talus à 1/1.

BASSIN VERSANT N° 2 (NORD)

RÉPARTITION DES SURFACES DE L'OPÉRATION

Surface du BV2	3822 m²

Lot	Surface imperméabilisée (m²)
Lot 41	180
Lot 42	180
Lot 43	180
Lot 44	180
Lot 45	180
Lot A	900
Voirie imperméabilisée	110
	1910

La surface prise en compte pour le calcul de la mesure compensatoire est de 1910 m².

La surface d'imperméabilisation maximum disponible pour chaque lot est inscrite au règlement du lotissement (*cf. PA10a*). Ainsi le volume de régulation calculé correspondra à la réalité de l'imperméabilisation.

DISPOSITIF DE RÉGULATION : TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT

Superficie du projet *	**Volume de stockage imposé**	**Débit de fuite**
S_{proj} < 100 m²	Volume minimal de 2 m³	Débit de fuite de 0,5L/s
100 m² < S_{proj} < 200 m²	Ratio de 2 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
200 m² < S_{proj} < 500 m²	Ratio de 3 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
500 m² < S_{proj} < 1500 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
1500 m² < S_{proj} < 10 000 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 3 L/s/ha $_{aménagé}$

Figure 39 - extrait du PLUi de la CCEG

Volume à réguler = (1 910 x 5 m³)/100 = 95,50 m³

- Étant donné la surface imperméabilisée du projet, un volume de **95,50 m³** est à réguler sur ce bassin versant.

EXEMPLE D'OUVRAGE DE RÉGULATION

Afin de limiter l'apport en eaux pluviales sur le réseau existant (apport limité à 3 l/s/ha avec minimum 0,5 l/s), le constructeur mettra en place un ouvrage de régulation. Ci-dessous un exemple d'ouvrage envisageable. Dans le cas où le maître d'ouvrage modifierait l'ouvrage pour des raisons techniques, il s'assurera de garantir le volume, le débit tamponné et les caractéristiques de la surverse définies par la présente note.

Exemple bassin de régulation :

L'ouvrage de régulation prendra la forme d'un bassin de rétention aérien paysager. Les caractéristiques du bassin ainsi que sa coupe se trouvent sur les plans joints à cette présente note. Il y est détaillé les fils d'eau d'entrée et de sortie ainsi que la hauteur des plus hautes eaux avant surverse.

Les détails de l'ouvrage de régulation se situent également sur les plans joints à la présente note.

GESTION DU DÉBIT

L'exutoire du bassin versant se trouve au niveau de la rue du Bois Guitton et de son ruisseau. Conformément au PLUi le débit à respecter est de 3 l/s/ha avec un minimum de 0,5 l/s.

Calcul de l'ajutage

L'ouvrage de régulation des eaux pluviales est équipé d'un regard de sortie avec système de surverse et ajutage pour obtenir un débit limite, il faut donc déterminer les sections pour réguler le débit et permettre l'évacuation des eaux en cas de surcharge.

Pour calculer la section qui limitera le débit de la régulation, nous utilisons la méthode de calcul par hauteur de marnage :

Coefficient de débit	0,62
Marnage Moyen (H)	0,70 m
Débit de fuite à l'exutoire	3 l/s/ha soit 1,15 l/s

Pour un orifice de section S, le débit écoulé à travers un orifice est donné par la formule générale (loi ajutage)

$$Q = \mu . S . (2 . g . h)^{1/2}$$

Avec :

Q	0,0011466	(m3/s)	Débit deversé
h	0,7	m	Hauteur de la charge en amont
g	9,80665	m/s²	Accélération de la pesanteur
µ	0,62		Coefficient dépendant de la forme de l'orifice
S	0,00049911	m²	
R	0,01260442	m	
Ø	25	mm	

Pour des raisons techniques de colmatage l'ouvrage d'ajutage (<50 mm), il est préconisé la mise en place d'un système de limiteur de débit de type vortex ou équivalent permettant la régulation des eaux à un débit de 1,15 l/s.

DÉTERMINATION DE LA SECTION DE SURVERSE CENTENNALE

On utilise la formule de CHEZY pour déterminer la section de raccordement nécessaire à l'évacuation des volumes d'eau suivant le débit prévisionnel après aménagement calculé pour une pluie exceptionnelle décennale.

Rugosité de la section	40
Pente	0,9 %
Débit de fuite à l'exutoire pour une pluie décennale	0,176 m^3/s

Calcul du débit centennal pour l'opération

A (ha)	0,3822	Superficie bassin versant
L (mètres)	90,000	Plus long cheminement hydraulique
c ruiss	0,57	
i (m/m)	0,009	Pente du terrain naturel
a	8,538	Coefficient de Montana
b	-0,557	Coefficient de Montana
K	**2,151**	
x	**0,27**	
y	**1,19**	
z	**0,79**	
E	**1,46**	Allongement
m	**1,13**	Coefficient correcteur allongement
Qp pour E=2 (m3/s)	**0,143**	$Qp = K\ i^x\ c^y\ A^z$
Qp pour E réel (m3/s)	**0,161**	$Qp = m\ K\ i^x\ c^y\ A^z$

- Soit un débit de 0,161 m^3/s pour une pluie centennale.

Dimensionnement de la noue de surverse (pluie centennale)

Q (m3/s)	0,1613
r (m)	1,7
K (Strickler)	40
i (m/m)	0,005
j (m/m)	1
$\mathcal{P}$ (m)	2,07
Sm (m²)	0,24
R_H (m)	0,12
cellule cible	**0,000**
h (m)	**0,13**

La surverse sera une noue ayant au minimum un radier de 1,70 m, une pente moyenne de 0,5 %, une hauteur de 0,13 m et des pentes de talus à 1/1.

BASSIN VERSANT N° 3 (NORD)

RÉPARTITION DES SURFACES DE L'OPÉRATION

Surface du BV3	6631 m²

Lot	Surface imperméabilisée (m²)
Lot 1	180
Lot 2	180
Lot 3	180
Lot 5	180
Lot 6	180
Lot 7	180
Lot 8	180
Lot 9	180
Lot 10	180
Lot 11	180
Lot 12	180
Lot 30	180
Lot 31	180
Lot 32	180
Lot 33	180
Voirie imperméabilisée	273
	2 973

La surface prise en compte pour le calcul de la mesure compensatoire est de 2 973 m².

La surface d'imperméabilisation maximum disponible pour chaque lot est inscrite au règlement du lotissement (*cf. PA10a*). Ainsi le volume de régulation calculé correspondra à la réalité de l'imperméabilisation.

DISPOSITIF DE RÉGULATION : TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT

Superficie du projet *	**Volume de stockage imposé**	**Débit de fuite**
$S_{proj} < 100$ m²	Volume minimal de 2 m³	Débit de fuite de 0,5L/s
100 m² < S_{proj} < 200 m²	Ratio de 2 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
200 m² < S_{proj} < 500 m²	Ratio de 3 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
500 m² < S_{proj} < 1500 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
1500 m² < S_{proj} < 10 000 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 3 L/s/ha aménagé

Figure 40 - extrait du PLUi de la CCEG

Volume à réguler = (2973 x 5 m³)/100 = 148,65 m³

- Étant donné la surface imperméabilisée du projet, un volume de 148,65 m³ est à réguler sur ce bassin versant.

EXEMPLE D'OUVRAGE DE RÉGULATION

Afin de limiter l'apport en eaux pluviales sur le réseau existant (apport limité à 3 l/s/ha avec minimum 0,5 l/s), le constructeur mettra en place un ouvrage de régulation. Ci-dessous un exemple d'ouvrage envisageable. Dans le cas où le maître d'ouvrage modifierait l'ouvrage pour des raisons techniques, il s'assurera de garantir le volume, le débit tamponné et les caractéristiques de la surverse définies par la présente note.

Exemple bassin de régulation :

L'ouvrage de régulation prendra la forme d'un bassin de rétention aérien paysager. Les caractéristiques du bassin ainsi que sa coupe se trouvent sur les plans joints à cette présente note. Il y est détaillé les fils d'eau d'entrée et de sortie ainsi que la hauteur des plus hautes eaux avant surverse.

Les détails de l'ouvrage de régulation se situent également sur les plans joints à la présente note.

GESTION DU DÉBIT

L'exutoire du bassin versant se trouve au niveau de la rue du Bois Guitton et de son ruisseau. Conformément au PLUi le débit à respecter est de 3 l/s/ha avec un minimum de 0,5 l/s.

Calcul de l'ajutage

L'ouvrage de régulation des eaux pluviales est équipé d'un regard de sortie avec système de surverse et ajutage pour obtenir un débit limite, il faut donc déterminer les sections pour réguler le débit et permettre l'évacuation des eaux en cas de surcharge.

Pour calculer la section qui limitera le débit de la régulation, nous utilisons la méthode de calcul par hauteur de marnage :

Coefficient de débit	0,62
Marnage Moyen (H)	1,04 m
Débit de fuite à l'exutoire	3 l/s/ha soit 1,99 l/s

Pour un orifice de section S, le débit écoulé à travers un orifice est donné par la formule générale (loi ajutage)

$$Q = \mu . S . (2 . g . h)^{1/2}$$

Avec :

Q	0,0019893	(m3/s)	Débit deversé
h	1,04	m	Hauteur de la charge en amont
g	9,80665	m/s²	Accélération de la pesanteur
µ	0,62		Coefficient dépendant de la forme de l'orifice
S	0,00071042	m²	
R	0,01503777	m	
Ø	30	mm	

Pour des raisons techniques de colmatage l'ouvrage d'ajutage (<50 mm), il est préconisé la mise en place d'un système de limiteur de débit de type vortex ou équivalent permettant la régulation des eaux à un débit de 1,99 l/s.

DÉTERMINATION DE LA SECTION DE SURVERSE CENTENNALE

On utilise la formule de CHEZY pour déterminer la section de raccordement nécessaire à l'évacuation des volumes d'eau suivant le débit prévisionnel après aménagement calculé pour une pluie exceptionnelle décennale.

Rugosité de la section	40
Pente	0,9 %
Débit de fuite à l'exutoire pour une pluie décennale	0,210 m^3/s

Calcul du débit centennal pour l'opération

A (ha)	0,6631	Superficie bassin versant
L (mètres)	150,000	Plus long cheminement hydraulique
c ruiss	0,53	
i (m/m)	0,009	Pente du terrain naturel
a	8,538	Coefficient de Montana
b	-0,557	Coefficient de Montana
K	**2,151**	
x	**0,27**	
y	**1,19**	
z	**0,79**	
E	**1,84**	Allongement
m	**1,03**	Coefficient correcteur allongement
Qp pour E=2 (m3/s)	**0,203**	$Qp = K\ i^x\ c^y\ A^z$
Qp pour E réel (m3/s)	**0,210**	$Qp = m\ K\ i^x\ c^y\ A^z$

- Soit un débit de 0,210 m^3/s pour une pluie centennale.

Dimensionnement de la noue de surverse (pluie centennale)

Q (m3/s)	0,2097
r (m)	4,8
K (Strickler)	40
i (m/m)	0,005
j (m/m)	1
$\mathcal{P}$ (m)	5,03
Sm (m²)	0,40
R_H (m)	0,08
cellule cible	**0,000**
h (m)	**0,08**

La surverse sera une noue ayant au minimum un radier de 4,80 m, une pente moyenne de 0,5 %, une hauteur de 0,08 m et des pentes de talus à 1/1.

BASSIN VERSANT N° 4 (NORD)

RÉPARTITION DES SURFACES DE L'OPÉRATION

Surface du BV4	4 797 m²

Lot	Surface imperméabilisée (m²)
Lot 13	180
Lot 14	180
Lot 15	180
Lot 23	180
Lot 24	180
Lot 25	180
Lot 26	180
Lot 27	180
Lot 28	180
Lot 29	180
Voirie imperméabilisée	339
	2 139

La surface prise en compte pour le calcul de la mesure compensatoire est de 2 139 m².

La surface d'imperméabilisation maximum disponible pour chaque lot est inscrite au règlement du lotissement (*cf. PA10a*). Ainsi le volume de régulation calculé correspondra à la réalité de l'imperméabilisation.

DISPOSITIF DE RÉGULATION : TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT

Superficie du projet *	Volume de stockage imposé	Débit de fuite
$S_{proj} < 100\ m^2$	Volume minimal de 2 m^3	Débit de fuite de 0,5L/s
$100\ m^2 < S_{proj} < 200\ m^2$	Ratio de 2 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
$200\ m^2 < S_{proj} < 500\ m^2$	Ratio de 3 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
$500\ m^2 < S_{proj} < 1500\ m^2$	Ratio de 5 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
$1500\ m^2 < S_{proj} < 10\ 000\ m^2$	Ratio de 5 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 3 L/s/ha $_{aménagé}$

Figure 41 - extrait du PLUi de la CCEG

Volume à réguler = (2 139 x 5 m^3)/100 = 106,95 m^3

- Étant donné la surface imperméabilisée du projet, un volume de 106,95 m^3 est à réguler sur ce bassin versant.

EXEMPLE D'OUVRAGE DE RÉGULATION

Afin de limiter l'apport en eaux pluviales sur le réseau existant (apport limité à 3 l/s/ha avec minimum 0,5 l/s), le constructeur mettra en place un ouvrage de régulation. Ci-dessous un exemple d'ouvrage envisageable. Dans le cas où le maître d'ouvrage modifierait l'ouvrage pour des raisons techniques, il s'assurera de garantir le volume, le débit tamponné et les caractéristiques de la surverse définies par la présente note.

Exemple bassin de régulation :

L'ouvrage de régulation prendra la forme d'un bassin de rétention aérien paysager. Les caractéristiques du bassin ainsi que sa coupe se trouvent sur les plans joints à cette présente note. Il y est détaillé les fils d'eau d'entrée et de sortie ainsi que la hauteur des plus hautes eaux avant surverse.

Les détails de l'ouvrage de régulation se situent également sur les plans joints à la présente note.

GESTION DU DÉBIT

L'exutoire du bassin versant se trouve au niveau de la rue du Bois Guitton et de son ruisseau. Conformément au PLUi le débit à respecter est de 3 l/s/ha avec un minimum de 0,5 l/s.

Calcul de l'ajutage

L'ouvrage de régulation des eaux pluviales est équipé d'un regard de sortie avec système de surverse et ajutage pour obtenir un débit limite, il faut donc déterminer les sections pour réguler le débit et permettre l'évacuation des eaux en cas de surcharge.

Pour calculer la section qui limitera le débit de la régulation, nous utilisons la méthode de calcul par hauteur de marnage :

Coefficient de débit	0,62
Marnage Moyen (H)	0,86 m
Débit de fuite à l'exutoire	3 l/s/ha soit 1,44 l/s

Pour un orifice de section S, le débit écoulé à travers un orifice est donné par la formule générale (loi ajutage)

$$Q = \mu . S . (2 . g . h)^{1/2}$$

Avec :

Q	0,0014391	(m3/s)	Débit deversé
h	0,86	m	Hauteur de la charge en amont
g	9,80665	m/s²	Accélération de la pesanteur
µ	0,62		Coefficient dépendant de la forme de l'orifice
S	0,00056516	m²	
R	0,01341258	m	
Ø	27	mm	

Pour des raisons techniques de colmatage l'ouvrage d'ajutage (<50 mm), il est préconisé la mise en place d'un système de limiteur de débit de type vortex ou équivalent permettant la régulation des eaux à un débit de 1,44 l/s.

DÉTERMINATION DE LA SECTION DE SURVERSE CENTENNALE

On utilise la formule de CHEZY pour déterminer la section de raccordement nécessaire à l'évacuation des volumes d'eau suivant le débit prévisionnel après aménagement calculé pour une pluie exceptionnelle décennale.

Rugosité de la section	40
Pente	0,9 %
Débit de fuite à l'exutoire pour une pluie décennale	0,171 m^3/s

Calcul du débit centennal pour l'opération

A (ha)	0,4797	Superficie bassin versant
L (mètres)	110,000	Plus long cheminement hydraulique
c ruiss	0,53	
i (m/m)	0,009	Pente du terrain naturel
a	8,538	Coefficient de Montana
b	-0,557	Coefficient de Montana
K	**2,151**	
x	**0,27**	
y	**1,19**	
z	**0,79**	
E	**1,59**	Allongement
m	**1,09**	Coefficient correcteur allongement
Qp pour E=2 (m3/s)	**0,156**	$Qp = K\ i^x\ c^y\ A^z$
Qp pour E réel (m3/s)	**0,171**	$Qp = m\ K\ i^x\ c^y\ A^z$

- Soit un débit de 0,171 m^3/s pour une pluie centennale.

Dimensionnement de la noue de surverse (pluie centennale)

Q (m3/s)	0,1706
r (m)	4,3
K (Strickler)	40
i (m/m)	0,005
j (m/m)	1
$\mathcal{P}$ (m)	4,52
Sm (m^2)	0,34
R_H (m)	0,08
cellule cible	**0,000**
h (m)	**0,08**

La surverse sera une noue ayant au minimum un radier de 4,30 m, une pente moyenne de 0,5 %, une hauteur de 0,08 m et des pentes de talus à 1/1.

BASSIN VERSANT N° 5 (NORD)

RÉPARTITION DES SURFACES DE L'OPÉRATION

Surface du BV5	7 670 m²

Lot	Surface imperméabilisée (m²)
Lot 16	180
Lot 17	180
Lot 18	180
Lot 19	180
Lot 20	180
Lot 21	180
Lot 22	180
Lot 4	180
Voirie imperméabilisée	2 318
	3 758

La surface prise en compte pour le calcul de la mesure compensatoire est de 3 758 m².

La surface d'imperméabilisation maximum disponible pour chaque lot est inscrite au règlement du lotissement (*cf. PA10a*). Ainsi le volume de régulation calculé correspondra à la réalité de l'imperméabilisation.

DISPOSITIF DE RÉGULATION : TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT

Superficie du projet *	**Volume de stockage imposé**	**Débit de fuite**
$S_{proj} < 100$ m²	Volume minimal de 2 m³	Débit de fuite de 0,5L/s
100 m² < S_{proj} < 200 m²	Ratio de 2 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
200 m² < S_{proj} < 500 m²	Ratio de 3 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
500 m² < S_{proj} < 1500 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
1500 m² < S_{proj} < 10 000 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 3 L/s/ha aménagé

Figure 42 - extrait du PLUi de la CCEG

Volume à réguler = (3 758 x 5 m³)/100 = 187,90 m³

- Étant donné la surface imperméabilisée du projet, un volume de 187,90 m³ est à réguler sur ce bassin versant.

EXEMPLE D'OUVRAGE DE RÉGULATION

Afin de limiter l'apport en eaux pluviales sur le réseau existant (apport limité à 3 l/s/ha avec minimum 0,5 l/s), le constructeur mettra en place un ouvrage de régulation. Ci-dessous un exemple d'ouvrage envisageable. Dans le cas où le maître d'ouvrage modifierait l'ouvrage pour des raisons techniques, il s'assurera de garantir le volume, le débit tamponné et les caractéristiques de la surverse définies par la présente note.

Exemple bassin de régulation :

L'ouvrage de régulation prendra la forme d'un bassin de rétention aérien paysager. Les caractéristiques du bassin ainsi que sa coupe se trouvent sur les plans joints à cette présente note. Il y est détaillé les fils d'eau d'entrée et de sortie ainsi que la hauteur des plus hautes eaux avant surverse.

Les détails de l'ouvrage de régulation se situent également sur les plans joints à la présente note.

GESTION DU DÉBIT

L'exutoire du bassin versant se trouve au niveau de la rue du Bois Guitton et de son ruisseau. Conformément au PLUi le débit à respecter est de 3 l/s/ha avec un minimum de 0,5 l/s.

Calcul de l'ajutage

L'ouvrage de régulation des eaux pluviales est équipé d'un regard de sortie avec système de surverse et ajutage pour obtenir un débit limite, il faut donc déterminer les sections pour réguler le débit et permettre l'évacuation des eaux en cas de surcharge.

Pour calculer la section qui limitera le débit de la rétention, nous utilisons la méthode de calcul par hauteur de marnage :

Coefficient de débit	0,62
Marnage Moyen (H)	0,68 m
Débit de fuite à l'exutoire	3 l/s/ha soit 5,71 l/s

Pour un orifice de section S, le débit écoulé à travers un orifice est donné par la formule générale (loi ajutage)

$$Q = \mu . S . (2 . g . h)^{1/2}$$

Avec :

Q	0,002301	(m3/s)	Débit deversé
h	0,68	m	Hauteur de la charge en amont
g	9,80665	m/s²	Accélération de la pesanteur
µ	0,62		Coefficient dépendant de la forme de l'orifice
S	0,00101624	m²	
R	0,0179855	m	
Ø	36	mm	

L'ouvrage d'ajutage devra avoir un diamètre de 56 mm afin de permettre une régulation des eaux pluviales à un débit de 4,55 l/s.

DÉTERMINATION DE LA SECTION DE SURVERSE CENTENNALE

On utilise la formule de CHEZY pour déterminer la section de raccordement nécessaire à l'évacuation des volumes d'eau suivant le débit prévisionnel après aménagement calculé pour une pluie exceptionnelle décennale.

Rugosité de la section	40
Pente	0,9 %
Débit de fuite à l'exutoire pour une pluie décennale	0,416 m^3/s

Calcul du débit centennal pour l'opération

A (ha)	1,9037	Superficie bassin versant
L (mètres)	250,000	Plus long cheminement hydraulique
c ruiss	0,54	
i (m/m)	0,009	Pente du terrain naturel
a	8,538	Coefficient de Montana
b	-0,557	Coefficient de Montana
K	**2,151**	
x	**0,27**	
y	**1,19**	
z	**0,79**	
E	**1,81**	Allongement
m	**1,04**	Coefficient correcteur allongement
Qp pour E=2 (m3/s)	**0,481**	$Qp = K\ i^x\ c^y\ A^z$
Qp pour E réel (m3/s)	**0,500**	$Qp = m\ K\ i^x\ c^y\ A^z$

- Soit un débit de 0,500 m^3/s pour une pluie centennale.

Dimensionnement de la noue de surverse (pluie centennale)

Q (m3/s)	0,4996
r (m)	20
K (Strickler)	40
i (m/m)	0,005
j (m/m)	1
$\mathcal{P}$ (m)	20,17
Sm (m^2)	1,18
R_H (m)	0,06
cellule cible	**0,000**
h (m)	**0,06**

La surverse sera une noue ayant au minimum un radier de 20,0 m, une pente moyenne de 0,5 %, une hauteur de 0,06 m et des pentes de talus à 1/1.

GESTION DES EAUX PLUVIALES DE LA TRANCHE 4

Figure 43 : Division en Bassins Versants de la Tranche 4

BASSIN VERSANT N° 6 (SUD)

RÉPARTITION DES SURFACES DE L'OPÉRATION

Surface du BV6	10 077 m²

Lot	Surface imperméabilisée (m²)
Lot 31	180
Lot 32	180
Lot 33	180
Lot 34	180
Lot 35	180
Lot 36	180
Lot 37	180
Lot 38	180
Lot 39	180
Lot 40	180
Lot 41	180
Lot 42	180
Lot 43	180
Lot 44	180
Lot 45	180
Lot 46	180
Lot B	700
Voirie imperméabilisée	1 224
Stationnements du lot A	165
	4 969

La surface prise en compte pour le calcul de la mesure compensatoire est de 4 969 m².

La surface d'imperméabilisation maximum disponible pour chaque lot est inscrite au règlement du lotissement (*cf. PA10a*). Ainsi le volume de régulation calculé correspondra à la réalité de l'imperméabilisation.

DISPOSITIF DE RÉGULATION : TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT

Superficie du projet *	**Volume de stockage imposé**	**Débit de fuite**
$S_{proj} < 100$ m²	Volume minimal de 2 m³	Débit de fuite de 0,5L/s
100 m² < S_{proj} < 200 m²	Ratio de 2 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
200 m² < S_{proj} < 500 m²	Ratio de 3 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
500 m² < S_{proj} < 1500 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
1500 m² < S_{proj} < 10 000 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 3 L/s/ha $_{aménagé}$

Figure 44 - extrait du PLUi de la CCEG

Volume à réguler = (4 969 x 5 m³)/100 = 248,45 m³

- Étant donné la surface imperméabilisée du projet, un volume de 248,45 m³ est à réguler sur ce bassin versant.

EXEMPLE D'OUVRAGE DE RÉGULATION

Afin de limiter l'apport en eaux pluviales sur le réseau existant (apport limité à 3 l/s/ha avec minimum 0,5 l/s), le constructeur mettra en place un ouvrage de régulation. Ci-dessous un exemple d'ouvrage envisageable. Dans le cas où le maître d'ouvrage modifierait l'ouvrage pour des raisons techniques, il s'assurera de garantir le volume, le débit tamponné et les caractéristiques de la surverse définies par la présente note.

Exemple bassin de régulation :

L'ouvrage de régulation prendra la forme d'un bassin de rétention aérien paysager. Les caractéristiques du bassin ainsi que sa coupe se trouvent sur les plans joints à cette présente note. Il y est détaillé les fils d'eau d'entrée et de sortie ainsi que la hauteur des plus hautes eaux avant surverse.

Les détails de l'ouvrage de régulation se situent également sur les plans joints à la présente note.

GESTION DU DÉBIT

L'exutoire du bassin versant se trouve au niveau de la rue du Bois Guitton et de son ruisseau. Conformément au PLUi le débit à respecter est de 3 l/s/ha avec un minimum de 0,5 l/s.

Calcul de l'ajutage

L'ouvrage de régulation des eaux pluviales est équipé d'un regard de sortie avec système de surverse et ajutage pour obtenir un débit limite, il faut donc déterminer les sections pour réguler le débit et permettre l'évacuation des eaux en cas de surcharge.

Pour calculer la section qui limitera le débit de la rétention, nous utilisons la méthode de calcul par hauteur de marnage :

Coefficient de débit	0,62
Marnage Moyen (H)	1,38 m
Débit de fuite à l'exutoire	3 l/s/ha soit 3,02 l/s

Pour un orifice de section S, le débit écoulé à travers un orifice est donné par la formule générale (loi ajutage)

$$Q = \mu . S . (2 . g . h)^{1/2}$$

Avec :

Q	0,0030231	(m3/s)	Débit deversé
h	1,38	m	Hauteur de la charge en amont
g	9,80665	m/s²	Accélération de la pesanteur
µ	0,62		Coefficient dépendant de la forme de l'orifice
S	0,00093723	m²	
R	0,01727222	m	
Ø	35	mm	

Pour des raisons techniques de colmatage l'ouvrage d'ajutage (<50 mm), il est préconisé la mise en place d'un système de limiteur de débit de type vortex ou équivalent permettant la régulation des eaux à un débit de 3,02 l/s.

DÉTERMINATION DE LA SECTION DE SURVERSE CENTENNALE

On utilise la formule de CHEZY pour déterminer la section de raccordement nécessaire à l'évacuation des volumes d'eau suivant le débit prévisionnel après aménagement calculé pour une pluie exceptionnelle décennale.

Rugosité de la section	40
Pente	3,5 %
Débit de fuite à l'exutoire pour une pluie décennale	0,447 m^3/s

Calcul du débit centennal pour l'opération

A (ha)	1,0077	Superficie bassin versant
L (mètres)	170,000	Plus long cheminement hydraulique
c ruiss	0,54	
i (m/m)	0,035	Pente du terrain naturel
a	8,538	Coefficient de Montana
b	-0,557	Coefficient de Montana
K	**2,151**	
x	**0,27**	
y	**1,19**	
z	**0,79**	
E	**1,69**	Allongement
m	**1,07**	Coefficient correcteur allongement
Qp pour E=2 (m3/s)	**0,419**	$Qp = K\ i^x\ c^y\ A^z$
Qp pour E réel (m3/s)	**0,447**	$Qp = m\ K\ i^x\ c^y\ A^z$

- Soit un débit de 0,447 m^3/s pour une pluie centennale.

Dimensionnement de la noue de surverse (pluie centennale)

Q (m3/s)	0,4468
r (m)	7
K (Strickler)	40
i (m/m)	0,005
j (m/m)	1
$\mathcal{P}$ (m)	7,29
Sm (m^2)	0,73
R_H (m)	0,10
cellule cible	**0,000**
h (m)	**0,10**

La surverse sera une noue ayant au minimum un radier de 7,0 m, une pente moyenne de 0,5 %, une hauteur de 0,10 m et des pentes de talus à 1/1.

BASSIN VERSANT N° 7 (SUD)

RÉPARTITION DES SURFACES DE L'OPÉRATION

Surface du BV7	3 536 m²

Lot	Surface imperméabilisée (m²)
Lot 9	180
Lot 10	180
Lot 11	180
Lot 14	180
Lot 15	180
Lot 16	180
Lot 17	180
Voirie imperméabilisée	547
	1 807

La surface prise en compte pour le calcul de la mesure compensatoire est de **1 807 m²**.

La surface d'imperméabilisation maximum disponible pour chaque lot est inscrite au règlement du lotissement (*cf. PA10a*). Ainsi le volume de régulation calculé correspondra à la réalité de l'imperméabilisation.

DISPOSITIF DE RÉGULATION : TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT

Superficie du projet *	**Volume de stockage imposé**	**Débit de fuite**
S_{proj} < 100 m²	Volume minimal de 2 m³	Débit de fuite de 0,5L/s
100 m² < S_{proj} < 200 m²	Ratio de 2 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
200 m² < S_{proj} < 500 m²	Ratio de 3 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
500 m² < S_{proj} < 1500 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
1500 m² < S_{proj} < 10 000 m²	Ratio de 5 m³ pour 100 m² de surface raccordée	Débit de fuite de 3 L/s/ha aménagé

Figure 45 - extrait du PLUi de la CCEG

Volume à réguler = (1 807 x 5 m³)/100 = 90,35 m³

- Étant donné la surface imperméabilisée du projet, un volume de **90,35 m³** est à réguler sur ce bassin versant.

EXEMPLE D'OUVRAGE DE RÉGULATION

Afin de limiter l'apport en eaux pluviales sur le réseau existant (apport limité à 3 l/s/ha avec minimum 0,5 l/s), le constructeur mettra en place un ouvrage de régulation. Ci-dessous un exemple d'ouvrage envisageable. Dans le cas où le maître d'ouvrage modifierait l'ouvrage pour des raisons techniques, il s'assurera de garantir le volume, le débit tamponné et les caractéristiques de la surverse définies par la présente note.

Exemple bassin de régulation :

L'ouvrage de régulation prendra la forme d'une structure alvéolaire sous voirie.

Données utiles à la mise en place du système de rétention :

- Type de structure alvéolaire : Rehau
- Volume de rétention est de 90,00 m^3
- Drain traversant la structure afin de faciliter son entretien par hydrocurage.
- Caractéristiques d'un bloc
  - Hauteur : 0,33 m
  - Largeur : 0,8 m
  - Longueur : 0,8 m
  - Volume : 200 L (>95 %)
- Nombre de blocs : 450

	Largeur	longueur	Hauteur	Volume m3
Caractéristiques d'un Bloc	0,8	0,8	0,33	0,2
Nombre de Bloc	2	75	3	450
Dimension de la structure	1,6	60	0,99	90

Les caractéristiques du bassin ainsi que sa coupe se trouvent sur les plans joints à cette présente note. Il y est détaillé les fils d'eau d'entrée et de sortie ainsi que la hauteur des plus hautes eaux avant surverse. Les détails de l'ouvrage de régulation se situent également sur les plans joints à la présente note.

GESTION DU DÉBIT

L'exutoire du bassin versant se trouve au niveau de la rue du Bois Guitton et de son ruisseau. Conformément au PLUi le débit à respecter est de 3 l/s/ha avec un minimum de 0,5 l/s.

Calcul de l'ajutage

L'ouvrage de régulation des eaux pluviales est équipé d'un regard de sortie avec système de surverse et ajutage pour obtenir un débit limite, il faut donc déterminer les sections pour réguler le débit et permettre l'évacuation des eaux en cas de surcharge.

Pour calculer la section qui limitera le débit de la rétention, nous utilisons la méthode de calcul par hauteur de marnage :

Coefficient de débit	0,62
Marnage Moyen (H)	1,18 m
Débit de fuite à l'exutoire	3 l/s/ha soit 1,07 l/s

Pour un orifice de section S, le débit écoulé à travers un orifice est donné par la formule générale (loi ajutage)

$$Q= \mu . S. (2. g. h) ½$$

Avec :

Q	0,0010608	(m3/s)	Débit deversé
h	1,18	m	Hauteur de la charge en amont
g	9,80665	m/s²	Accélération de la pesanteur
µ	0,62		Coefficient dépendant de la forme de l'orifice

S	0,00035565	m²
R	0,01063991	m
Ø	21	mm

Pour des raisons techniques de colmatage l'ouvrage d'ajutage (<50 mm), il est préconisé la mise en place d'un système de limiteur de débit de type vortex ou équivalent permettant la régulation des eaux à un débit de 1,07 l/s.

DÉTERMINATION DE LA SECTION DE SURVERSE CENTENNALE

On utilise la formule de CHEZY pour déterminer la section de raccordement nécessaire à l'évacuation des volumes d'eau suivant le débit prévisionnel après aménagement calculé pour une pluie exceptionnelle décennale.

Rugosité de la section	40
Pente	1,6 %
Débit de fuite à l'exutoire pour une pluie décennale	0,197 m^3/s

Calcul du débit centennal pour l'opération

A (ha)	0,3536	Superficie bassin versant
L (mètres)	60,000	Plus long cheminement hydraulique
c ruiss	0,56	
i (m/m)	0,015	Pente du terrain naturel
a	8,538	Coefficient de Montana
b	-0,557	Coefficient de Montana
K	**2,151**	
x	**0,27**	
y	**1,19**	
z	**0,79**	
E	**1,01**	Allongement
m	**1,31**	Coefficient correcteur allongement
Qp pour E=2 (m3/s)	**0,151**	$Qp = K\ i^x\ c^y\ A^z$
Qp pour E réel (m3/s)	**0,197**	$Qp = m\ K\ i^x\ c^y\ A^z$

- Soit un débit de 0,197 m^3/s pour une pluie centennale.

Dimensionnement de la canalisation de surverse (pluie centennale) pour l'opération

Q (m3/s)	0,1968
K (Strickler)	90
i (m/m)	0,0100
D fictif (m)	**0,369**

La surverse sera une canalisation de Ø 400 en béton, ayant pour pente minimale 1 %.

BASSIN VERSANT N° 8 (SUD)

RÉPARTITION DES SURFACES DE L'OPÉRATION

Surface du BV8	9 243 m²

Lot	Surface imperméabilisée (m²)
Lot 12	180
Lot 18	180
Lot 19	180
Lot 20	180
Lot 21	180
Lot 22	180
Lot 23	180
Lot 24	180
Lot 25	180
Lot 26	180
Lot 27	180
Lot 28	180
Lot 29	180
Lot 30	180
Voirie imperméabilisée	905
	3 425

La surface prise en compte pour le calcul de la mesure compensatoire est de 3 425 m².

La surface d'imperméabilisation maximum disponible pour chaque lot est inscrite au règlement du lotissement (*cf. PA10a*). Ainsi le volume de régulation calculé correspondra à la réalité de l'imperméabilisation.

DISPOSITIF DE RÉGULATION : TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT

Superficie du projet *	Volume de stockage imposé	Débit de fuite
$S_{proj} < 100\ m^2$	Volume minimal de 2 m^3	Débit de fuite de 0,5L/s
$100\ m^2 < S_{proj} < 200\ m^2$	Ratio de 2 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
$200\ m^2 < S_{proj} < 500\ m^2$	Ratio de 3 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
$500\ m^2 < S_{proj} < 1500\ m^2$	Ratio de 5 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
$1500\ m^2 < S_{proj} < 10\ 000\ m^2$	Ratio de 5 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 3 L/s/ha aménagé

Figure 46 - extrait du PLUi de la CCEG

Volume à réguler = (3 425 x 5 m^3)/100 = 171,25 m^3

- Étant donné la surface imperméabilisée du projet, un volume de 171,25 m^3 est à réguler sur ce bassin versant.

EXEMPLE D'OUVRAGE DE RÉGULATION

Afin de limiter l'apport en eaux pluviales sur le réseau existant (apport limité à 3 l/s/ha avec minimum 0,5 l/s), le constructeur mettra en place un ouvrage de régulation. Ci-dessous un exemple d'ouvrage envisageable. Dans le cas où le maître d'ouvrage modifierait l'ouvrage pour des raisons techniques, il s'assurera de garantir le volume, le débit tamponné et les caractéristiques de la surverse définies par la présente note.

Exemple bassin de régulation :

L'ouvrage de régulation prendra la forme d'un bassin de rétention aérien paysager. Les caractéristiques du bassin ainsi que sa coupe se trouvent sur les plans joints à cette présente note. Il y est détaillé les fils d'eau d'entrée et de sortie ainsi que la hauteur des plus hautes eaux avant surverse.

Les détails de l'ouvrage de régulation se situent également sur les plans joints à la présente note.

GESTION DU DÉBIT

L'exutoire du bassin versant se trouve au niveau de la rue du Bois Guitton et de son ruisseau. Conformément au PLUi le débit à respecter est de 3 l/s/ha avec un minimum de 0,5 l/s.

Calcul de l'ajutage

L'ouvrage de régulation des eaux pluviales est équipé d'un regard de sortie avec système de surverse et ajutage pour obtenir un débit limite, il faut donc déterminer les sections pour réguler le débit et permettre l'évacuation des eaux en cas de surcharge.

Pour calculer la section qui limitera le débit de la rétention, nous utilisons la méthode de calcul par hauteur de marnage :

Coefficient de débit	0,62
Marnage Moyen (H)	1,22 m

Débit de fuite à l'exutoire	3 l/s/ha soit 3,71 l/s

Pour un orifice de section S, le débit écoulé à travers un orifice est donné par la formule générale (loi ajutage)

$$Q = \mu . S . (2 . g . h)^{1/2}$$

Avec :

Q	0,003714	(m3/s)	Débit deversé
h	1,22	m	Hauteur de la charge en amont
g	9,80665	m/s²	Accélération de la pesanteur
µ	0,62		Coefficient dépendant de la forme de l'orifice
S	0,0012246	m²	
R	0,01974343	m	
Ø	39	mm	

Pour des raisons techniques de colmatage l'ouvrage d'ajutage (<50 mm), il est préconisé la mise en place d'un système de limiteur de débit de type vortex ou équivalent permettant la régulation des eaux à un débit de 3,71 l/s.

DÉTERMINATION DE LA SECTION DE SURVERSE CENTENNALE

On utilise la formule de CHEZY pour déterminer la section de raccordement nécessaire à l'évacuation des volumes d'eau suivant le débit prévisionnel après aménagement calculé pour une pluie exceptionnelle décennale.

Rugosité de la section	40
Pente	1,5 %
Débit de fuite à l'exutoire pour une pluie décennale	0,465 m³/s

Calcul du débit centennal pour l'opération

A (ha)	1,2380	Superficie bassin versant
L (mètres)	110,000	Plus long cheminement hydraulique
c ruiss	0,50	
i (m/m)	0,015	Pente du terrain naturel
a	8,538	Coefficient de Montana
b	-0,557	Coefficient de Montana
K	**2,151**	
x	**0,27**	
y	**1,19**	
z	**0,79**	
E	**0,99**	Allongement
m	**1,32**	Coefficient correcteur allongement
Qp pour E=2 (m3/s)	**0,357**	$Qp = K\ i^x\ c^y\ A^z$
Qp pour E réel (m3/s)	**0,470**	$Qp = m\ K\ i^x\ c^y\ A^z$

- Soit un débit de 0,465 m³/s pour une pluie centennale.

DIMENSIONNEMENT DE LA NOUE DE SURVERSE (PLUIE CENTENNALE)

Q (m3/s)	0,4698
r (m)	6
K (Strickler)	40
i (m/m)	0,005
j (m/m)	1
$\mathcal{P}$ (m)	6,33
Sm (m²)	0,71
R_H (m)	0,11
cellule cible	**0,000**
h (m)	**0,12**

La surverse sera une noue ayant au minimum un radier de 6,0 m, une pente moyenne de 0,5 %, une hauteur de 0,12 m et des pentes de talus à 1/1.

BASSIN VERSANT N° 9 (SUD)

RÉPARTITION DES SURFACES DE L'OPÉRATION

Surface du BV9	7 269 m²

Lot	Surface imperméabilisée (m²)
Lot 1	180
Lot 2	180
Lot 3	180
Lot 4	180
Lot 5	180
Lot 6	180
Lot 7	180
Lot 8	180
Voirie imperméabilisée	1 084
	2 524

La surface prise en compte pour le calcul de la mesure compensatoire est de 2 524 m².

La surface d'imperméabilisation maximum disponible pour chaque lot est inscrite au règlement du lotissement (*cf. PA10a*). Ainsi le volume de régulation calculé correspondra à la réalité de l'imperméabilisation.

DISPOSITIF DE RÉGULATION : TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT

Superficie du projet *	Volume de stockage imposé	Débit de fuite
$S_{proj} < 100\ m^2$	Volume minimal de 2 m^3	Débit de fuite de 0,5L/s
$100\ m^2 < S_{proj} < 200\ m^2$	Ratio de 2 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
$200\ m^2 < S_{proj} < 500\ m^2$	Ratio de 3 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
$500\ m^2 < S_{proj} < 1500\ m^2$	Ratio de 5 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
$1500\ m^2 < S_{proj} < 10\ 000\ m^2$	Ratio de 5 m^3 pour 100 m^2 de surface raccordée	Débit de fuite de 3 L/s/ha aménagé

Figure 47 - extrait du PLUi de la CCEG

Volume à réguler = (2 5244 x 5 m^3)/100 = 126,20 m^3

- Étant donné la surface imperméabilisée du projet, un volume de **126,20 m^3** est à réguler sur ce bassin versant.

EXEMPLE D'OUVRAGE DE RÉGULATION

Afin de limiter l'apport en eaux pluviales sur le réseau existant (apport limité à 3 l/s/ha avec minimum 0,5 l/s), le constructeur mettra en place un ouvrage de régulation. Ci-dessous un exemple d'ouvrage envisageable. Dans le cas où le maître d'ouvrage modifierait l'ouvrage pour des raisons techniques, il s'assurera de garantir le volume, le débit tamponné et les caractéristiques de la surverse définies par la présente note.

Exemple structure alvéolaire

Données utiles à la mise en place du système de rétention :

- Type de structure alvéolaire : Sogebox
- Volume de rétention est de 126,20 m^3 sur 1 niveau
- Drain traversant la structure afin de faciliter son entretien par hydrocurage.
- Caractéristiques d'un bloc (au 1er niveau) :
  - Hauteur : 0,54 m
  - Largeur : 0,60 m
  - Longueur : 1,20 m
  - Volume : 370 L (>95 %)
- Nombre de blocs : 344

	Largeur	longueur	Hauteur	Volume m3
Caractéristiques d'un Bloc	0,6	1,2	0,54	0,37
Nombre de Bloc	4	86	1	344
Dimension de la structure	2,4	103,2	0,54	127,28

GESTION DU DÉBIT

Calcul du débit de fuite

L'exutoire du bassin versant se trouve au niveau de la rue de Notre-Dame. Conformément au PLUi le débit à respecter est de 3 l/s/ha avec un minimum de 0,5 l/s.

Calcul de l'ajutage

La structure de rétention est équipée d'un regard de sortie avec système de surverse et ajutage pour obtenir un débit limite, il faut donc déterminer les sections pour réguler le débit et permettre l'évacuation des eaux en cas de surcharge.

Pour calculer la section qui limitera le débit de la rétention, nous utilisons la méthode de calcul par hauteur de marnage :

Coefficient de débit	0,62
Marnage Moyen (H)	0,43 m
Débit de fuite à l'exutoire	3 l/s/ha soit 1,16 l/s

Pour un orifice de section S, le débit écoulé à travers un orifice est donné par la formule générale (loi ajutage)

$$Q = \mu . S . (2 . g . h)^{1/2}$$

Avec :

Q	0,0015774	(m3/s)	Débit deversé
h	0,43	m	Hauteur de la charge en amont
g	9,80665	m/s²	Accélération de la pesanteur
µ	0,62		Coefficient dépendant de la forme de l'orifice
S	0,00087607	m²	
R	0,01669919	m	
Ø	33	mm	

Pour des raisons techniques de colmatage l'ouvrage d'ajutage (<50 mm), il est préconisé la mise en place d'un système de limiteur de débit de type vortex ou équivalent permettant la régulation des eaux à un débit de 1,16 l/s.

DÉTERMINATION DE LA SECTION DE SURVERSE CENTENNALE

On utilise la formule de CHEZY pour déterminer la section de raccordement nécessaire à l'évacuation des volumes d'eau suivant le débit prévisionnel après aménagement calculé pour une pluie exceptionnelle décennale.

Rugosité de la section	75
Pente	1,0 %
Débit de fuite à l'exutoire pour une pluie décennale	0,152 m³/s

Calcul du débit centennal pour l'opération

A (ha)	0,5258	Superficie bassin versant
L (mètres)	215,000	Plus long cheminement hydraulique
c ruiss	0,54	
i (m/m)	0,010	Pente du terrain naturel
a	8,538	Coefficient de Montana
b	-0,557	Coefficient de Montana
K	**2,151**	
x	**0,27**	
y	**1,19**	
z	**0,79**	
E	**2,97**	Allongement
m	**0,86**	Coefficient correcteur allongement
Qp pour E=2 (m3/s)	**0,177**	$Qp = K\ i^x\ c^y\ A^z$
Qp pour E réel (m3/s)	**0,152**	$Qp = m\ K\ i^x\ c^y\ A^z$

- Soit un débit de 0,152 m^3/s pour une pluie centennale.

<u>Dimensionnement de la noue de surverse (pluie centennale)</u>

Q (m3/s)	0,1521
r (m)	6
K (Strickler)	40
i (m/m)	0,005
j (m/m)	1
$\mathcal{P}$ (m)	6,17
Sm (m^2)	0,36
R_H (m)	0,06
cellule cible	**0,000**
h (m)	**0,06**

La surverse sera une noue ayant au minimum un radier de 6,0 m, une pente moyenne de 0,5 %, une hauteur de 0,07 m et des pentes de talus à 1/1.

GESTION DES EAUX USÉES

RÈGLEMENT ÉCRIT – PLUI

Les constructions devront se conformer au règlement d'assainissement en vigueur sur la commune.

Pour les secteurs classés en assainissement collectif dans le zonage d'assainissement de la Communauté de Commune Erdre et Gesvres (CCGEC) :

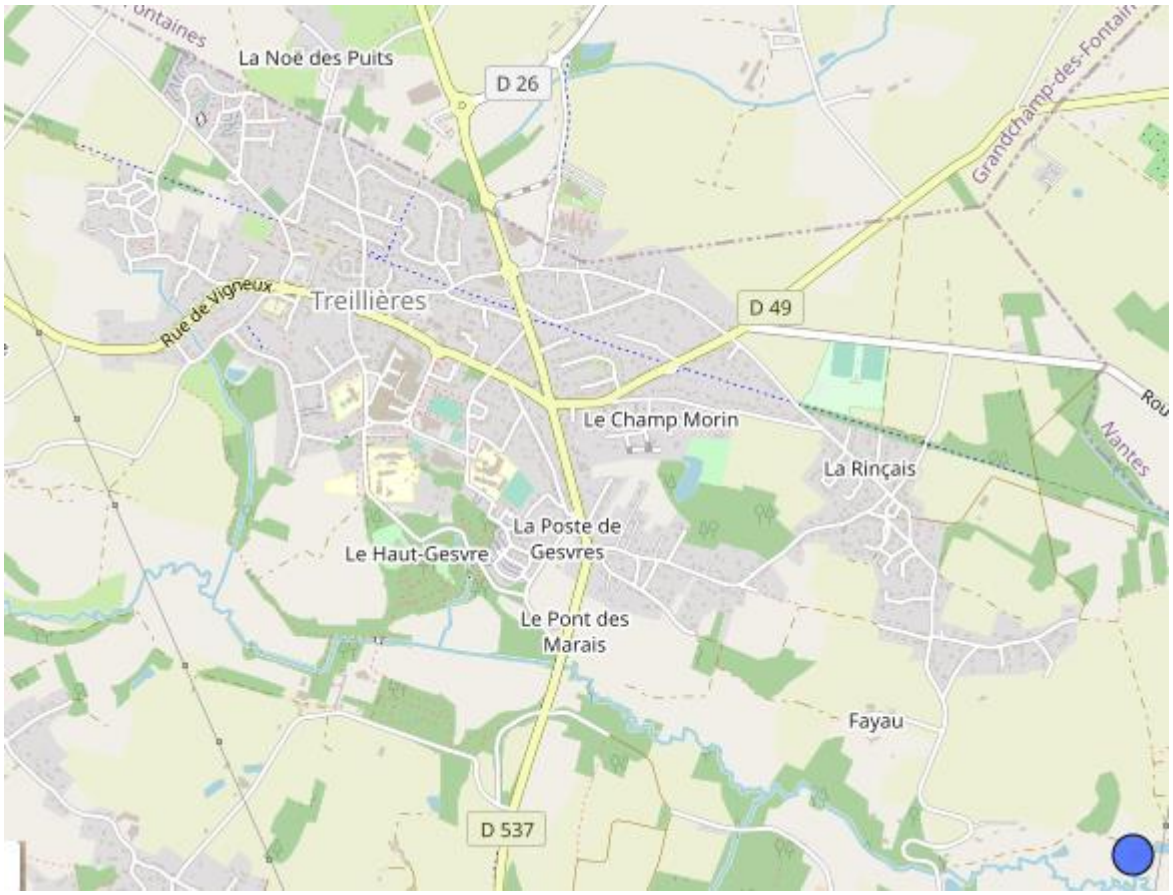
- Le raccordement à l'égout d'eaux usées, d'origine domestique, de toute construction ou installation nouvelle nécessitant l'assainissement, est obligatoire, et doit être réalisé conformément à la réglementation en vigueur et aux modalités précisées dans le règlement du service assainissement communal.
- Le rejet au réseau public des eaux résiduaires d'origine autre que domestique, en particulier industriel ou artisanal peut être subordonné à un prétraitement approprié conformément aux règlements en vigueur.

PRINCIPES DE GESTION DES EAUX USÉES

Les réseaux d'eaux usées séparatifs mis en place seront étanches et raccordés aux réseaux publics.

STATION DE TRAITEMENT ET RÉSEAU EU DE LA VILLE

Les eaux usées de la ville de Treillières sont dirigées vers la station « Les Haies »



Localisation de la station d'épuration

Figure 48 : Localisation de la station d'épuration « Les haies »

Nom station d'épuration	: Treillières les Haies
Date de mise en service	: 01/12/2009
Exploitant	: SAUR 44 - Agence de St-Philbert-de-Grandlieu
Type de filière eau	: Eau - Boue activée aération prolongée (très faible charge) : Boue - Épaississement statique gravitaire
Capacité nominale (EH)	: 8400 EH
Somme des charges entrantes (2019)	: 4690 EH
Valeur moyenne	: 1044 m3/j
Percentile95	: 1541 m3/j
Débit de référence retenu	: 1541 m3/j
Production de boues	: 83,34 tMS/an

ESTIMATION DE LA CHARGE SUPPLÉMENTAIRE APPORTÉE PAR LE PROJET

La mise en place du projet va engendrer une production d'eaux usées supplémentaires :

Typologie	Nombre de construction	Équivalent Habitant/type	Nombre d'Equivalent Habitant total
Lots libres	90	3,5	315
Logements collectifs	16	3,5	56
Logements sociaux	30	3,5	105
	136	Total EH	476

- Estimation de la population = 0,8 x 476 = 381 EH

- Charge en DBO5 = 2,29 kg DBO5/j, avec 60 g DBO5/j/E.H.
- Charge en DCO = 51,44 kg DCO/j, avec 135 g DCO/j/E.H.
- Charge en Qv = 57,15 m^3/j, avec 0,15 m^3/j/E. H.

ESTIMATION DE LA FUTURE CHARGE DE FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION

Ses capacités moyennes (en 2019) enregistrées sont les suivantes :

- Nombre d'équivalents-habitants : 4 690 EH
- Charge hydraulique : 1 044 m^3/j

Après aménagement, les capacités maximales de fonctionnement devraient être les suivantes :

- Nombre d'équivalents-habitants : 5 071 EH
- Charge hydraulique : 1 101 m^3/j,

Ainsi, la station d'épuration est en capacité d'accueillir le projet d'aménagement.

COMPENSATION ZONE HUMIDE

Document associé :

Annexe 4 - 19 191 -Bilan des compensations

Annexe 5 -Tranche 1 & 2 - Mesures compensatoires

Annexe 6 - ZAC Vireloup - Diagnostic ZH - Janvier 2021

Annexe 9 - Compte rendu de la réunion du 28 Janvier 2021

Annexe 10 - 19191-reunion 20210128 - PWP

Annexe 12 - 19191-DLE_porter à connaissance-juillet 21

Annexe 13 - 2021 12 02 ZAC Vireloup demande de complément

Annexe 14 - 19 191 -Réponse au complément DDTM 18 janvier 2022 A3

Annexe 15 - 19 191 - CR - Réunion du 18 janvier

Annexe 16 - Annexe 16 - 10-01-2022 - Étude Mesure Compensatoire - ZAC Vireloup

En 2020, le bureau d'étude ATLAM a mené des inventaires zones humides sur des parcelles appartenant au même bassin versant que l'opération afin de réaliser les compensations « hors site » des zones humides qui ont été détruites en 2010 lors de l'aménagement de la tranche 1. Le détail des inventaires est décrit dans les annexes : « Étude Mesure Compensatoire - ZAC Vireloup Final ».

BILAN ZONES HUMIDES TRANCHE 1 ET 2

Après l'analyse comparative des cartographies du dossier de loi sur l'eau initial (2010) et des inventaires de 2020, il a été identifié un impact réel sur les zones humides est de 16 081 m².

À l'échelle du projet une compensation, au double de la surface impactée, de 32 162 m² doit être réalisée.

Les inventaires réalisés par le bureau d'étude Atlam démontrent que 11 536 m² de Zones humides ont été créés sur les tranches 1 et 2. Le projet d'aménagement des tranches 3 et 4 en conformité du dossier de loi sur l'eau de 2010, doit démontrer la réalisation de 20 626 m² de compensation de Zone Humide.

DÉMARCHE DU ÉVITER – RÉDUIRE – COMPENSER

ÉVITER

La majorité des zones humides qui ont été détruites l'ont été dans l'aménagement de la tranche1 et validé par arrêté préfectoral en 2010 lors du dépôt du dossier de loi sur l'eau de 2010.

Aujourd'hui suite aux nouveaux inventaires réalisés par le bureau d'étude Atlam, des Zones Humides ont été nouvellement découvertes sur site. D'après les services de la DDTM 44, la Zone Humide principalement inventoriée et présentant des fonctionnalités intéressantes a été découverte en 2020 de par la qualité des inventaires menés par le bureau d'étude, mais devait déjà être présente en 2010. Une Zone Humide de tête de bassin versant ne peut se développer en moins de 10 ans.

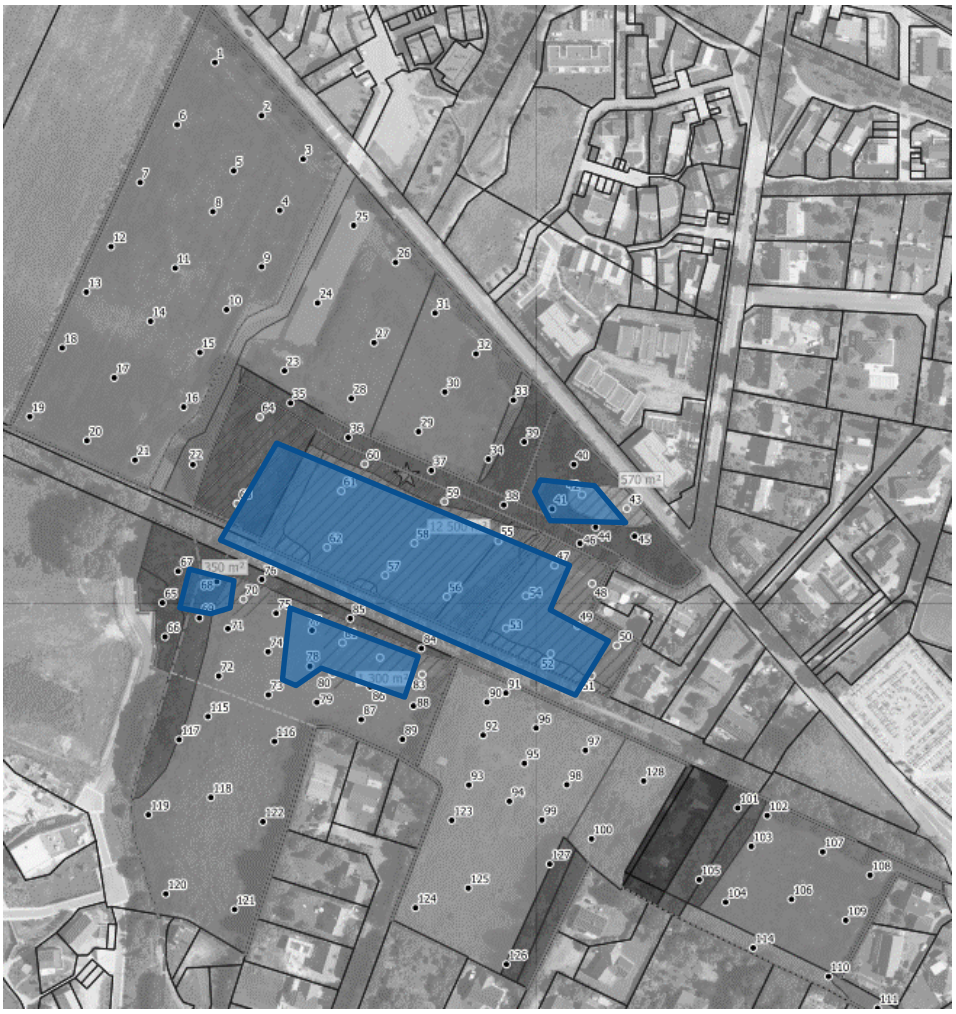
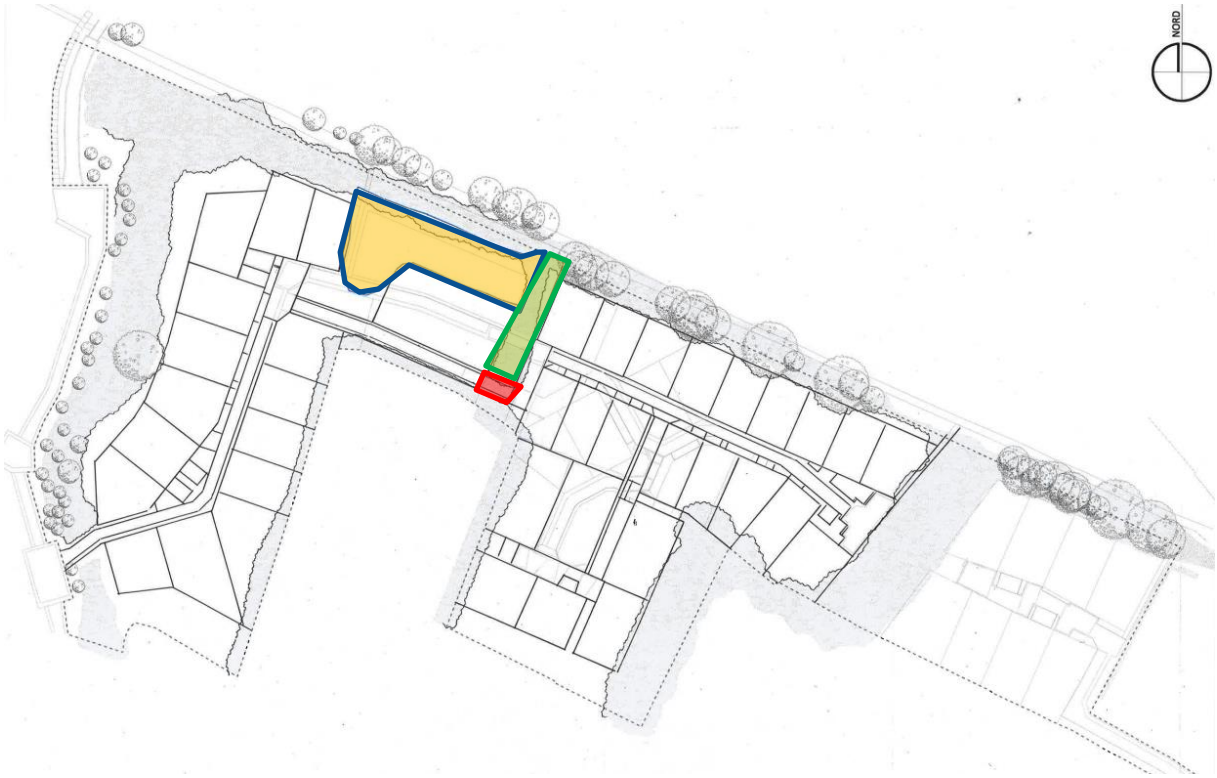


Figure 49 : Extrait de l'annexe 6 - ZAC Vireloup - Diagnostic ZH - Janvier 2021

De ce fait, 14 720 m² de Zones Humides ont été nouvellement inventoriées sur les tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup. Sur ces **14 720 m², 13 840 m²** sont préservées et valorisées.



Zone Humide conservée (suite à l'inventaire réalisé par le bureau d'étude ATLAM)

Haie arbustive préservée dans le domaine public

Haie détruite

Figure 50 : scenario sans impact sur la Zone Humide

La conservation dans son intégralité de la zone Humide a pour impact :

1. La suppression du Lot A
2. le réaménagement du Lot B et la diminution de sa surface
3. La suppression du Lot 46
4. La diminution de la surface du Lot 45
5. Un impact plus important sur la haie préservée puisque la voirie a été positionnée en fonction des sujets composant la haie

Ce scenario ne permet pas d'assurer la programmation prévue sur ce secteur conformément au paragraphe : Politique publique d'accession au logement – Treillières et a un impact plus important sur la haie centrale concervée.

RÉDUIRE

Au niveau de la Zone Humide située au Centre-nord de la tranche 4, 420 m² de Zone Humide seront préservés et réalimentés par l'eau provenant des toitures du Lot A -TR1. Cette partie de la Zone Humide est sur le domaine public qui y appliquera une gestion spécifique à l'entretien des Zones Humides.

De plus même si les principes architecturaux (zones de constructibilité) ne sont pas encore figés, il est aisément imaginable que la partie Nord du Lot ATR1 soit inconstructible et dédiée aux jardins. Bien que comprise en impact, une partie de la zone humide restera en espace vert.

Le règlement applicable à ce lot ainsi que les plans de vente indiqueront la présence de la zone humide.

COMPENSER

Le projet ayant été réalisé en collaboration avec la DDTM 44, une validation d'une destruction partielle de cette zone humide a été faite lors de la réunion du 28 janvier 2021 et lors des échanges sur le bilan des compensations du 05 Mars 2021.

- Annexe 9 - Compte rendu de la réunion du 28 Janvier 2021

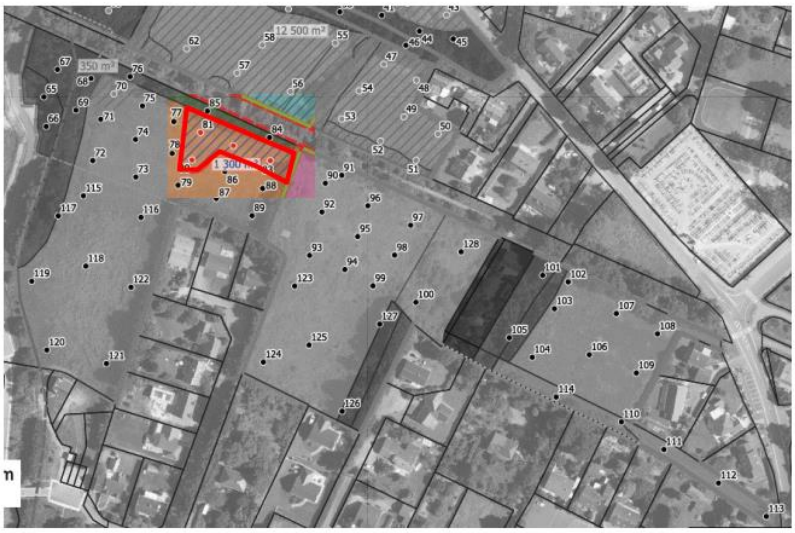
En suivant rigoureusement la démarche du Eviter Réduire Compenser, la DDTM 44 imagine que la destruction d'une partie de la Zone Humide de 1300 m² peut être envisagée. La compensation devra se faire au double de la surface impactée, comme le reste de l'opération et dans le respect du SDAGE Loire Bretagne.

Figure 51 : Extrait de l'annexe 9 : Compte rendu de la réunion du 28 janvier 2021

- Annexe 4 - 19 191 -Bilan des compensations

CAS D'AMENAGEMENT EN ZONE HUMIDE

Au vu des problématiques urbanistiques, de programmation, VRD, de conservation du maillage de haie, … les premiers échanges entre l'équipe projet souligne une difficulté d'aménagement avec la présence de la Zone Humide de la tranche n°4 (Plan ci-dessous).



En justifiant de la démarche Eviter Réduire Compenser, il est possible qu'une partie de cette zone humide soit détruite et de ce fait compensée au double de sa surface.

Figure 52 : Extrait de l'annexe 4 : Bilan des compensations

Afin de pouvoir maintenir le projet d'aménagement de la tranche 4 et la dynamique de développement en habitation de la commune (cf : pragraphe : Politique publique d'accession au logement – Treillières), une partie des 1 300 m² de la Zone Humide

identifiée au Nord de la Tranche 4 sera détruite (880 m²). Cette zone humide présente un intérêt plus faible que les autres Zones Humides.

Les 880 m² détruits sur la Tranche 4 seront compensés au double de leur surface soit **1 760 m²** au niveau des compensations hors site comme convenu avec la DDTM 44 afin de permettre l'accès à la partie centrale de la Tranche 4 et de maintenir une densité d'habitation cohérente avec le Plan Local Habitat.

CONCLUSION DE LA DÉMARCHE EVITER – RÉDUIRE - COMPENSER

La compensation à réaliser afin de se conformer au dossier de loi sur l'eau de 2010 et réaliser l'opération d'aménagement permettant le développement de l'offre de logement de la commune est de :

20 626 + 1 760 = **22 386 m²**

INVENTAIRES DES ZONES HUMIDES DE COMPENSATION

Annexe 16 - 05-2022 - Etude Mesure Compensatoire - ZAC Vireloup

ÉVALUATION DES PARCELLES DE COMPENSATION

DESCRIPTION DES PARCELLES ZV 14 ET 15

Ces deux parcelles, d'une surface cumulée d'environ 0,7 ha, correspondent à des prairies améliorées, fauchées.

Elles ont fait l'objet d'une caractérisation de la végétation sur chacune de leurs unités végétales homogènes, ou habitats.

Les deux parcelles se composent en majorité de ray-grass (Lolium perenne), avec la présence de trèfle blanc (trifolium repens) et ponctuellement de renoncule rampante et âcre (Ranunculus repens et acris). La partie située à l'ouest de la parcelle ZV 14, en lien avec le fossé, montre la présence d'espèces indicatrices de zones humides, avec notamment l'œnanthe safranée (Oeunanthe crocata) et le jonc diffus (Juncus effusus).

La typologie des habitats permet de qualifier l'ensemble des deux parcelles comme zones non humides au regard du critère floristique.

Fossé limitrophe de la prairie

En complément, 4 sondages pédologiques ont été réalisés le 29 avril 2021.

N° des sondages	Profil des sondages	Description	Classe du tableau GEPPA
N°233 à 236		Sol limoneux (0-50 cm) puis sol limono-argileux avant l'horizon d'altération de la roche mère Traces rédoxiques avant 25 cm, s'accentuant en profondeur	Classe Vb **Zone humide**

Les 4 sondages réalisés sont caractéristiques de zones humides. La surface de Zone Humide recouvre la totalité de la surface des deux parcelles, soit 0,7 ha.

Sondage n° 233 : Trace redoxiques dès les premiers centimètres s'accentuant en profondeur Classe Vb – Zone humide

Renseignements généraux (ZH) - Avril 2021			
Bassin versant: BV de l'Erdre		Typologie CORINE Biotope	
Commune : Treillières		Habitat principal : Prairie sèche améliorée	
		Habitat secondaire :	
Critère d'identification et de délimitation			
◯ Présence de végétation hygrophile	⊗ Hydrologie	⊗ Topographie : tête d'écoulement	
⊗ Sol hydromorphe	Type de sol: Limoneux puis argileux		
Fréquence de submertion : exeptionnel		Etendue : Espace d'extension des crues / plateau en tête de BV	
Entrée d'eau principale : cours d'eau / nappe		Sortie d'eau principale : fossé	
Entrée d'eau secondaire : précipitation / ruissellement de surace		Sortie d'eau secondaire : infiltration	
Fonctions hydrauliques (9 points)	Soutien naturel d'étiage		Moyen
	Régulation naturelle des crues		Moyen
	Protection contre l'érosion		Faible
	Stockage des eaux de surface		Moyen
	Recharge des nappes		Moyen
Fonctions épuratrices (3 points)	Régulation des nutriments		Faible
	Interception des M.E.S.		Moyen
Fonctions biologiques (4 points)	Corridor écologique		Faible
	Zone d'alimentation, de reproduction et d		Faible
	Support de biodiversité		Faible
	Intérêt patrimonial d'espèce ou d'habitat		Nulle
	Stockage de carbone		Faible
Espèce végétales			
Lolium perenne, trifolium repens et Ranunculus repens			
Usages et atteintes			
Activité principale : Prairie		Atteinte principale: tassement	
Valeur socio-économique : Faible		Atteinte secondaire: /	
Evaluation			
Diagnostic hydrologique: activité moyenne de régulation des eaux pluvia		**Niveau de hiérarchisation: 16/36 Niveau 2**	
Etat de conservation: Evolution favorable avec le temps			

Figure 53 : Système d'évaluation des zones humides - PARCELLES ZV 14 ET 15

La zone humide obtient un score de 16/36. Cela est cohérent avec la faible diversité spécifique qu'elle peut montrer et sa position dans le bassin versant.

Le milieu montre une bonne potentialité d'amélioration sur plusieurs pans de fonctionnalité. Ces parcelles sont classées en zone A au Plan Local d'Urbanisme.

La zone A correspond aux secteurs du territoire à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

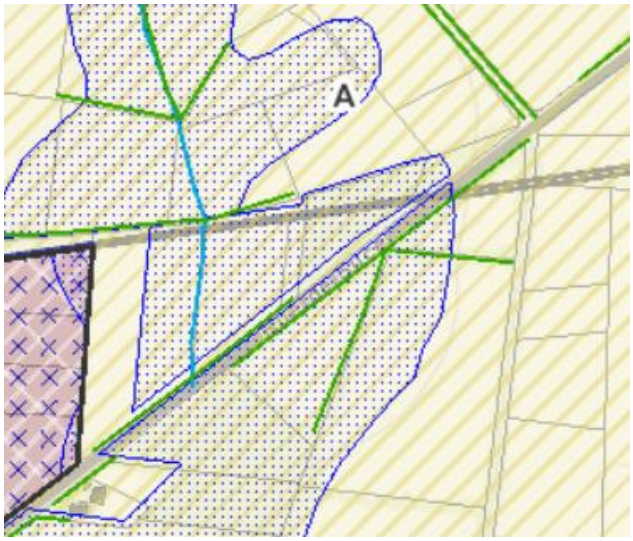


Figure 54 : Extrait du plan de zonage du PLU de Treillières

RESULTATS DU DIAGNOSTIC DES ZONES HUMIDES DES PARCELLES ZV 14 et 15

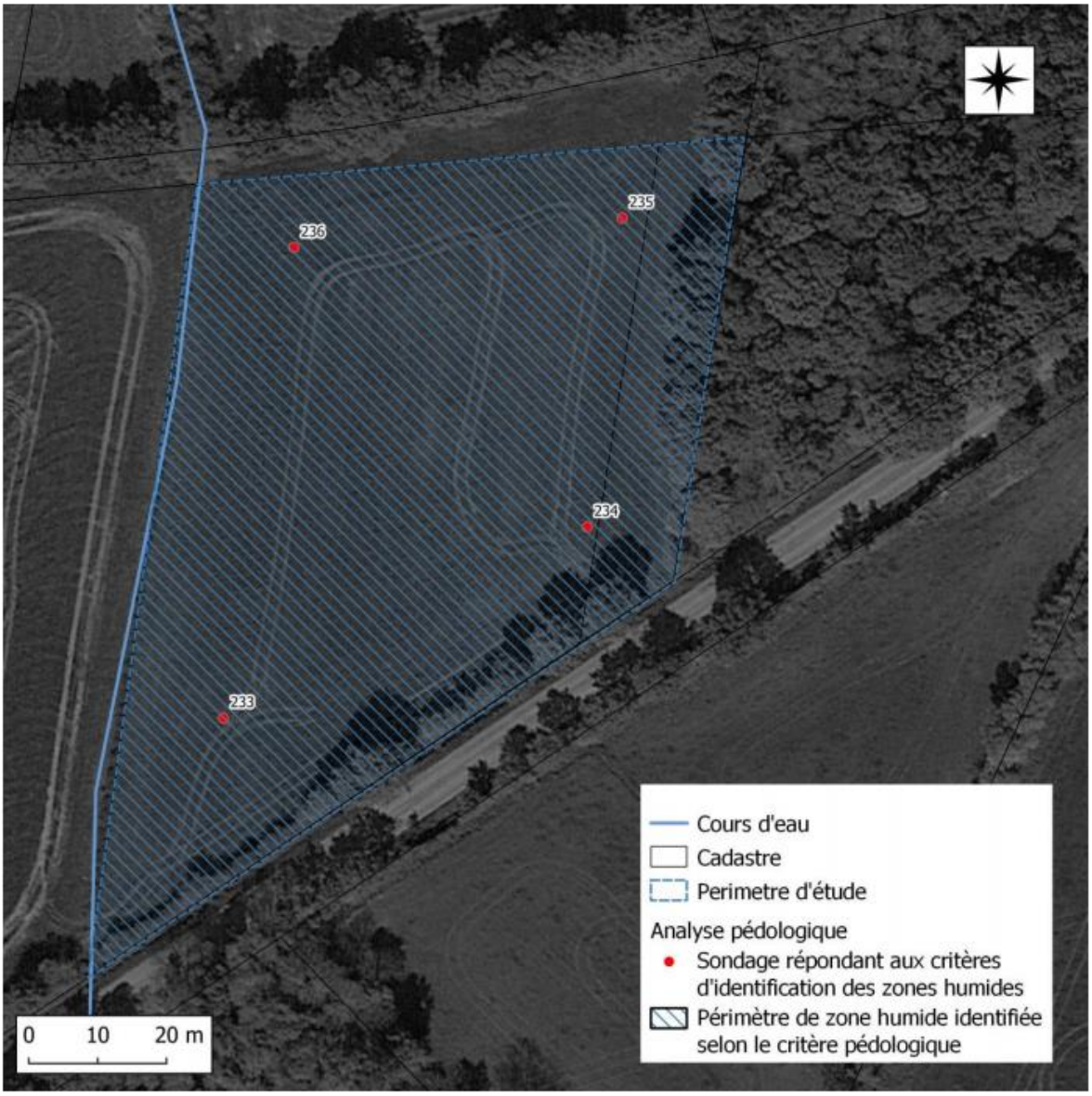


Figure 55 – Résultats du diagnostic des Zones Humides des parcelles ZV 14 et 15 - ATLAM

DESCRIPTION DES PARCELLES ZW 18P, 19P, 20P 21P

Ces parcelles, d'une surface cumulée d'environ 0,63 ha, correspondent à des prairies améliorées pour leur majorité.

À la demande de la Communauté de Communes Erdres et Gesvres, elles ont fait l'objet d'un diagnostic réglementaire des zones humides dans le cadre d'un diagnostic de l'ensemble des parcelles urbanisables de son territoire en septembre 2018. Un diagnostic complémentaire a été réalisé le 8 juillet 2021, après une période fortement pluvieuse (sur plusieurs semaines).

Le site a fait l'objet d'une caractérisation de la végétation sur chacune de ses unités végétales homogènes, ou habitats.

Les prairies (parcelles 19, 20 et 21) montrent une végétation dominée par des espèces de graminées diverses (ray-gras, dactyle, flouve odorante, brome…), accompagnées de potentille rampante (Potentilla reptans), plantain lancéolé (Plantago lanceolata), pissenlit (Taraxacum officinale), oseille crépue (Rumex crispus), trèfle des prés (Trifolium pratens), vergerette du canada (Erigeron canadensis), liseron des haies (Calystegia sepium), oseille à feuilles obtuses (Rumex obtusifolius), grande oseille (Rumex acetosa), sénéçon de jacob (Jacobea vulgaris), bugle rampante (Ajuga reptans), lotier des marais (Lotus pedunculatus), renoncule rampante (Ranunculus repens), carotte sauvage (Daucus carota) ou encore jasione des montagnes (Jasione montana).

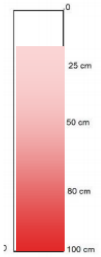
Malgré la présence de certaines espèces indicatrices de zones humides (renoncule rampante, liseron des haies, lotier des marais, oseille crépue), leur abondance ne permet pas de classer le milieu en tant que zone humide.

L'habitat identifié ne correspond pas à un habitat Corine Biotope humide : 38,1 : Pâtures mésophiles

Prairie

La parcelle 18 correspond à une friche en cours d'emboisement. Elle montre la présence de ronce (Rubus fructicosus), chêne pédonculé (Quercus robur), ajonc d'Europe (Ulex europaeus) ou encore genêt à balais (Cytisus scoparius). Ce milieu est en cours de fermeture par les ronciers.

Au regard de la végétation, aucune de ces parcelles n'est identifiée comme zone humide. En complément du diagnostic réglementaire de 2018 (19 sondages), 3 sondages pédologiques ont été réalisés le 8 juillet 2021 afin de confirmer le diagnostic initial.

N° des sondages	Profil des sondages	Description	Classe du tableau GEPPA
N°237 à 239		Sol limoneux (0-50 cm) puis sol limono-argileux avant l'horizon d'altération de la roche mère Traces rédoxiques avant 25 cm, s'accentuant en profondeur	Classe Vb **Zone humide**

Les 3 sondages réalisés sont caractéristiques de zones humides. La surface de zone humide recouvre la totalité de la surface des deux parcelles, soit 0,63 ha.

Sondage 237 : Trace redoxiques dès 10 cm de profondeur s'accentuant en profondeur (Classe Vb : Zone humide)

Renseignements généraux (ZH) - Juillet 2021			
Bassin versant: BV de l'Erdre		Typologie CORINE Biotope	
Commune : Treillières		Habitat principal : Pâture mésophile	
		Habitat secondaire :	
Critère d'identification et de délimitation			
○ Présence de végétation hygrophile	⊗ Hydrologie	⊗ Topographie : tête d'écoulement	
⊗ Sol hydromorphe	Type de sol: Limoneux puis argileux		
Fréquence de submertion : exeptionnel		Etendue : plateau en tête de BV	
Entrée d'eau principale : précipitation / ruissellement de surace		Sortie d'eau principale : fossé	
Entrée d'eau secondaire : cours d'eau / nappe		Sortie d'eau secondaire : infiltration	
Fonctions hydrauliques (8 points)	Soutien naturel d'étiage		Moyen
	Régulation naturelle des crues		Faible
	Protection contre l'érosion		Faible
	Stockage des eaux de surface		Moyen
	Recharge des nappes		Moyen
Fonctions épuratrices (3 points)	Régulation des nutriments		Faible
	Interception des M.E.S.		Moyen
Fonctions biologiques (5 points)	Corridor écologique		Faible
	Zone d'alimentation, de reproduction et d		Faible
	Support de biodiversité		Faible
	Intérêt patrimonial d'espèce ou d'habitat		Faible
	Stockage de carbone		Faible
Espèce végétales			
Poa ssp., Potentilla reptans, Plantago lanceolata, Taraxacum officinale, Rumex crispus, Trifolium pratens, Erigeron canadensis, Calystegia sepium,Rumex obtusifolius, Rumex acetosa, Jacobea vulgaris, dAjuga reptans, Lotus pedunculatus, Ranunculus repens, Daucus carota et Jasione montana			
Usages et atteintes			
Activité principale : Prairie		Atteinte principale: tassement, laboure	
Valeur socio-économique : Faible		Atteinte secondaire: /	
Evaluation			
Diagnostic hydrologique: activité moyenne de régulation des eaux pluvia		**Niveau de hiérarchisation: 16/36 Niveau 2**	
Etat de conservation: Evolution favorable avec le temps			

Figure 56 - Système d'évaluation des zones humides - PARCELLES ZW 18P, 19P, 20P 21P

La zone humide obtient un score de 16/32, ce qui est cohérent avec l'occupation du sol et sa position dans le bassin versant.

Les différentes espèces déjà présentes laissent penser qu'un entretien adapté pourra améliorer significativement les fonctionnalités de cette zone humide. Ces parcelles sont classées en zone 1 AUL au Plan Local d'Urbanisme.

La zone 1AUl correspond aux secteurs de développement à vocation d'équipements collectifs et/ou de loisirs.

Néanmoins la zone humide étant déjà classée dans le Plan Local d'Urbanisme et le projet de groupe scolaire qui est envisagé sur la partie Est du Zonage étant mené par les services de la mairie, nous pouvons dans ce porter à connaissance garantir le maintien dans le temps de cette mesure compensatoire.

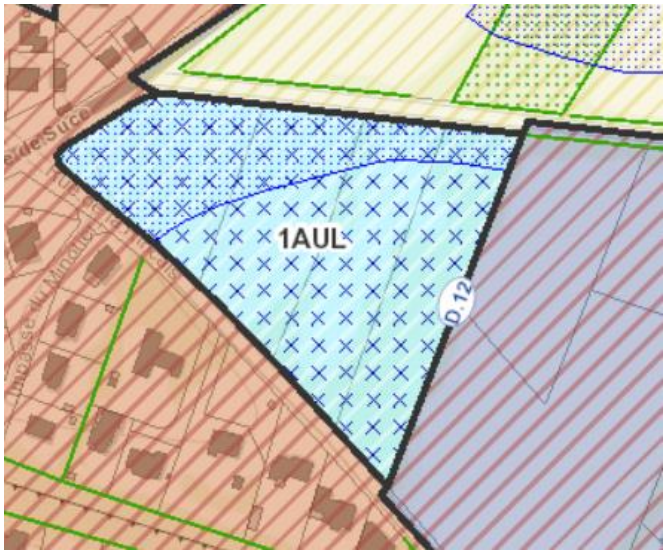
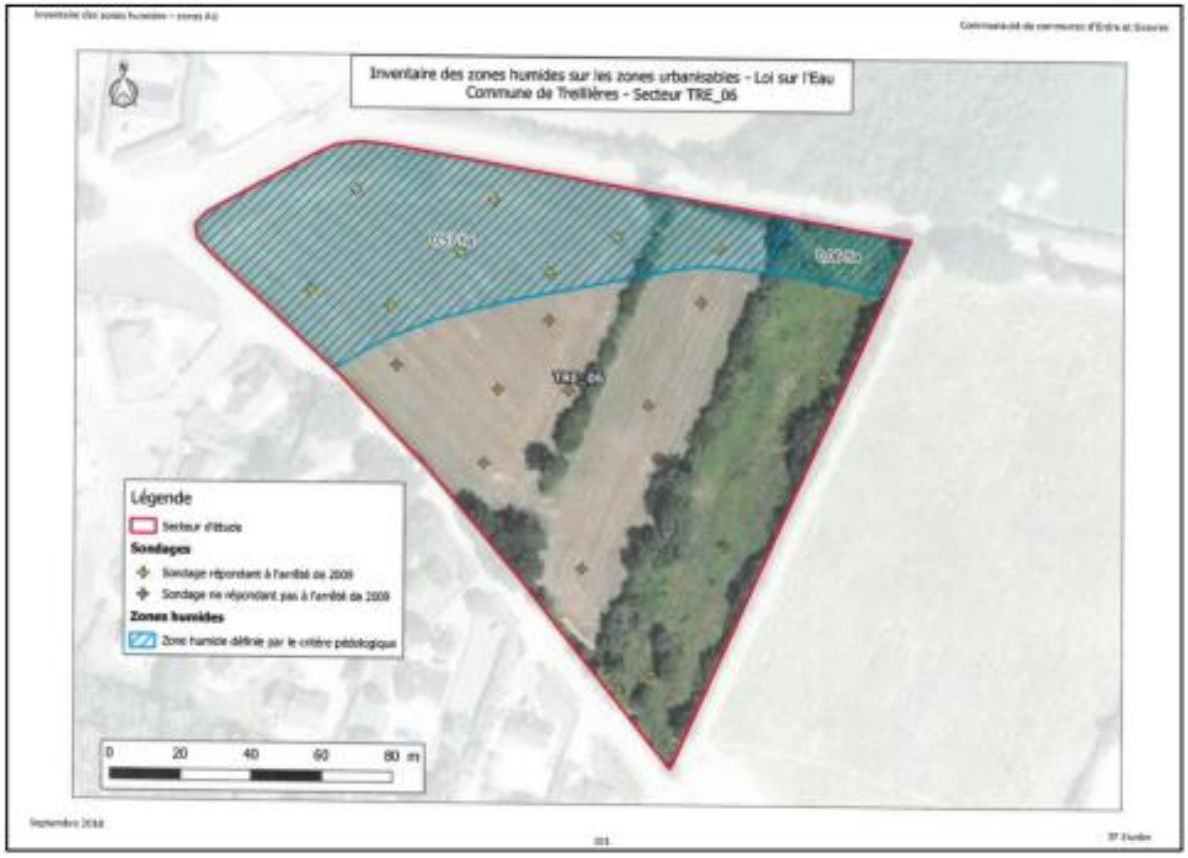


Figure 57 : Extrait du zonage du Plan Local d'Urbanisme



AGEIS

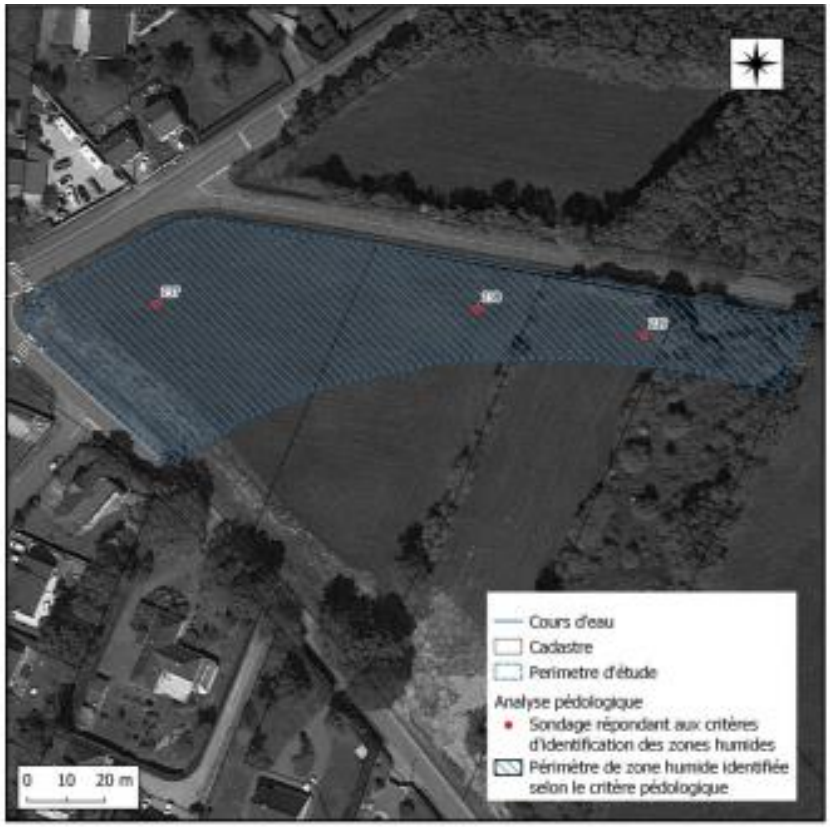


Figure 58 - Résultats du diagnostic des Zones Humides des parcelles ZW 18P, 19P, 20P 21P - ATLAM

DESCRIPTION DE LA TRANCHE 3

Prairies humides atlantiques et subatlantiques (code CORINE Biotopes : 37.21) *(Bleu)*

Ce type habitat, considéré comme zone humide, a été observé au sud-est de la tranche 3. Ces prairies se développent sur des sols plus riches en nutriments, alluviaux ou fertilisés, souvent inondés au moins en hiver. Elles peuvent comprendre un grand nombre de communautés distinctes et sont souvent assez riches en espèces, dont beaucoup abritent des espèces de plantes et d'animaux spécialisées, rares et menacées.

Dans le cas présent, elles comportent deux espèces indicatrices de zones humides, bien représentées : le jonc diffus (Juncus effusus) et la renoncule rampante (Ranunculus repens). La prairie humide de la parcelle ZO130 est là encore partiellement enfrichée, avec une colonisation du chêne pédonculé, de la ronce, et de la fougère aigle.

Renseignements généraux (ZH) - Novembre 2020			
Bassin versant: BV de l'Erdre		Typologie CORINE Biotope	
Commune : Treillières		Habitat principal : Prairies humides atlantiques	
Lieu-dit : Vireloup		Habitat secondaire : Prairies humides subatlantiques	
Critère d'identification et de délimitation			
⊗ Présence de végétation hygrophile	○ Hydrologie	⊗ Topographie : tête de bassin versant	
⊗ Sol hydromorphe	Type de sol: Limoneux puis argileux		
Fréquence de submertion : Nulle		Etendue : versant et replat avant cours d'eau	
Entrée d'eau principale : Précipitations		Sortie d'eau principale : Infiltration	
Entrée d'eau secondaire : /		Sortie d'eau secondaire : Ruissellement de surface	
Fonctions hydrauliques (14 points)	Soutien naturel d'étiage		Fort
	Régulation naturelle des crues		Moyen
	Protection contre l'érosion		Fort
	Stockage des eaux de surface		Fort
	Recharge des nappes		Fort
Fonctions épuratrices (5 points)	Régulation des nutriments		Moyen
	Interception des M.E.S.		Fort
Fonctions biologiques (11 points)	Corridor écologique		Fort
	Zone d'alimentation, de reproduction et d		Moyen
	Support de biodiversité		Moyen
	Intérêt patrimonial d'espèce ou d'habitat		Moyen
	Stockage de carbone		Moyen
Espèce végétales			
Lolium perenne, Plantago lanceolata, taraxacum sp., Juncus effusus, Juncus conglomeratus, Ranunculus repens, Cardamine pratensis			
Usages et atteintes			
Activité principale : Prairie fauchée		Atteinte principale: Fauche récurente	
Valeur socio-économique : Nulle		Atteinte secondaire: Compaction du sol, sillons	
Evaluation			
Diagnostic hydrologique: activité Forte de régulation des eaux pluviales		**Niveau de hiérarchisation: 30/36 Niveau 1**	
Etat de conservation: Evolution favorable avec le temps			

Figure 59 - Système d'évaluation des zones humides - Tranche 3

Ces deux prairies, situées au sud-est de la tranche 3, ont une position topographique de tête de bassin versant. Ce positionnement leur confère un rôle hydrologique très important. Le stockage des eaux de surface en période de pluie y est important et le soutien d'étiage en saison sèche est aussi un de ses rôles majeurs.

Le couvert végétal limite l'érosion et intercepte les nutriments et M.E.S véhiculés par les eaux pluviales, le cycle métabolique des plantes du site permet alors le stockage de ces derniers (fonction de puits pour les nutriments, le carbone, …)

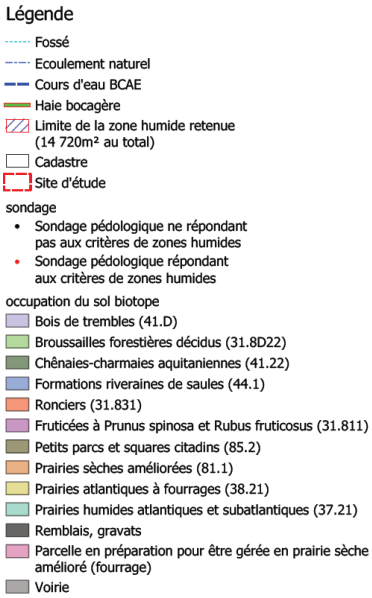
La mosaïque d'habitats présents autour propose une diversité de niches écologiques pour une grande diversité de taxons (insectes, mammifères, oiseaux, reptiles ou chiroptères).

Ronciers (code CORINE Biotopes : 31.831) *(Rouge)*

Plusieurs ronciers se retrouvent sur le site d'étude, notamment à proximité des prairies et en raison d'un manque d'entretien de ces parcelles. Ce milieu se révèle très favorable, entre autres, à différentes espèces d'oiseaux, dont certaines sont patrimoniales et protégées, ainsi qu'aux reptiles qui l'utilisent pour s'alimenter et se réfugier en cas de besoin.

Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus (code CORINE Biotopes : 84.2) *(Violet)*

Comme son nom l'indique, ce milieu se compose majoritairement de prunelliers, de ronces et parfois de saules (Salix sp.), formant un stade transitoire entre prairie et boisement. Au sein du site, ces fruticées sont majoritairement à l'interface haie/prairie.



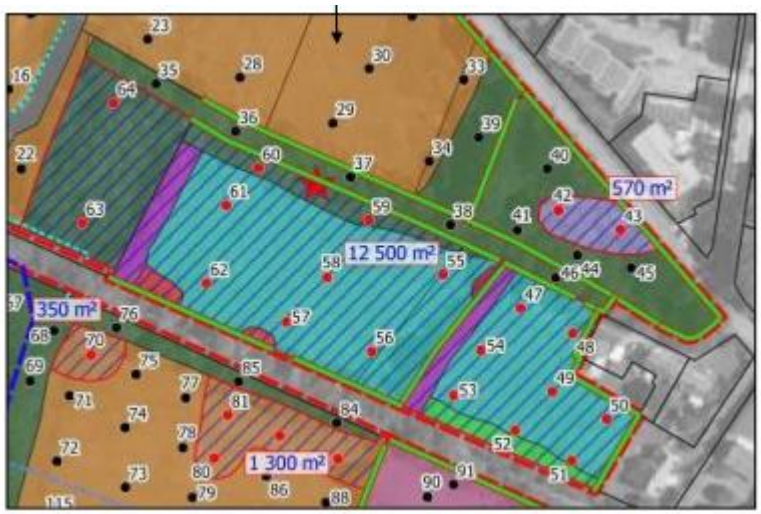


Figure 60 – Extrait carte Étude Faune/Flore menée par ATLAM

Ces parcelles sont classées en zone 1 AUz au Plan Local d'Urbanisme qui correspond aux secteurs de développement encadrés par une procédure de ZAC.

L'entretien sera donc réalisé par les services de la commune et comme vu dans le début du document, préservé au sein du projet.

MESURES DE COMPENSATION DES ZONES HUMIDES

Les sites sélectionnés pour la réalisation de mesures compensatoires à l'impact généré par le projet de ZAC sont les parcelles ZV 14 et 15, ZW 18p, 19p, 20p, 21p ainsi que les parcelles de la tranche 3 inventoriées en Zone Humide - ZO66, 67, 48p, 206p et 130.

La surface cumulée de ces mesures compensatoires atteint 23 880 m², décomposée comme suit :

- Parcelles ZV : 6 973 m² => MESURE N° 1
- Parcelles ZW : 6 181 m² => MESURE N° 2
- Parcelles ZO (tranche 3) : 10 725 m²=> MESURE N° 3

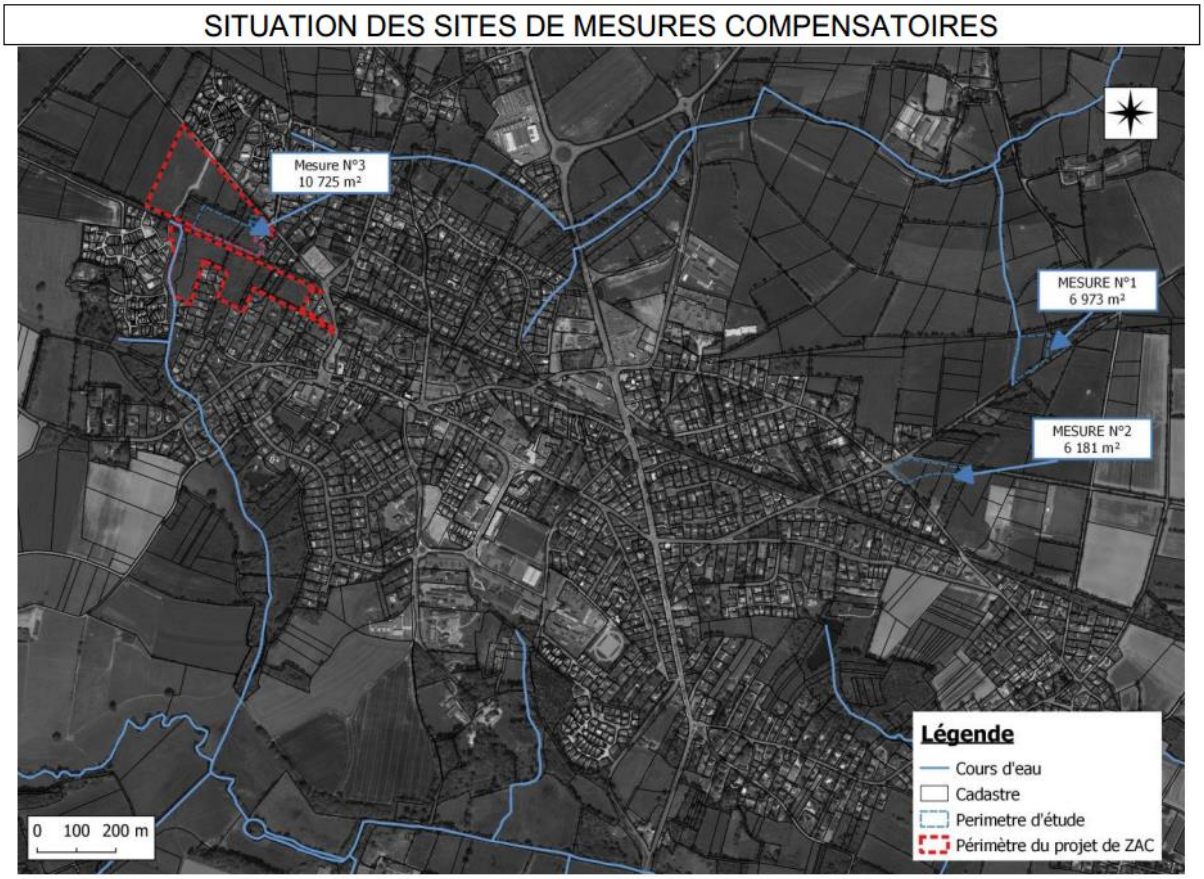


Figure 61 – Situation des sites des mesures compensatoires - ATLAM

Ces 3 zones se situent sur les deux sous-bassins-versants de l'opération de la ZAC et correspondent à des zones humides prairiales de tête de bassin versant. Elles montrent toutes des potentialités d'amélioration.

MESURES DE RESTAURATION PROPOSÉES SUR LES 3 SITES

Ces zones humides disposent déjà de fonctionnalités hydrauliques, épuratrices et biologiques. Les mesures compensatoires proposées ont pour but de revaloriser et renforcer ces zones, en multipliant les habitats humides, par :

- La création de zones d'étrépage (10-15 cm de profondeur) sur les points hauts, ainsi qu'en point bas en lien avec le cours d'eau
- La création de cunettes (10-15 cm de profondeur) perpendiculaires à la pente
- Une gestion, après travaux, adaptée au développement d'une flore endémique herbacée

Travaux spécifiques sur le site de la mesure n° 1

- Mise en place de petits aménagements de type pierriers, amas de souches ou branchages, en limite de boisement au nord-est de la zone, afin de créer des habitats favorables aux amphibiens et aux reptiles.

Travaux spécifiques sur le site de la mesure n° 2

- Plantation d'une haie pluristratifiée (buissonnantes-arbustive puis arborescente à long terme) afin de recréer un réseau bocager dense.
- Éclaircissement de la friche roncière afin de rouvrir le milieu en maintenant les haies en limites

Les essences qui seront plantés sont les suivantes :

Strate arborée à arbustive	Strate buissonnante
Chêne pédonculé (Quercus robur)	Cornouiller mâle (Cornus mas)
Frênes commun (Fraxinus excelsior)	Aubépine monogyne (Crataegus monogyna)
Érable champêtre (Acer campestris)	Fusain d'Europe (Euonymus europaeus)
Bouleau verruqueux (Betula verrucosa)	Prunellier (Prunus spinosa)
Charme commun (Carpinus betulus)	Groseillier sanguin (Ribes sanguineum)
Merisier (Prunus avium)	Eglantier (Rosa canina)
	Saule roux / marsault / cendré (Salix purpurea/caprea/cinerea)
	Viorne obier (Viburnum opulus)
	Pervenche (Vinca minor)
	Noisetier (Corylus avellana)

Considérant le facteur de plantation en zone humide, les essences favorisées pour la plantation seront le frêne et les saules.

Ces plantations seront réalisées à plat avec un plant par 1 ml ou 1,5 ml. Elle sera paillée et protégée au moins les premières années. Si la parcelle est occupée par des animaux, une clôture sera nécessaire pour les 5 premières années (1 à 1,5 m d'espace tampon). Le premier élagage sera réalisé au bout de 5 ans, pour enlever les branches, suivant la hauteur souhaitée.

Les haies plantées seront pluristratifiées, buissonnantes à arborées. Les mesures de suivis sont décrites au Chapitre 6.5 de l'Annexe 16 - 05-2022 - Etude Mesure Compensatoire - ZAC Vireloup.

Travaux spécifiques sur le site de la mesure n° 3

- Création d'une mare, en lien avec les écoulements de surface identifiés au nord-ouest du site.
- Abattage et dessouchage des peupliers, afin de rouvrir le milieu boisé, en connexion avec la prairie humide. Cette zone éclaircie sera décaissée afin d'augmenter fortement le gradient humide.

La mare doit présenter des caractéristiques particulières, favorables aux amphibiens :

- La profondeur sera limitée à 1 m en remontant progressivement par différents paliers (0,7 m ; 0,5 m ; 0,3 m) jusqu'aux berges dessinées en pentes douces (environ 30 %). L'objectif est ici de donner un caractère temporaire à la mare afin de favoriser la végétation aquatique ou semi-aquatique et par conséquent, la faune amphibie.
- La taille sera relativement modeste pour respecter la surface humide disponible, avec un linéaire de berges irrégulier : environ 10 m de longueur et 5 m de largeur.
- Les berges seront colonisées par la végétation spontanée, plus adaptée au milieu.
- De petits aménagements, tels que des pierriers (émergés et immergés) sur les berges, contribueront également à renforcer l'intérêt écologique de la mare en tant que zone de refuge pour les amphibiens et les reptiles (couleuvre à collier).
- Dans le cas où un pâturage extensif serait mis en place sur la parcelle, il faudra clôturer la mare et installer des pompes à nez. Cela permettra de protéger les berges du piétinement.

MESURES	DETAIL DES MESURES	RESULTATS ATTENDUS
Mesures de restauration / réhabilitation	• Création de légers décaissements sur les parties les plus hautes (à l'est) et plus basses (au nord-ouest) • Création de cunettes en lien avec des décaissements peu profonds, afin de ralentir les flux d'eau de surface. • Maintien à nu des zones décaissées afin de favoriser la repousse de la végétation endémique et de ne pas augmenter la concurrence inter-taxons. • Création de pierriers / plantation de haie • Eclaircissement de la friche de ronce de la mesure N°2 • Abattage des peupliers dans la mesure N°3 • Création d'une mare au nord-ouest de la parcelle de mesure N°3 et de cunettes associées, peu profondes, afin de ralentir les flux d'eau de surface.	• Revalorisation d'un milieu humide. • Création de zones d'alimentation, de reproduction et de chasse favorables aux amphibiens, insectes et oiseaux. • Renforcement du corridor écologique • Amélioration de l'épuration des eaux. • Amélioration de l'infiltration et du stockage des eaux • Augmenter la mosaïque d'habitats observé initialement sur les sites
Mesures lors des travaux	• Vérification de l'absence d'espèces animales à mobilité limitée (amphibiens, reptiles et certains insectes) dans les zones de travaux. • Réalisation des travaux en septembre / octobre : période la moins défavorable pour la protection de la zone humide (période d'étiage) et les espèces animales.	• Préservation des sujets d'intérêt biologique et paysager. • Limitation des impacts des travaux sur la faune, la flore et leur écosystème. • Diminution des risques de pollutions liés aux travaux
Mesures de gestion après travaux	• Deux options possibles : - Fauchage tardif début septembre avec export des matières organiques (résidus de l'entretien), - Pâturage extensif / écopâturage • Pas d'utilisation de produits phytosanitaires sur les zones humides réhabilitées et celles du versant à proximité.	• Maintien de la dynamique et de la mosaïque de milieux réhabilités, • Réduction des apports azotés dans les parcelles concernées par la fauche, contribuant ainsi à limiter la colonisation par les plantes nitrophiles (ronces, orties…). • Limitation des impacts sur la faune lors de l'entretien.

Figure 62 – Synthèse de mesure sur les sites des mesures compensatoires - ATLAM

SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET FONCTIONNALITÉS PROJETÉES DES MESURES

Figure 63 - Schéma d'aménagement de la mesure n° 1

Renseignements généraux (ZH) - Juillet 2021			
Bassin versant: BV de l'Erdre		Typologie CORINE Biotope	
Commune : Treillières		Habitat principal : Prairie humide atantique à subatlantique	
		Habitat secondaire :	
Critère d'identification et de délimitation			
⊗ Présence de végétation hygrophile	⊗ Hydrologie	⊗ Topographie : tête d'écoulement	
⊗ Sol hydromorphe	Type de sol: Limoneux puis argileux		
Fréquence de submertion : exeptionnel		Etendue : Espace d'extension des crues / plateau en tête de BV	
Entrée d'eau principale : cours d'eau / nappe		Sortie d'eau principale : fossé	
Entrée d'eau secondaire : précipitation / ruissellement de surace		Sortie d'eau secondaire : infiltration	
Fonctions hydrauliques (13points)	Soutien naturel d'étiage		Fort
	Régulation naturelle des crues		Moyen
	Protection contre l'érosion		Moyen
	Stockage des eaux de surface		Fort
	Recharge des nappes		Fort
Fonctions épuratrices (4 points)	Régulation des nutriments		Moyen
	Interception des M.E.S.		Moyen
Fonctions biologiques (10 points)	Corridor écologique		Moyen
	Zone d'alimentation, de reproduction et d		Moyen
	Support de biodiversité		Moyen
	Intérêt patrimonial d'espèce ou d'habitat		Moyen
	Stockage de carbone		Moyen
Espèce végétales			
Lolium perenne, trifolium repens, Ranunculus repens, lychnis flos-coculis, juncus effusus, juncus conglormeratus			
Usages et atteintes			
Activité principale : Prairie pâture		Atteinte principale: /	
Valeur socio-économique : Faible		Atteinte secondaire: /	
Evaluation			
Diagnostic hydrologique: activité Forte de régulation des eaux pluviales		**Niveau de hiérarchisation: 27/36 Niveau 1**	
Etat de conservation: Evolution favorable avec le temps			

Figure 64 - Fonctionnalités après travaux -Mesure n° 1

Figure 65 - Schéma d'aménagement de la mesure n° 2

Renseignements généraux (ZH) - Juillet 2021			
Bassin versant: BV de l'Erdre		Typologie CORINE Biotope	
Commune : Treillières		Habitat principal : Prairie humide atlantique à sub-atlantique	
		Habitat secondaire :	
Critère d'identification et de délimitation			
⊗ Présence de végétation hygrophile	⊗ Hydrologie	⊗ Topographie : tête d'écoulement	
⊗ Sol hydromorphe	Type de sol: Limoneux puis argileux		
Fréquence de submertion : exeptionnel		Etendue : plateau en tête de BV	
Entrée d'eau principale : précipitation / ruissellement de surace		Sortie d'eau principale : infiltration	
Entrée d'eau secondaire : nappe		Sortie d'eau secondaire : fossé	
Fonctions hydrauliques (12 points)	Soutien naturel d'étiage		Moyen
	Régulation naturelle des crues		Moyen
	Protection contre l'érosion		Moyen
	Stockage des eaux de surface		Fort
	Recharge des nappes		Fort
Fonctions épuratrices (5 points)	Régulation des nutriments		Fort
	Interception des M.E.S.		Moyen
Fonctions biologiques (9 points)	Corridor écologique		Moyen
	Zone d'alimentation, de reproduction et d		Moyen
	Support de biodiversité		Moyen
	Intérêt patrimonial d'espèce ou d'habitat		Faible
	Stockage de carbone		Moyen
Espèce végétales			
Rumex crispus, Lychnis flos-coculis, Calystegia sepium, Rumex obtusifolius, Lotus pedunculatus, Ranunculus repens, Juncus effusus, juncus conglomeratus			
Usages et atteintes			
Activité principale : Prairie de fauche ou de pâture extensif		Atteinte principale: /	
Valeur socio-économique : Faible		Atteinte secondaire: /	
Evaluation			
Diagnostic hydrologique: activité forte de régulation des eaux pluviales		**Niveau de hiérarchisation: 26/36 Niveau 1**	
Etat de conservation: Evolution favorable avec le temps			

Figure 66 - Fonctionnalités après travaux mesure n° 2

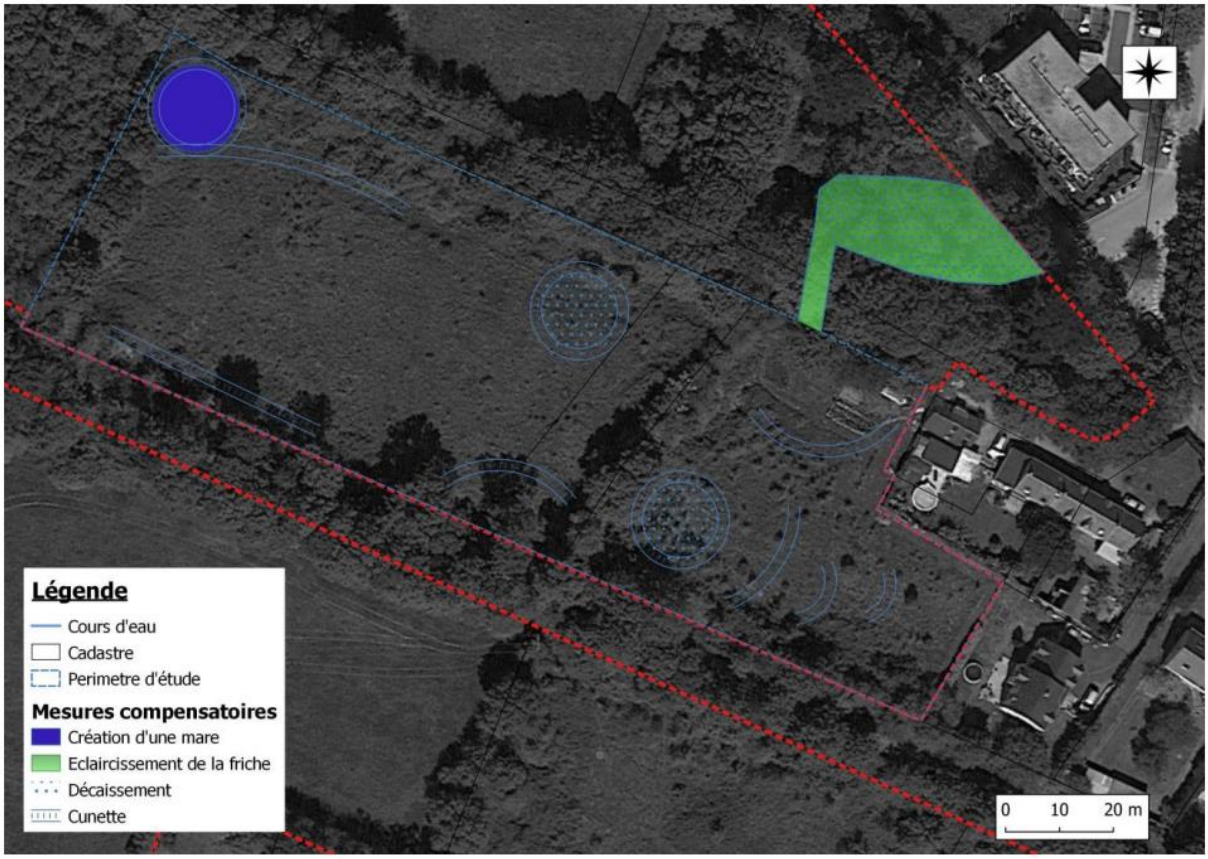


Figure 67 - Schéma d'aménagement de la mesure n° 3

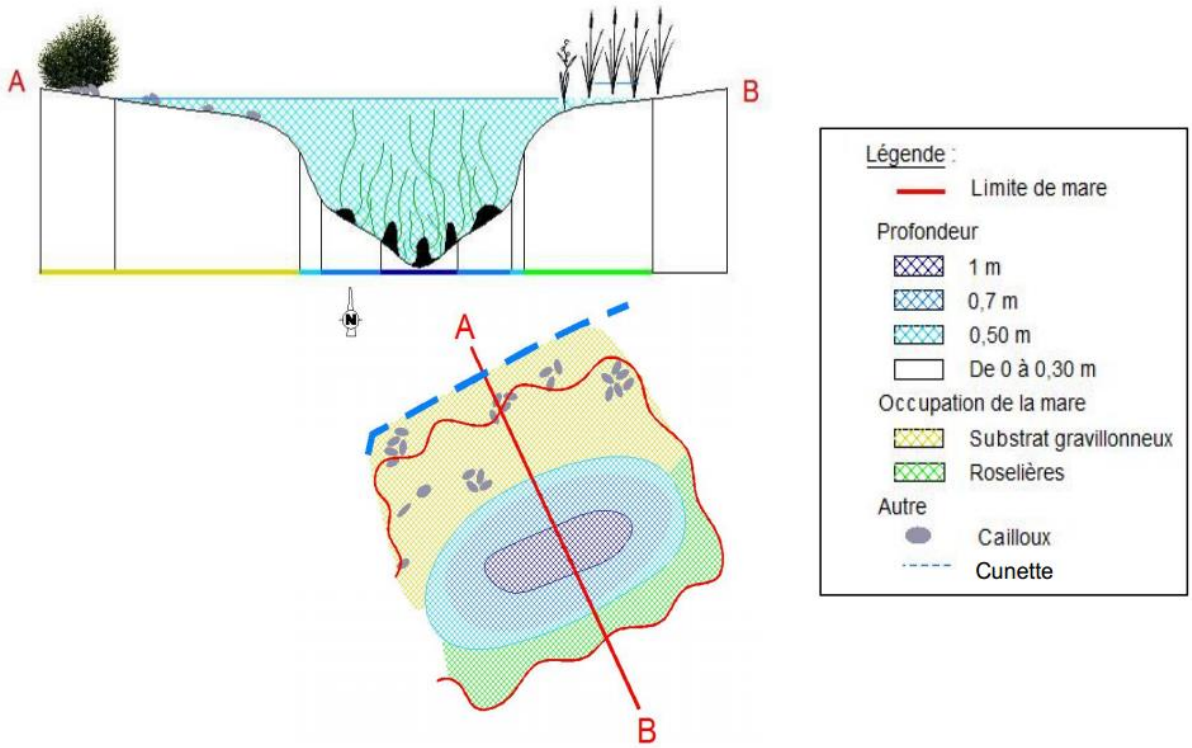


Figure 68 - Schéma d'aménagement de la mare (Mesure n° 3)

Renseignements généraux (ZH) - Juillet 2021			
Bassin versant: BV de l'Erdre		Typologie CORINE Biotope	
Commune : Treillières		Habitat principal : Prairies humides atlantiques	
Lieu-dit : Vireloup		Habitat secondaire : Prairies humides subatlantiques	
Critère d'identification et de délimitation			
⊗Présence de végétation hygrophile	⊗ Hydrologie	⊗Topographie : tête de bassin versant	
⊗Sol hydromorphe	Type de sol: Limoneux puis argileux		
Fréquence de submertion : Nulle		Etendue : Tête de bassin versant	
Entrée d'eau principale : Précipitations		Sortie d'eau principale : Infiltration	
Entrée d'eau secondaire : /		Sortie d'eau secondaire : Ruissellement de surface	
Fonctions hydrauliques (14 points)	Soutien naturel d'étiage		Fort
	Régulation naturelle des crues		Moyen
	Protection contre l'érosion		Fort
	Stockage des eaux de surface		Fort
	Recharge des nappes		Fort
Fonctions épuratrices (6 points)	Régulation des nutriments		Fort
	Interception des M.E.S.		Fort
Fonctions biologiques (12 points)	Corridor écologique		Fort
	Zone d'alimentation, de reproduction et d		Fort
	Support de biodiversité		Moyen
	Intérêt patrimonial d'espèce ou d'habitat		Moyen
	Stockage de carbone		Moyen
Espèce végétales			
Lychnis flos-coculis., Juncus effusus, Juncus conglomeratus, Ranunculus repens,...			
Usages et atteintes			
Activité principale : Prairie fauchée		Atteinte principale: /	
Valeur socio-économique : Nulle		Atteinte secondaire: /	
Evaluation			
Diagnostic hydrologique: activité Forte de régulation des eaux pluviales		**Niveau de hiérarchisation: 32/36 Niveau 1**	
Etat de conservation: Evolution favorable avec le temps			

Figure 69 - Fonctionnalités après travaux mesure n° 3

CONCLUSION SUR LES COMPENSATIONS DE ZONE HUMIDE

Les restaurations proposées pour les mesures n° 1 et 2 permettent d'augmenter d'un niveau les complexes humides identifiés.

La plus-value sera principalement apportée par une diversité d'habitats accrue, ainsi que par une augmentation du gradient humide. Les espèces végétales qui s'y développeront amélioreront les fonctionnalités hydrauliques de rétention des eaux de surfaces, ainsi que les fonctionnalités épuratoires et biologiques.

La création des cunettes permettra de diversifier les prairies dans leur gradient d'humidité favorisant une diversité floristique donc faunistique du milieu.

La restauration proposée sur la mesure n° 3 permettra de fixer les fonctionnalités déjà existantes, mais aussi d'optimiser les fonctionnalités épuratoires et biologiques. Cet espace sera pérenne dans le temps suivant un plan de gestion adapté au milieu.

Pour les trois mesures, une gestion extensive par fauche tardive avec export de la matière organique permettra de continuer d'appauvrir le sol et ainsi optimiser la sélection des plantes en croissance sur ces prairies.

Un écopâturage aura le même effet de sélection sur la flore locale.

Au global, les mesures permettent d'augmenter les fonctionnalités et de pérenniser 23 880 m² de zone humide dans les mêmes bassins versants que ceux du projet de ZAC.

SUIVI DES MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires mises en place doivent faire l'objet, au-delà de la réalisation des travaux, de mesures de suivi permettant de s'assurer de l'atteinte de l'objectif de fonctionnalité visé et d'une gestion adéquate.

Ce suivi sera réalisé en 4 périodes (N+1, N+2, N+3 et N+5) avec une évaluation de la zone humide réalisée sur la même méthode que celle utilisée à l'état initial. En fonction des résultats à l'issue de la 2ème^{e} période de suivi, il pourra être décidé un suivi sur une période complémentaire avec, le cas échéant, la proposition de mesures d'ajustement.

PARTIE 2 : DEMANDE DE DEROGATION A LA PROTECTION DES ESPECES

Documents associés

Annexe 7 - Mai 21 - Diagnostic environnemental ZAC Vireloup

Annexe 8 - Rapport environnemental ZAC Vireloup

Annexe 15 - 19191 - CR - Réunion du 18 janvier

Annexe 17 - Diagnostic environnemental et analyse des impacts - ZAC Vireloup - Janvier 2022

Annexe 30 – Formulaires CERFA n°13 614*01 et n°13 616*01

DEMANDEUR, PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET

PRESENTATION DU DEMANDEUR

La Mairie de Treillières est présentée en début du présent document (cf. page 8), ainsi que les aménageurs accompagnant la maîtrise d'ouvrage (cf. page 9 et suivantes), à savoir le groupe PÉRION IMMOBILIER et MÉTAY PROMOTEUR IMMOBILIER.

Il est à noter que l'entreprise MÉTAY PROMOTEUR IMMOBILIER adhère au label « Habitat et qualité de vie ». Ce label propose un cadre de réflexion et d'action structuré en cinq items pour répondre aux besoins des communes en logement et à la nécessité de préserver le patrimoine naturel et les intérêts écologiques majeurs. Le recours à ce label vise à conjuguer écologie et qualité de vie. Le 4ème item correspond à l'écosystème vivant et s'intéresse en premier lieu à la qualité et la pertinence de la démarche écologique.

PRESENTATION DU PROJET

Le projet de nouveau quartier du « Bosquet des Sources » correspond à l'aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup, créée par délibération du 3 décembre 2004 en vue de la réalisation d'un programme de logements.

La présentation et l'historique du dossier de la ZAC de Vireloup est consultable en page 28 et suivantes. Le plan masse de la tranche 3 est présenté en page 55 et celui de la tranche 4 en page 61.

JUSTIFICATION DU PROJET

Les raisons motivant le projet sont détaillées en page 22 et suivantes. Le projet se situe bien dans un des 5 cas de dérogation prévus au 4°de l'article L. 411-2 du code de l'environnement, à savoir :

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement

DEMONSTRATION DE L'ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE DE MOINDRE IMPACT

L'argumentaire consultable en page 22 et suivantes rappelle que même dans l'hypothèse où les gisements fonciers (identifiés lors de l'élaboration du PLUi) seraient amenés à s'urbaniser dans un délai raisonnable, ils ne permettraient pas de répondre à la demande de logements et de remplir les objectifs de production imposés par le PLH et le PLUI – le potentiel estimé étant d'environ 65 logements par an sur un objectif de production annuel de 90 logements.

Il est également rappelé qu'aucune friche pouvant faire l'objet d'une reconquête n'est présente sur la Commune de TREILLIERES.

De ce fait, pour apporter une réponse adaptée à la croissance démographique et atteindre les objectifs de production de logements fixés à 2030, il ne semble pas exister de solution alternative excluant l'urbanisation des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup.

Cela étant, le plan d'aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup a connu de nombreuses évolutions au cours des 12 dernières années. Ces évolutions sont détaillées en page 50 et suivantes du présent document. Ce travail de longue haleine a permis d'aboutir à un plan d'aménagement qui peut être qualifié de moindre impact.

En considérant que les objectifs de production de logements ne peuvent être atteints sans l'urbanisation des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup, et que le plan d'aménagement a connu de nombreuses évolutions pour tenir compte des enjeux environnementaux, il s'avère qu'il n'existe pas de solution alternative de moindre impact.

ETAT INITIAL DU PATRIMOINE NATUREL : CONTEXTE ECOLOGIQUE

ZONAGES D'INVENTAIRES ET ZONAGES REGLEMENTAIRES RELATIFS AUX MILIEUX D'INTERET ECOLOGIQUE PARTICULIER

Source : DREAL Pays de la Loire

LE RESEAU NATURA 2000

Les zones Natura 2000

Issues de la directive de la Commission européenne "Habitats" n°92/43/CEE du 21 mai 1992 transposée en droit français par l'ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001, ces zones visent à mettre en place une politique de conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvage, afin d'assurer la biodiversité des sites retenus par chaque état membre. La directive Habitats introduit une notion fondamentale et novatrice en matière de droit s'appliquant à la préservation de la faune et de la flore ; il s'agit de la prise en compte non seulement des espèces, mais également des milieux naturels ("les habitats") abritant ces espèces et indispensables à leur survie.

Le résultat de cette prise en compte s'effectue à deux niveaux :

Transcription des espèces animales et végétales listées dans la directive dans les listes d'espèces protégées des droits nationaux de chacun des états membres ;

Désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) après avoir été proposées sous la forme de Site d'Importance Communautaire (SIC) et de Zones de Protection Spéciale (ZPS de la directive "Oiseaux") formant un réseau écologique européen cohérent de sites naturels (réseau "Natura 2000"). Ces zones abritent les habitats d'espèces jugés prioritaires à l'échelle de l'Union Européenne.

Dans ces zones, les états membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les types d'habitats et d'espèces concernés. Pour ce faire, ils peuvent utiliser des mesures réglementaires, administratives ou contractuelles. Cependant, la création de ce réseau n'a pas pour but de mettre en place des sanctuaires où toute activité humaine serait proscrite. La protection mise en place n'est généralement pas une protection réglementaire stricte, mais une évaluation des impacts de tout nouvel aménagement sur le maintien des espèces et de leurs habitats.

Le réseau Natura 2000 (*cf. Figure 70 page suivante*) est représenté par la Zone Spéciale de Conservation FR5200624 et la Zone de Protection Spéciale FR5212004 intitulées « Marais de l'Erdre » et situées au plus proche à environ 6 km à l'est du site (tranches à aménager).

Le site d'étude n'est pas concerné par le réseau Natura 2000.

LOCALISATION DES SITES NATURA 2000

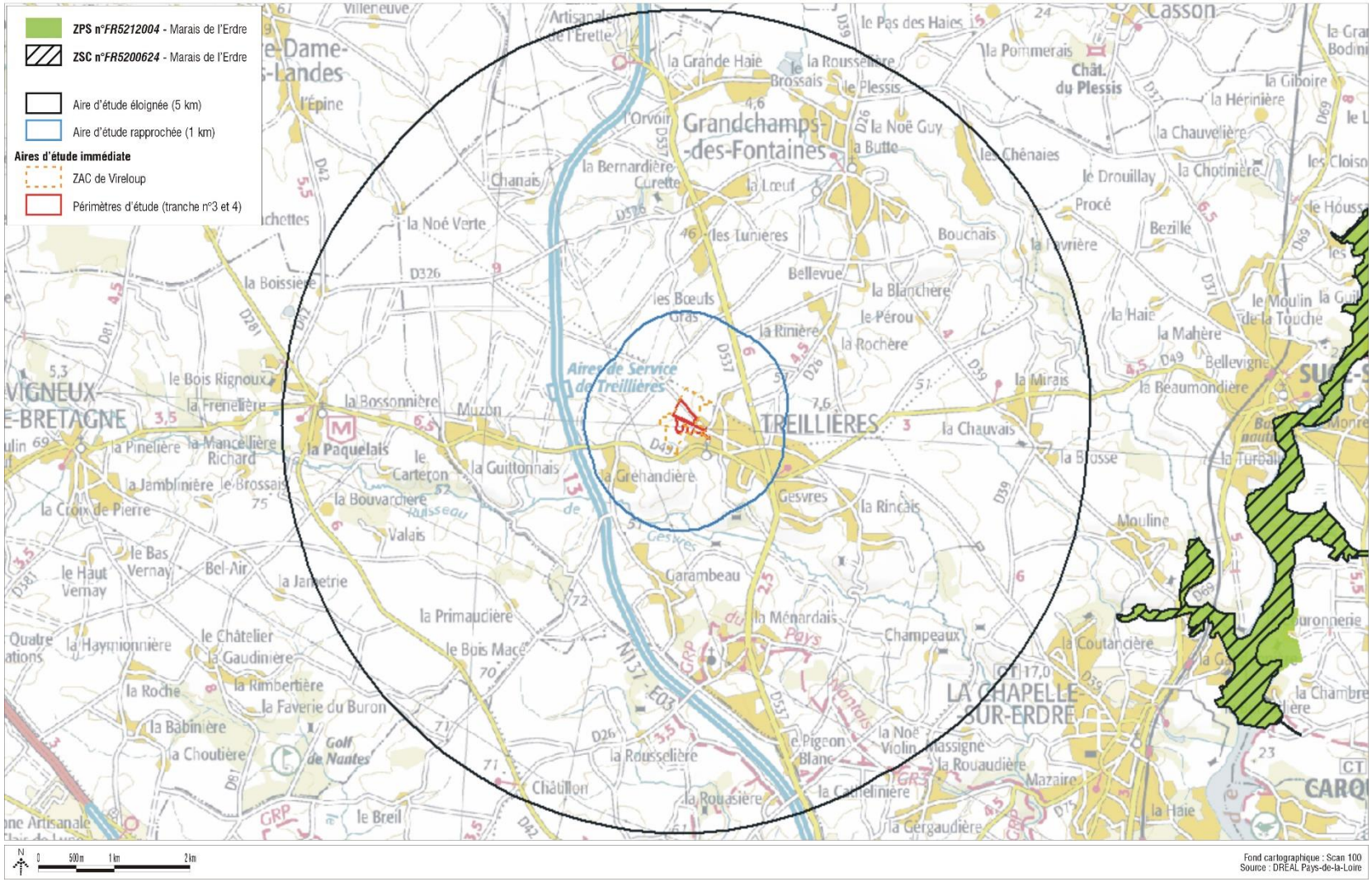


Figure 70 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité du site d'étude

INVENTAIRES ZNIEFF

Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique)

Elles servent de base à une politique nationale et régionale de prise en compte du patrimoine naturel en précisant les zones à protéger en raison de la richesse de la faune et de la flore. Elles ne sont pas opposables aux tiers, mais constituent des références importantes à intégrer dans les projets d'aménagement, la jurisprudence reconnaît d'ailleurs valeur d'expertise à ces inventaires. Toute modification fondamentale des conditions écologiques doit être évitée dans ces zones dont on distingue deux catégories : les ZNIEFF de type I et les ZNIEFF de type II.

*Les **ZNIEFF de type I** sont des secteurs homogènes de superficie limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares remarquables ou caractéristiques du patrimoine national ou régional. Ces zones sont particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations mêmes limitées.*

*Les **ZNIEFF de type II** identifient de grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire…) riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Dans ces zones, il importe de respecter les grands équilibres écologiques, en tenant compte, notamment, du domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice.*

Les ZNIEFF situées à proximité de notre site d'étude (tranches à aménager) sont représentées par les zonages d'inventaires patrimoniaux (*cf Figure 71 page suivante*) suivants :

- La ZNIEFF de type I la plus proche du périmètre d'étude est « Vallée du Gesvres » n°520013092, située au plus proche à 900 mètres au sud du le site d'étude,
- La ZNIEFF de type II n°520006643 « Vallée et marais de l'Erdre » située à environ 3,5 km à l'est du site d'étude,
- La ZNIEFF de type I n°520620013 « Bocage humide et landes relictuelles au sud de Notre-Dame-des-Landes qui se trouve à environ 4 km à l'ouest du site d'étude,
- La ZNIEFF de type II n°520120039 « Zone bocagère relictuelle d'Héric et de Notre-Dame-des-Landes » située à environ 4 km à l'ouest du site d'étude,
- La ZNIEFF de type I n°520030064 « Combles de l'écurie du Château de la Tour à Orvault » située à environ 5 km au sud du site d'étude.

Présentation succincte de la ZNIEFF de type I n°520013092 « Vallée du Gesvres » :

Il s'agit d'une vallée d'un des principaux affluents de l'Erdre bordé de prairies humides, de zones marécageuses, de prairies bocagères, de coteaux boisés et de quelques fragments de landes. Cette ZNIEFF abrite une flore particulièrement riche et diversifiée dont plusieurs plantes rares et protégées sur le plan régional et national, ainsi qu'une remarquable diversité d'espèces d'odonates et de lépidoptères, de rhopalocères et de certains poissons rares dans notre région.

Le site d'étude n'est concerné par aucune ZNIEFF.

ARRETE DE PROTECTION DE BIOTOPE (APB)

Aucun Arrêté de Protection de Biotope (APB) n'a été relevé à proximité du périmètre d'étude, le plus proche étant l'APB « Combles des écuries du Château de la Tour à Orvault », également classé en tant que ZNIEFF de type I (voir ci-dessus) et situé à environ 5 km au sud du site d'étude (tranches à aménager).

Le site d'étude n'est concerné par aucun APB.

LES ESPACES NATURELS SENSIBLES (ENS)

L'ENS « La Tourbière de Logné » est le plus proche du site d'étude, situé à environ 9 km à l'est. Il s'agit d'une tourbière composée d'abondants groupements végétaux rares au niveau national et caractéristiques de milieux tourbeux.

Cette zone est également classée en tant que ZNIEFF de type I n°520006645 « Tourbière de Logné » et intégrée dans la ZNIEFF de type II n°520006643 « Vallée et marais de l'Erdre » (introduite précédemment).

Le site d'étude n'est concerné par aucun ENS.

LOCALISATION DES SITES NATURELS SENSIBLES

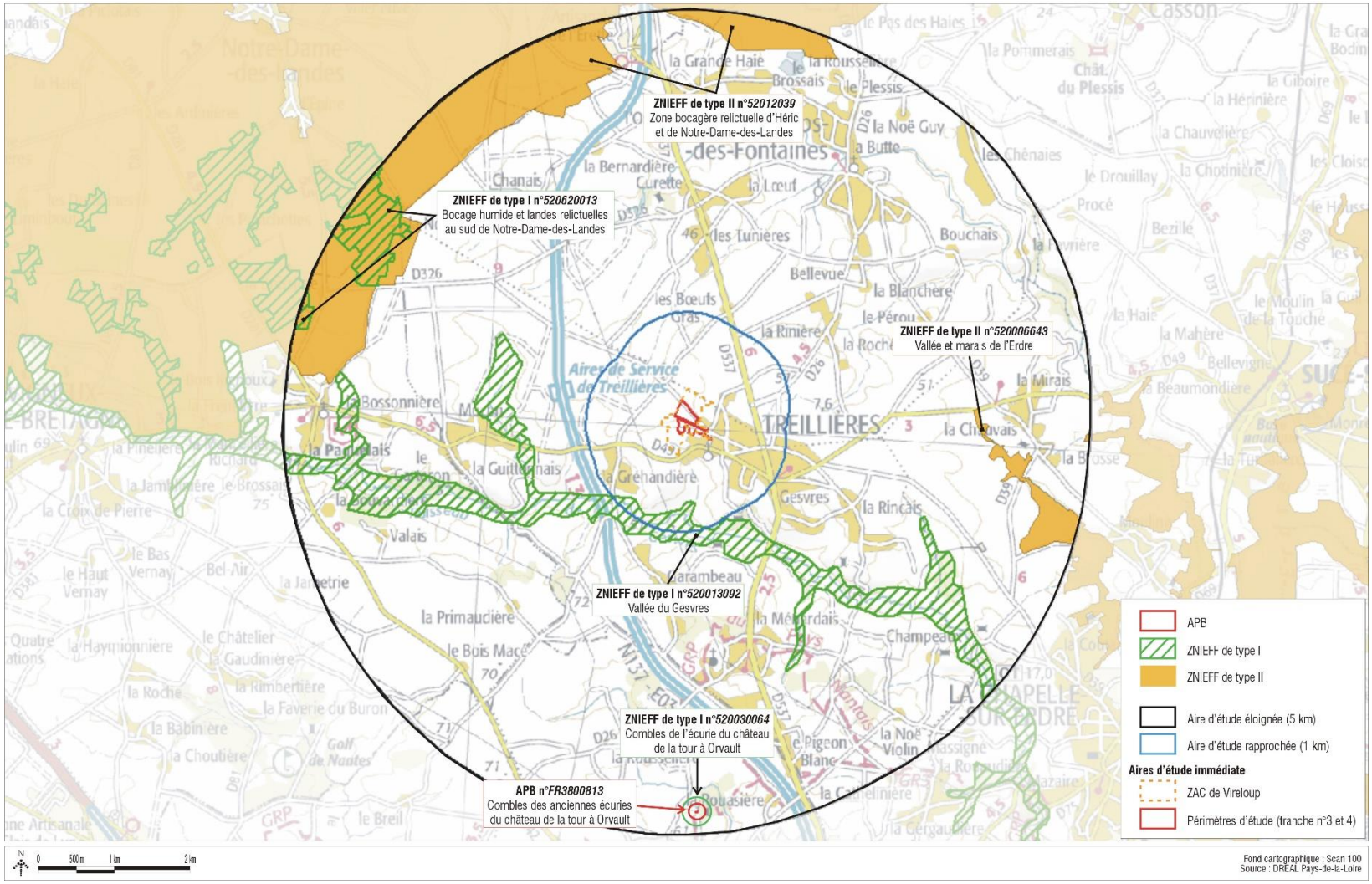


Figure 71 : Localisation des Sites Naturels Sensibles à proximité du site d'étude

LES PERIMETRES DE PROTECTION D'ESPACES AGRICOLES ET NATURELS PERIURBAINS (PEAN)

Le site d'étude est situé à proximité du Péan des vallées de l'Erdre, du Gesvres et du Cens (*cf.* Figure 71 *page précédente*), autrement appelé Péan des trois vallées, qui couvre une surface de 21 192 ha sur 9 communes et qui est situé à moins de 500 mètres du site d'étude, sur la commune de Grandchamps-des-Fontaines.

Ce vaste territoire, à dominante agricole depuis 2 siècles depuis les aménagements ayant conduit à la disparition des « landes », se présente désormais sous forme bocagère (champs et prairies entourés de haie, mares), avec une présence importante de l'eau à la surface des sols (fossés, mares, zone humide, rivières). La pression de la métropole nantaise ces dernières décennies à réduit et fragilisé le potentiel de production agricole, sur les communes péri-urbaines, et plus récemment de deuxième couronne. Historiquement terre de polyculture et d'élevage bovin (production laitière et viande), la diversification de l'agriculture est en cours notamment à proximité de la métropole nantaise, portée par une forte demande, en croissance de produits de qualité et de proximité.

Ainsi, les enjeux visés par le Péan sont les suivants :

- Développer une agriculture innovante,
- Développer une agriculture économiquement viable et pérenne,
- Développer une agriculture solidaire dans la répartition des moyens de production pour la confortation, la transmission et les installations,
- Développer une agriculture compatible avec l'environnement humain,
- Développer une agriculture compatible avec l'environnement naturel,
- Préserver et valoriser les espaces naturels.

RESERVES ET PARCS NATURELS

- Réserves naturelles nationales et régionales

Aucune réserve naturelle nationale et régionale ne se trouve à proximité du site d'étude.

- Parcs naturels régionaux

Aucun parc naturel régional ne se trouve à proximité du site d'étude.

LOCALISATION DES SITES NATURELS SENSIBLES

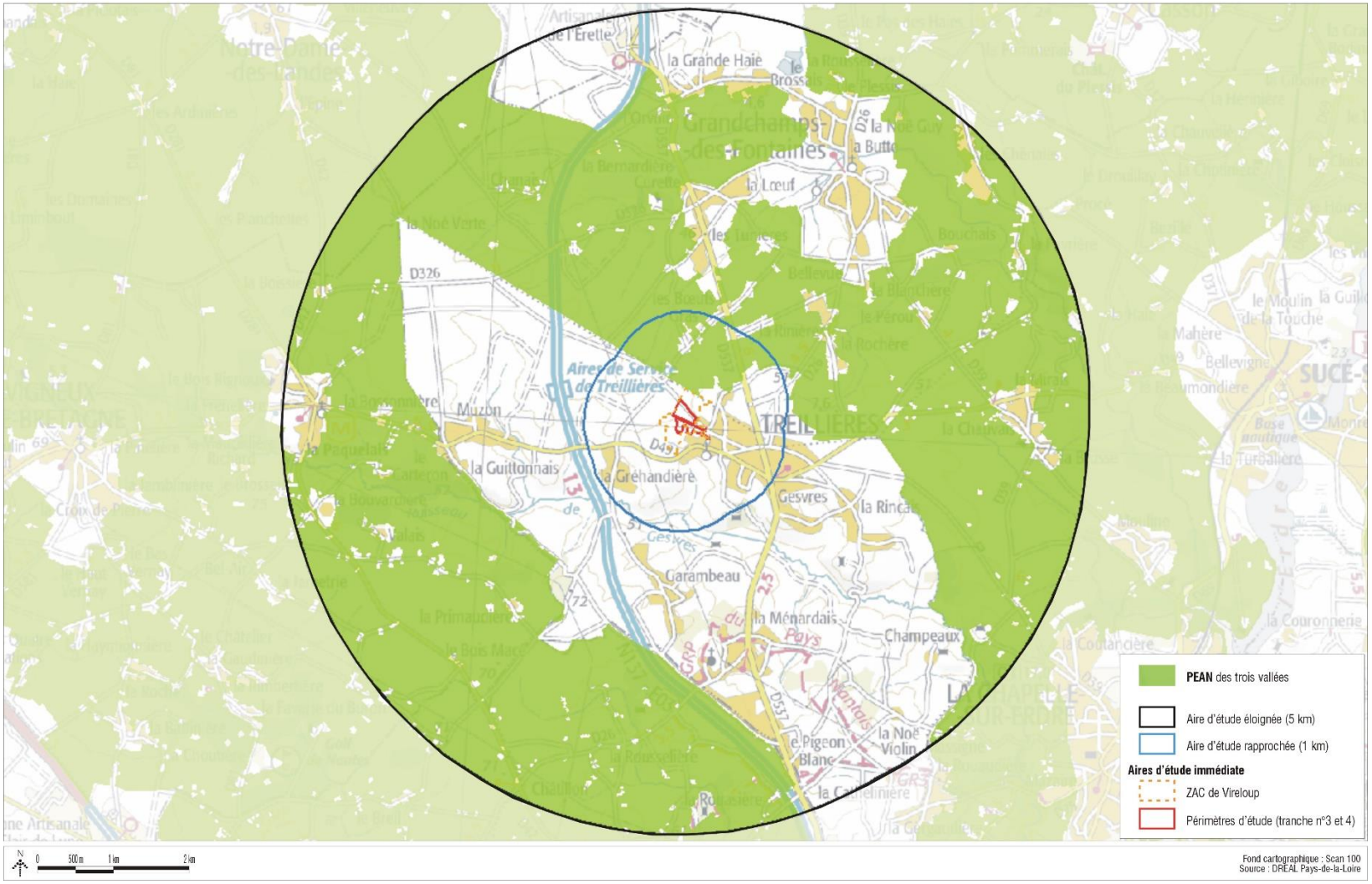


Figure 72 : Localisation du PEAN des trois vallées

CONTINUITES ECOLOGIQUES

NOTIONS GENERALES

La Trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire dont l'objectif est la réduction de la fragmentation et de la destruction des espaces naturels, ainsi que le maintien ou la restauration des capacités de libre évolution de la biodiversité.

Cette Trame verte et bleue est constituée d'un ensemble de continuités écologiques à maintenir ou à restaurer, composées de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques et de cours d'eau et canaux, ceux-ci pouvant jouer le rôle de réservoirs de biodiversité et/ou de corridors. La Trame verte et bleue est constituée d'une composante bleue, se rapportant aux milieux aquatiques et humides, et d'une composante verte, se rapportant aux milieux terrestres, définies par le Code de l'Environnement (article L.371-1).

Définitions

- **Les réservoirs de biodiversité**

Un réservoir est un espace dans lequel la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante. Un réservoir abrite des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou est susceptible de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

- **Les corridors**

Les corridors écologiques désignent les voies de déplacement empruntées par la faune et la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité. Ils permettent aux espèces d'assurer leur besoin de circulation et de dispersion (recherche de nouveaux territoires, de partenaires, etc.) et favorise la connectivité du paysage.

Il est à noter qu'un corridor favorable au déplacement d'une espèce peut aussi s'avérer défavorable pour une autre.

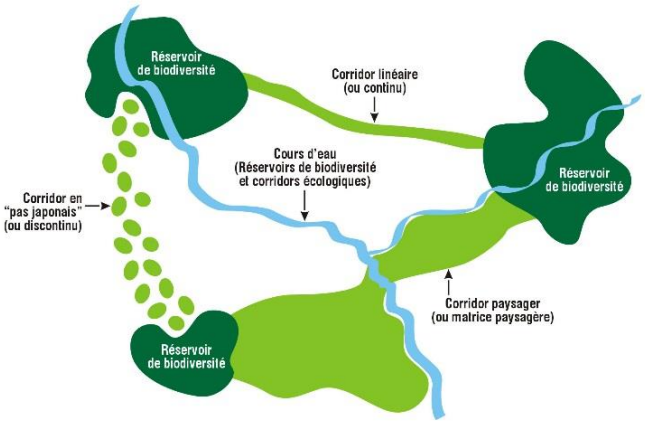


Figure 73 Source : Différents types de corridors écologiques Source : THEMA Environnement

- **Les sous-trames**

Sur un territoire donné, c'est l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu et le réseau que constituent ces espaces plus ou moins connectés. Ils sont composés de réservoirs de biodiversité, de corridors et d'espaces supports qui contribuent à former la sous-trame pour le type de milieu correspondant (par exemple : sous-trame boisée, sous-trame des milieux humides, etc.).
La définition des sous-trames nécessite une adaptation aux caractéristiques et enjeux de chaque territoire.

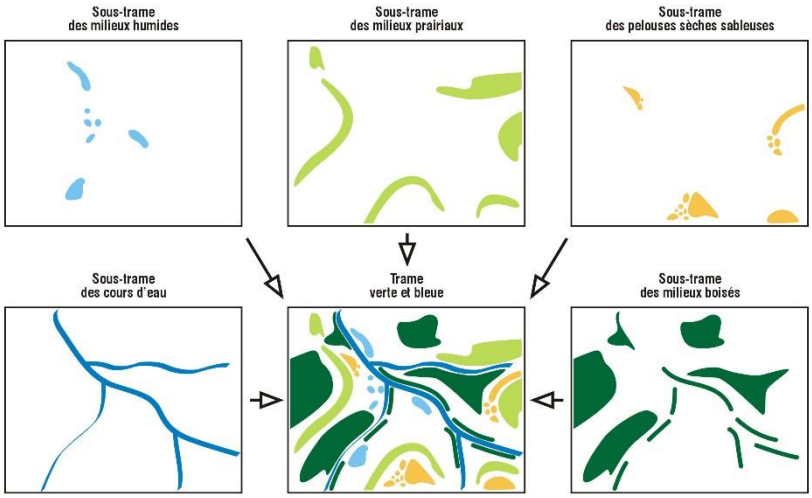


Figure 74 : Assemblage des sous-trames

Source : THEMA Environnement

La Trame verte et bleue est ainsi représentée par l'assemblage de l'ensemble des sous-trames et des continuités écologiques d'un territoire donné.

LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE) DES PAYS DE LA LOIRE

La présence de milieux naturels et semi-naturels riches et diversifiés permet d'offrir des conditions favorables à l'accueil de nombreuses espèces pour l'accomplissement de leur cycle vital (reproduction, alimentation, déplacement, refuge). Forêts, landes, prairies et pelouses, cours d'eau et zones humides, dunes et plages… constituent ainsi des cœurs de biodiversité et/ou de véritables corridors biologiques. Ces milieux de vie sont le support de la Trame verte et de la Trame bleue.

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) de la région Pays-de-la-Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 30 octobre 2015, après son approbation par le Conseil régional par délibération en séance du 16 octobre 2015.

Les éléments constitutifs et l'organisation de la trame verte et bleue

Afin d'assurer la pertinence des réseaux écologiques, qui répondent à des besoins spécifiques des espèces considérées, le travail d'identification des réservoirs et des corridors a été réalisé en travaillant par sous-trames, qui correspondent à des grands types de milieux.

Les sous-trames sont définies au niveau régional en fonction des caractéristiques du territoire. Si leur dénomination et les milieux qu'elles regroupent sont laissés à l'appréciation des régions, les travaux menés en régions doivent présenter une cohérence avec les attendus nationaux. En particulier, les sous-trames doivent prendre en compte les grands continuums nationaux. Ces continuums sont des ensembles de milieux constituant des axes de déplacements à grande échelle pour des espèces représentant un enjeu national. Il s'agit :

- des milieux boisés ;
- des milieux ouverts ;
- des milieux humides ;
- du littoral ou de la montagne (le cas échéant).

Par ailleurs, les travaux en régions doivent également prendre en compte les continuités d'importance nationale identifiées par le Museum National d'Histoire Naturelle. Enfin, une cohérence doit être assurée avec les travaux des régions limitrophes.

Au sein de chaque sous-trame sont définis les éléments constitutifs de la trame verte et bleue : les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques.

Pour la trame bleue, relative aux continuités aquatiques, les cours d'eau peuvent jouer à la fois le rôle de réservoirs et celui de corridors écologiques.

La cartographie du réseau écologique est ensuite confrontée aux éléments fragmentant du territoire : les zones urbanisées, infrastructures de transport, ouvrages obstacles à l'écoulement des eaux… autant d'éléments susceptibles de porter atteinte à l'intégrité des réservoirs de biodiversité et de gêner ou empêcher le déplacement des espèces au sein des corridors.

La prise en compte des éléments fragmentant permet de caractériser les corridors :

- corridors à préserver : fonctionnels et non fragmentés, les espèces peuvent s'y déplacer et relier les réservoirs de biodiversité sans obstacle ;
- corridors à restaurer : ces zones relient deux réservoirs, mais sont fragmentées. Il est nécessaire de les restaurer pour que les espèces puissent les emprunter.

Du fait de la méthode mise en œuvre et afin de favoriser la lisibilité de la carte de synthèse des éléments de la Trame verte et bleue, seuls les principaux réservoirs et les principales continuités terrestres et aquatiques, définis à dire d'expert à l'échelle régionale, ont été représentés de façon schématique.

La carte des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques est présentée ci-après (*cf.* Figure 75 *page suivante*). Elle matérialise les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques potentiels ainsi que l'ensemble des éléments fragmentant cette diversité.

La zone d'étude est située à proximité immédiate de la tâche urbaine correspondant à la commune de Treillières, entre deux éléments fragmentant de niveau 1 représentée par la N137 et la D137 et un élément fragmentant de niveau 2 correspondant à la D49. Aucun réservoir de biodiversité ni corridor écologique n'est présent sur ou à proximité du site d'étude.

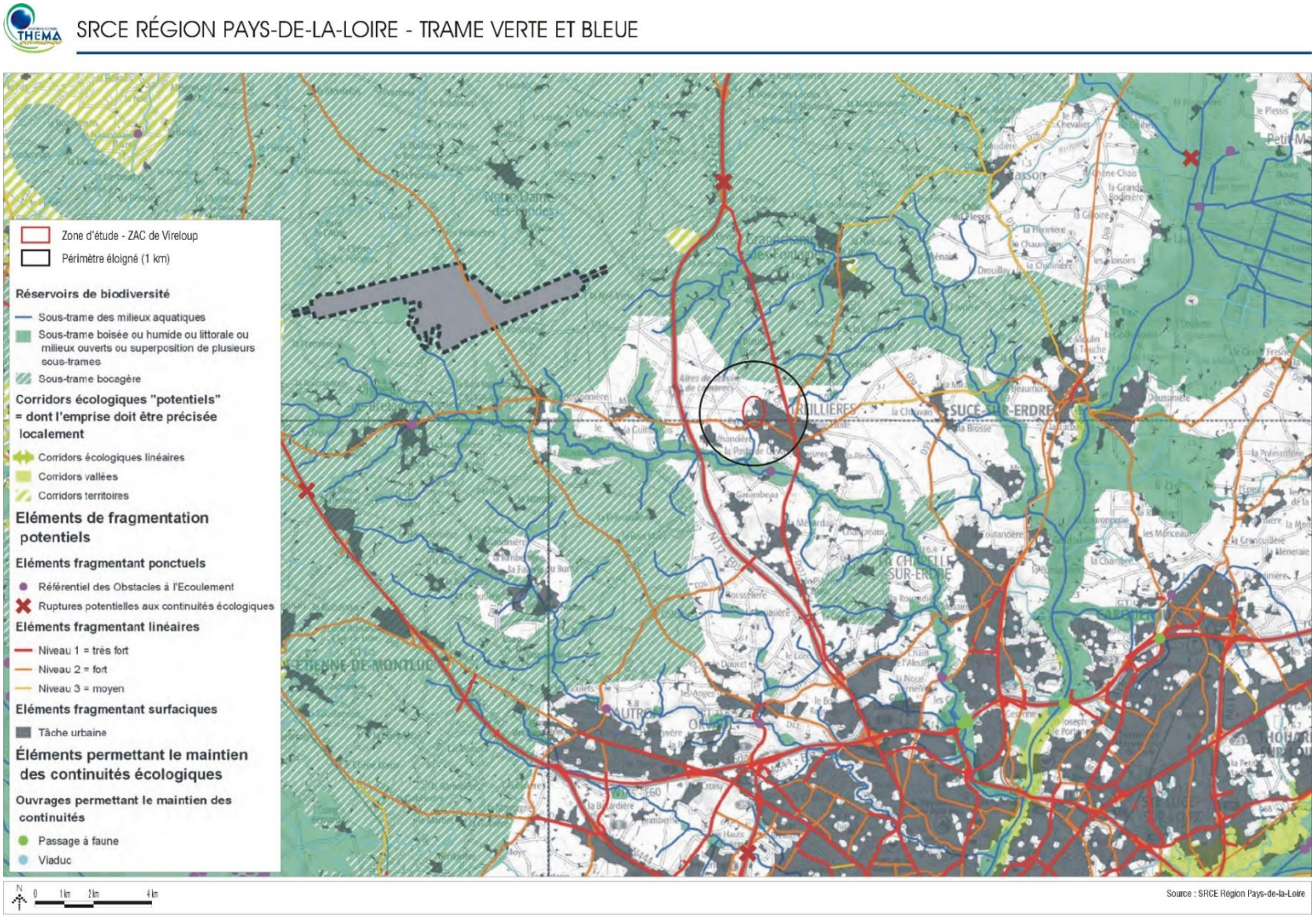


Figure 75 : Carte de synthèse de la TVB régionale (Projet SRCE)

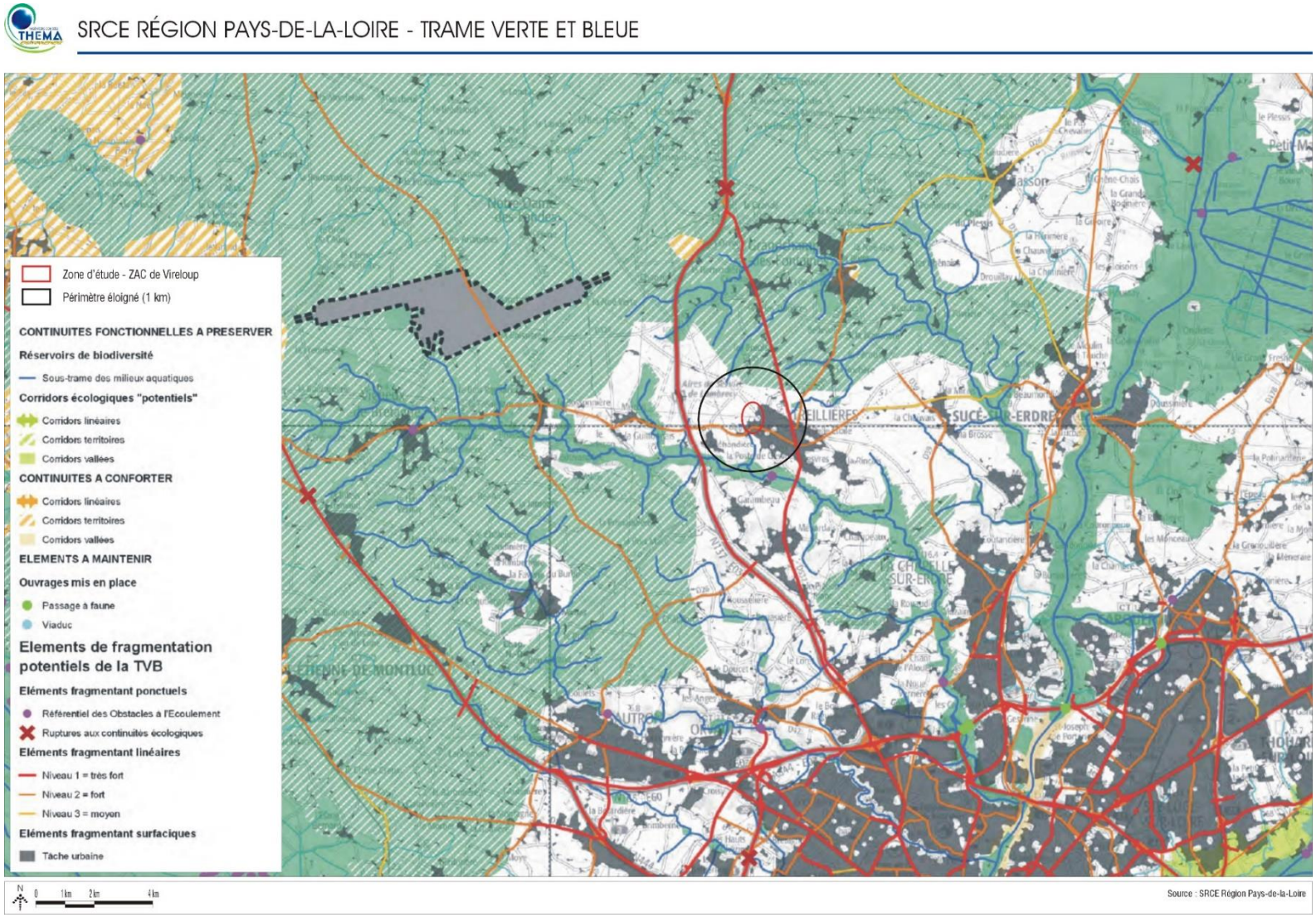


Figure 76 : Objectifs d'amélioration des continuités écologiques régionales (SRCE Pays-de-la-Loire)

SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE

Le SCoT permet de mettre en cohérence l'ensemble des politiques d'aménagement du territoire (urbanisme, habitat, déplacements, équipements commerciaux, protection de l'environnement…) et de fixer un cadre de développement pour les 15 années à venir. Il constitue un document de référence permettant de coordonner l'action des collectivités au travers de leurs documents d'urbanisme (PLUi, PLU, cartes communales). Il est un outil privilégié pour construire un projet de territoire dans une démarche de développement durable.

Le SCoT Nantes Saint-Nazaire est porté par Nantes Métropole, Saint-Nazaire Agglomération, Erdre et Gesvres, Estuaire et Sillon et Pays de Blain. Il a été approuvé le 19 décembre 2016.

La cartographie de synthèse de la trame verte et bleue du SCoT Nantes Saint-Nazaire, retenue pour la mise en application du DOO (Documents d'Orientations et d'Objectifs) est présentée sur la Figure 77 en page suivante.

Le site s'étude se trouve en marge d'un réservoir de biodiversité complémentaire.

TRAME VERTE ET BLEUE DU PLUI DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES ERDRE ET GESVRES

Pour une facilité de compréhension, la Trame verte est bleue est composée de sous-trames, correspondant à des ensembles de milieux et d'habitats homogènes. Chaque sous-trame est constituée de réservoirs ou de corridors écologiques. Les espaces de protection et d'inventaires sont aussi pris en compte en tant que réservoirs majeurs. Ainsi, la TVB est une politique complémentaire aux outils de protection des espèces remarquables car elle prend en compte la préservation de la biodiversité ordinaire.

Sur le territoire de la Communauté de Communes d'Erdre et Gesvres, on retrouve 3 sous-trames :

- la sous-trame des milieux boisés ;
- la sous-trame du milieu bocager ;
- la sous-trame des cours d'eau, plans d'eau et zones humides.

A la lecture de la carte globale, il apparait que l'emprise du projet s'insère dans la matrice agro-naturelle mais n'est pas concernée par un réservoir majeur de biodiversité. Il est toutefois bordé par un réservoir complémentaire de biodiversité aquatique correspondant à la partie amont du ruisseau du Pont Guérin.

La localisation du site d'étude au sein de la Trame Verte et Bleue du PLUi est présentée sur la Figure 78 page 142.

Le site s'étude est bordé par un réservoir complémentaire de biodiversité aquatique : le ruisseau du Pont Guérin.

Les différents documents-cadres supra communaux ne soulignent aucun enjeu relatif aux continuités écologiques. A une échelle plus fine, la trame verte et bleue du PLUi de la communauté de communes Erdre et Gesvres identifie la partie amont du ruisseau du Pont Guérin comme un réservoir complémentaire de biodiversité aquatique. Ce ruisseau borde la partie sud-ouest du projet.

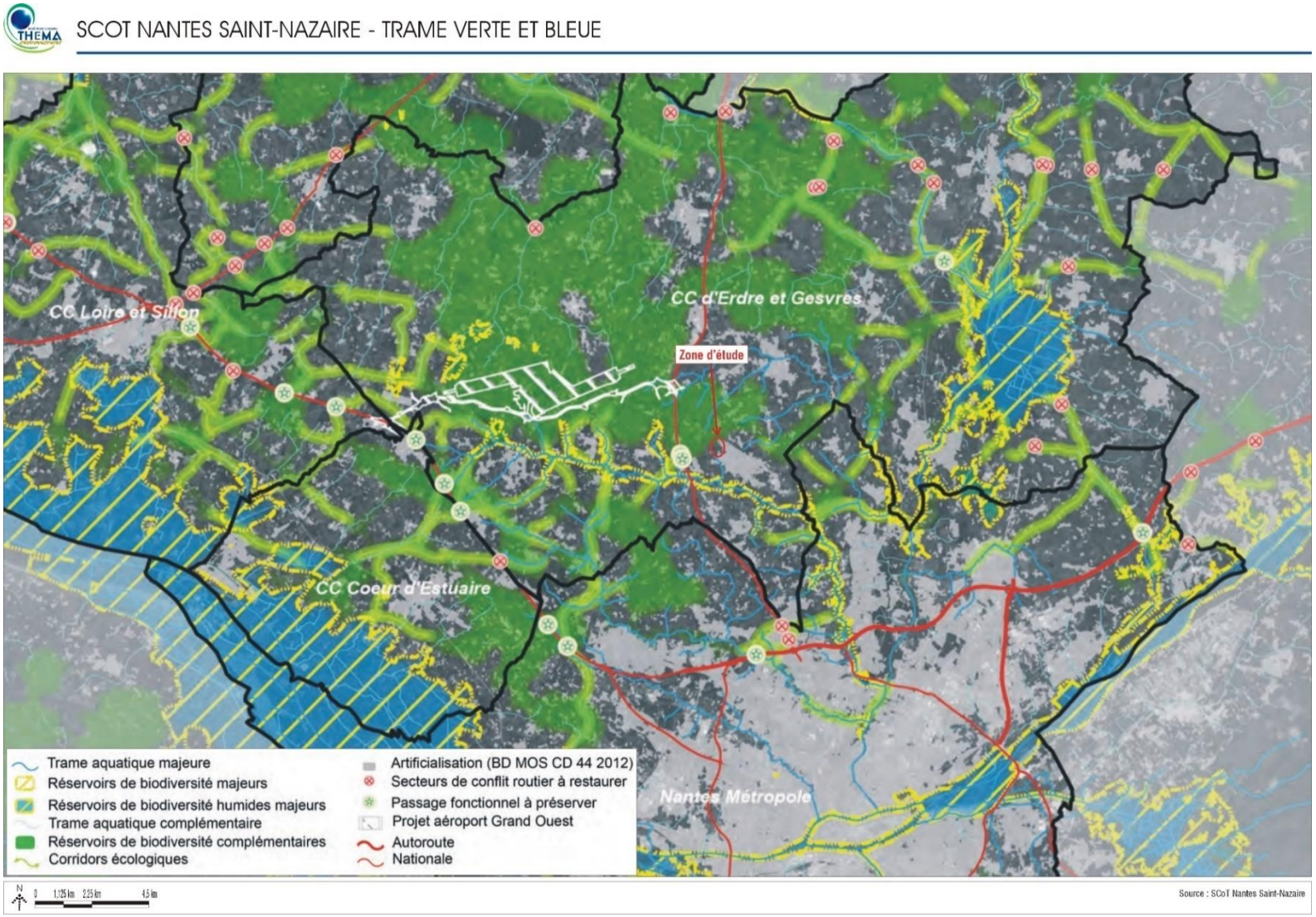


Figure 77 : Document d'orientations et d'objectifs (SCoT)

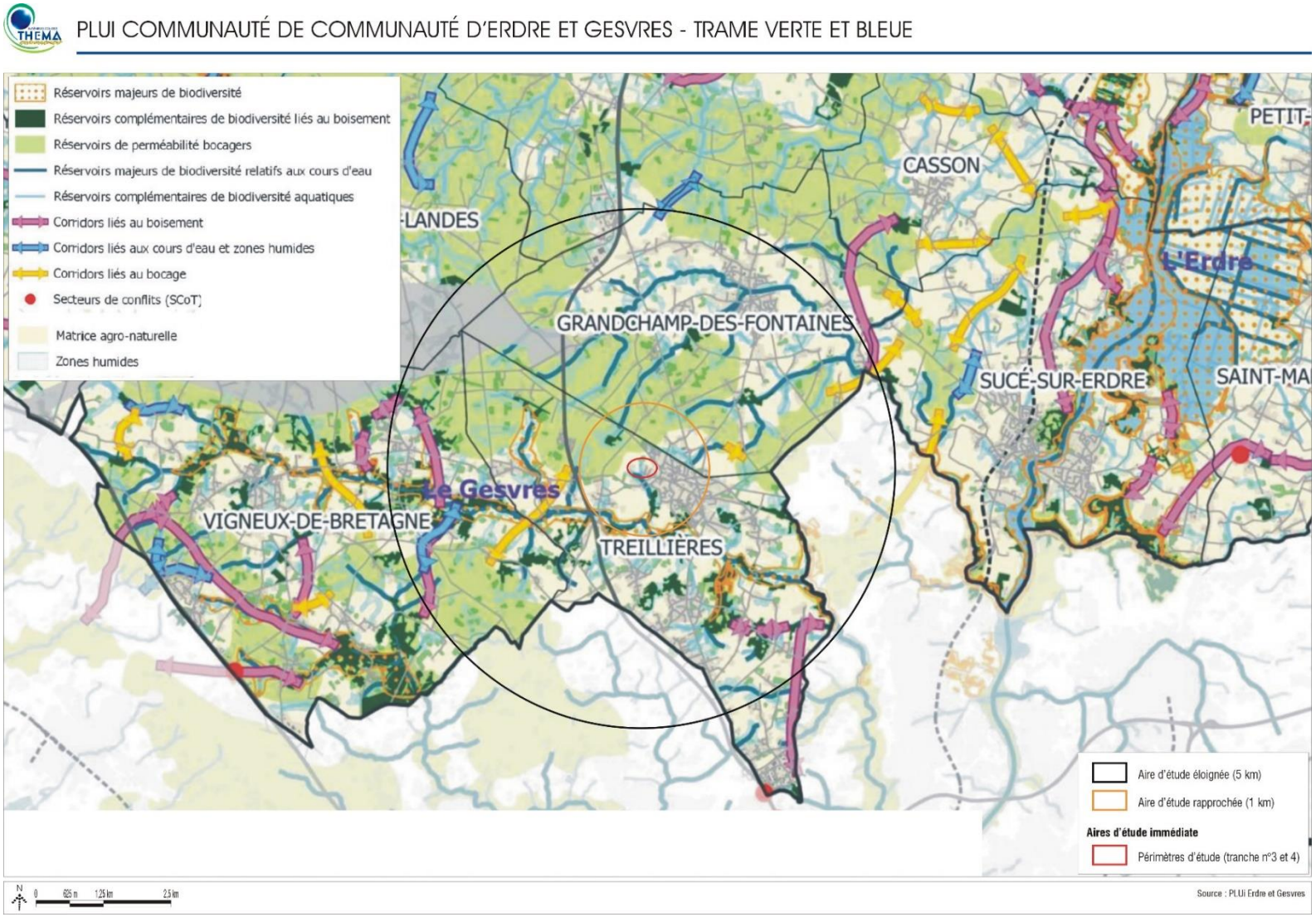


Figure 78 : Trame Verte et Bleue du PLUi de la Communauté de Communes d''Erdre et Gesvres

EXPERTISES ECOLOGIQUES

AIRES D'ETUDE

Pour appréhender au mieux les enjeux écologiques du projet et les incidences de ce dernier, plusieurs aires d'étude ont été considérées (cf. Figure 79) :

- L'aire d'étude immédiate, correspondant à la ZAC de Vireloup, subdivisée en deux entités :
    - L'emprise du projet, correspondant aux tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup. La tranche 3 s'insère entre la rue Notre Dame au nord et une allée cavalière au sud. Sa limite ouest est marquée par une jeune haie bocagère au contact d'une vaste parcelle agricole. La tranche 4 est délimitée par l'allée cavalière au nord, le ruisseau du Pont Guérin à l'ouest, des entités urbaines desservies la rue de Vigneux et la rue du Bosi Guitton au sud, et enfin par la rue de Notre Dame à l'est. C'est au sein de ce périmètre qu'ont été réalisés les prospections naturalistes les plus exhaustives possibles ;
    - Les tranches 1 et 2 de la ZAC de Vireloup, déjà aménagées. La tranche 1 se situe au nord de l'emprise du projet, tandis que la tranche deux se situe en partie sud. Une partie des investigations de terrain ont été menées au sein des ces tranches déjà aménagées pour bien appréhender la biodiversité locale et son fonctionnement. Cela donne également un aperçu des aménagements propices aux espèces de faune et de flore et ceux étant défavorables ;
- L'aire d'étude rapprochée, définie comme étant l'enveloppe principale au sein de laquelle l'essentiel des activités des espèces recensées dans l'aire d'étude peut avoir lieu. Une zone tampon de 1 kilomètre a été retenu autour de l'aire d'étude immédiate. Cette distance a été retenue puisqu'elle englobe les capacités moyennes de dispersion de nombreuses espèces, ou les distances parcourues par d'autres plus mobiles au sein d'une même journée pour la recherche de ressources alimentaires. Il est entendu que certaines espèces mobiles ont des capacités de dispersion bien meilleures.
- L'aire d'étude éloignée, correspondant à une zone tampon de 5 kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate. Cette aire a été prise en compte pour les recherches bibliographiques.
-

LOCALISATION DES AIRES D'ÉTUDE

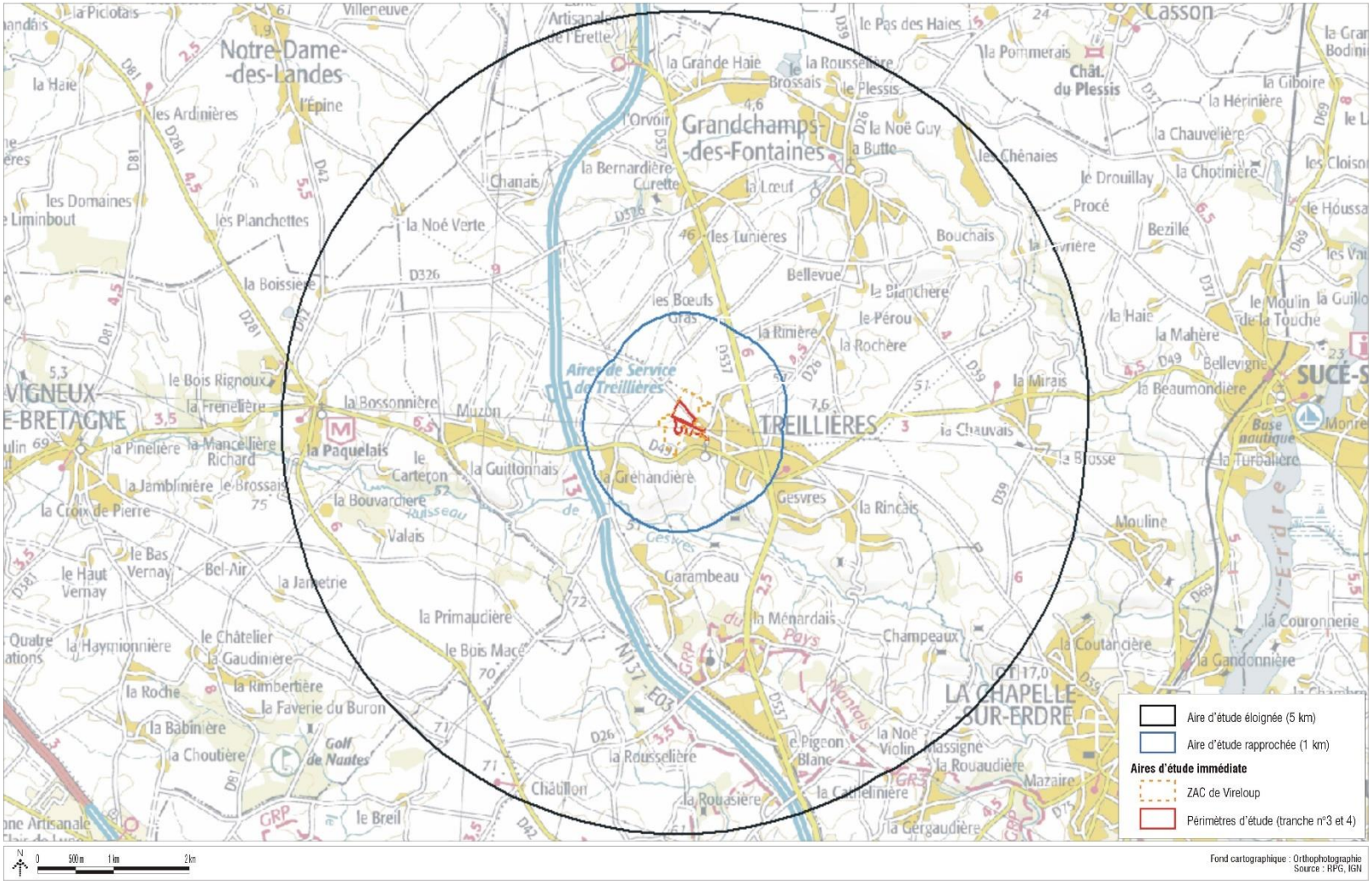


Figure 79 : Localisation des aires d'étude

CALENDRIER DES EXPERTISES ECOLOGIQUES ET INTERVENANTS

Dans un premier temps, des relevés de terrain ont été effectués par le bureau d'études ATLAM, puis ils ont été complétés par des campagnes d'inventaires menés par la société THEMA Environnement, et ce dans le but d'appréhender le site du point de vue des milieux et des espèces qui les fréquentent. Les dates des prospections, les écologues et les conditions météorologiques sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Dates, intervenants, objets des prospections naturalistes et conditions météorologiques

Date des prospections	Intervenants	Objets d'étude	Conditions météorologiques
10 novembre 2020	ATLAM (Yohann ABITON, naturaliste généraliste)	Flore tardive, insectes (principalement orthoptères et coléoptères saprophages), mammifères terrestres, reptiles, avifaune (migratrice et hivernante)	14°C / Ciel nuageux avec éclaircies / Vent faible
16 novembre 2020	ATLAM (Yohann ABITON, naturaliste généraliste)	Flore tardive, insectes (principalement orthoptères et coléoptères saprophages), mammifères terrestres, reptiles, avifaune (migratrice et hivernante)	14°C / Ciel nuageux avec éclaircies / Vent faible
22 février 2021	ATLAM (Yohann ABITON, naturaliste généraliste)	Mammifères terrestres, avifaune (hivernante), pose de 5 plaques reptiles	10°C / Ciel nuageux / Vent faible
17 mai 2021	ATLAM (Yohann ABITON, naturaliste généraliste)	Flore printanière, reptiles, avifaune, amphibiens, mammifères terrestres, insectes (odonates, rhopalocères, orthoptères et coléoptères)	15°C / Ciel nuageux avec éclaircies / Vent modéré
Juillet 2021	ATLAM (Yohann ABITON, naturaliste généraliste)	Habitats, flore, reptiles, avifaune, amphibiens, mammifères terrestres, insectes (odonates, rhopalocères, orthoptères et coléoptères) + sortie nocturne : chiroptères, insectes (coléoptères et orthoptères), oiseaux nocturnes	/
03 mars 2022	THEMA Environnement Adèle HALLEGUEN (botaniste) & Charline ROSSINI (fauniste)	Sortie nocturne : amphibiens et oiseaux nocturnes	6 à 10°C / Ciel très nuageux / Faible pluie / Vent faible
25 et 29 mars 2022	THEMA Environnement Charline ROSSINI (fauniste)	Avifaune nicheuse (IPA) & plaques reptiles	5 à 20°C / Ciel peu à pas nuageux / Vent nul à faible

15 avril 2022	THEMA Environnement Adèle HALLEGUEN (botaniste)	Habitats et flore	20°C / Ciel peu à pas nuageux / Vent nul à faible
20 et 21 avril 2022	THEMA Environnement Charline ROSSINI (fauniste)	Avifaune nicheuse (IPA) & plaques reptiles	7 à 19°C / Ciel partiellement nuageux / Vent faible
26 avril 2022	THEMA Environnement Charline ROSSINI (fauniste), Clovis GENUY (fauniste) et Anaïs DEBOISE (généraliste)	Plaques reptiles + sortie nocturne : amphibiens et oiseaux nocturnes	13 à 19°C / Ciel peu nuageux / Vent faible

Ces campagnes d'investigations de terrain ont permis d'appréhender le site en termes d'espace et de milieux. Pour ce faire, plusieurs chargés d'études ont parcouru l'intégralité du site d'étude afin de réaliser :

- des inventaires floristiques et l'identification des habitats naturels présents,
- des inventaires faunistiques (ornithologiques, entomologiques, batrachalogiques, mammalogiques, etc.).

NOTION D'ESPECE REMARQUABLE

Dans le présent dossier, sont considérées comme espèces remarquables les espèces présentant au moins l'un des critères résumés dans le tableau suivant :

Espèces remarquables	Critères de définition	Abréviation
Espèces protégées	▪ **Espèces présentant un statut de protection stricte au niveau national**, c'est-à-dire celles qui sont inscrites : 1. à l'annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national 2. aux articles 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection 3. à l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection 4. à l'arrêté du 21 juillet 1983, modifié par l'arrêté du 18 janvier 2000, relatif à la protection des écrevisses autochtones 5. aux articles 2 et 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection 6. à l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection 7. à l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection 8. à l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national ▪ **Espèces présentant un statut de protection au niveau régional**, c'est-à-dire celles qui sont inscrites : 1. à l'article 1 de l'arrêté 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays-de-la-Loire complétant la liste nationale	PN

Espèces remarquables	Critères de définition	Abréviation
Espèces patrimoniales	▪ Espèces inscrites aux directives européennes « Habitats » ou « Oiseaux » : 1. aux annexes II ou IV de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats-faune-flore » 2. à l'annexe I de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux »	DH ou DO
	▪ Espèces présentant un statut de menace (statuts CR, EN, VU et NT) sur les listes rouges nationales (France métropolitaine) : 1. liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés) (2012) 2. liste rouge des orchidées de France métropolitaine (2010) 3. liste rouge des libellules de France métropolitaine (2016) 4. liste rouge des papillons de jour de France métropolitaine (2012) 5. liste rouge des éphémères de France métropolitaine (2018) 6. liste rouge des crustacés d'eau douce de France métropolitaine (2012) 7. liste rouge des amphibiens de France métropolitaine (2015) 8. liste rouge des reptiles de France métropolitaine (2015) 9. liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) 10. liste rouge des oiseaux hivernants et de passage de France métropolitaine (2011) 11. liste rouge des mammifères de France métropolitaine (2017) 12. liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (2010)	LRN
	▪ Espèces présentant un statut de menace (statuts CR, EN, VU et NT) sur les listes rouges régionales : 1. liste rouge des plantes vasculaires de la région Pays-de-la-Loire (2016) 2. liste rouge des amphibiens de la région Pays-de-la-Loire (2021) 3. liste rouge des reptiles de la région Pays-de-la-Loire (2021) 4. liste rouge des mammifères continentaux de la région Pays-de-la-Loire (2020) 5. liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs de la région Pays-de-la-Loire (2015) 6. liste rouge des papillons de jour et des zygènes de la région Pays-de-la-Loire (2021)	LRR
	▪ Espèces inscrites sur la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en région Pays-de-la-Loire (2018)	DZ

LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE

DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

258 espèces végétales sont connues sur la commune de Treillières d'après la base de données *eCalluna* du Conservatoire botanique national de Brest. Au sein de cette liste de taxons, les données contemporaines (depuis l'année 2000) ne font état de la présence d'aucune espèce menacée ou concernée par un statut de protection.

Historiquement, quatre plantes protégées et/ou menacées étaient connues sur la commune, elles sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Données historiques de flore protégée et/ou menacée sur la commune de Treillières (source : système d'information Calluna du Conservatoire Botanique national de Brest)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	ZNIEFF	Protec° rég.	LRR	LRN	Dernière obs	Ecologie
Myrica gale L.	Piment royal	OUI	Art.1	LC	LC	1970	Fourrés d'arbrisseaux des landes et marais
Sibthorpia europaea L.	Moût cornique	OUI	Art.1	NT	LC	1994	Lieux humides, sources neutrophile
Cicendia filiformis (L.) Delarbre	Cicendie filiforme	OUI		NT	LC	1999	Marais, landes et bois humides ; tonsures hygrophiles, acidophiles
Crassula vaillantii (Willd.) Roth	Crassule de Vaillant	OUI		CR	NT	1897	Lieux sablonneux et humides, tonsures hygrophiles, oligotrophes

Les espèces patrimoniales connues à l'échelle de la commune ont été recherchées lors des prospections présentées ci-après. Aucune n'a été trouvée au sein du périmètre d'étude.

METHODOLOGIE DE L'ETUDE DES HABITATS ET DE LA FLORE

Dans l'emprise du périmètre d'étude, les milieux ont été caractérisés selon les typologies CORINE Biotopes et EUNIS, et le cas échéant selon la typologie EUR 28.

Le protocole de prospection, inspiré de la méthode des relevés phytosociologiques, a permis :

- d'identifier les groupements végétaux
- de les cartographier
- d'inventorier les espèces végétales les caractérisant.

Les outils utilisés sont :

- le manuel CORINE Biotopes – version originale, types d'habitats français (ENGREF, dernière version) : l'ensemble des milieux recensés sur les secteurs d'étude sera caractérisé selon le manuel d'interprétation des habitats français CORINE Biotopes[17]. Ce document correspond à une typologie des habitats français servant de base à l'identification sur le terrain des milieux rencontrés ;
- EUNIS (European Nature Information System) Habitats est un système hiérarchisé de classification des habitats européens construit à partir de la typologie CORINE Biotopes et de son successeur, la classification paléarctique[18] ;
- le manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28 (COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 1999).

[17] BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997. CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p.

[18] LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

RESULTATS DE L'ETUDE DES HABITATS

Les aires d'étude, situées en limite d'urbanisation du bourg de Treillières, sont représentatives des zones de bocages et pourtours des zones urbaines. Le site est ainsi principalement constitué de parcelles prairiales fortement exploitées, de prairies humides, de terrains vagues et friches urbaines ; des haies et boisements s'articulant autour de ces entités.

Les milieux identifiés sur les aires d'étude sont résumés dans le tableau ci-dessous. La cartographie des habitats est présentée page suivante. Chaque habitat fait l'objet d'une description.

Tableau 4 : Habitats identifiés sur le secteur d'étude

Habitat	Typologie EUNIS		Typologie Corine Biotopes		ZH
	Code	Intitulé	Code	Intitulé	
Mare	C1.1	Lacs, étangs et mares oligotrophes permanents	22	Eaux douces stagnantes	x
Prairies mésophiles de fauche	E2.21	Prairies de fauche atlantiques	38.21	Prairies atlantiques à fourrages	p.
Prairies de fauche améliorées	E2.61	Prairies améliorées sèches ou humides	81.1	Prairies sèches améliorées	x
Prairies humides	E3.41	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	H.
Prairies humides en cours de fermeture	E3.41 x F9.1	Prairies humides atlantiques et subatlantiques x Fourrés ripicoles	37.21 x 44.1	Prairies humides atlantiques et subatlantiques x Formations riveraines de saules	H.
Mégaphorbiaies	E5.412	Mégaphorbiaies occidentales némorales rivulaires dominées par Filipendula	37.715	Ourlets riverains mixtes	H.
Formations arbustives de saules	F9.1	Fourrés ripicoles	44.1	Formations riveraines de saules	H.
Fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*	F3.111	Fourrés à Prunellier et Ronces	31.811	Fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*	p.
Ronciers	F3.131	Ronciers	31.831	Ronciers	x
Chênaie-charmaie	G1.A11	Chênaies atlantiques mixtes à Hyacinthoides non-scripta	41.21	Chênaies atlantiques mixtes à Jacinthes des bois	p.
Bois de trembles	G1.92	Boisements de *Populus tremula*	41.D	Bois de Trembles	x

Haies arborées	X10	Bocages	84.4	Bocages	p.
Haies arbustives	X10	Bocages	84.4	Bocages	p.
Haie d'espèces non indigènes	FA.1	Haie d'espèces non indigènes	84.2	Bordures de haies	x
Jardin potager	I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	85.32	Jardins potagers de subsistance	x
Terrain vague x Friche arbustive urbaine	J1.5 x I1.5	Constructions abandonnées des villes et des villages x Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	86 x 87.2	Villes, villages et sites industriels x Zones rudérales	p.
Friches rudérales annuelles	E5.11	Habitats des plaines colonisés par de hautes herbacées nitrophiles	87.1	Terrains en friche	p.
Zones rudérales	E5.11	Habitats des plaines colonisés par de hautes herbacées nitrophiles	87.2	Zones rudérales	p.
Terrain vague	J1.5	Constructions abandonnées des villes et des villages	86	Villes, villages et sites industriels	x
Voirie	/	/	/	/	/

Légende (arrêté 24 juin 2008, annexe II Table B modifié par arrêté du 1er octobre 2009) :

H. = Habitat caractéristique d'une zone humide.

p. = Impossible de conclure sur le caractère de l'habitat sans une expertise pédologique ou botanique.

x= Habitat non listé dans la Table B de l'arrêté. Nécessite une expertise pédologique ou botanique.

OCCUPATION DU SOL

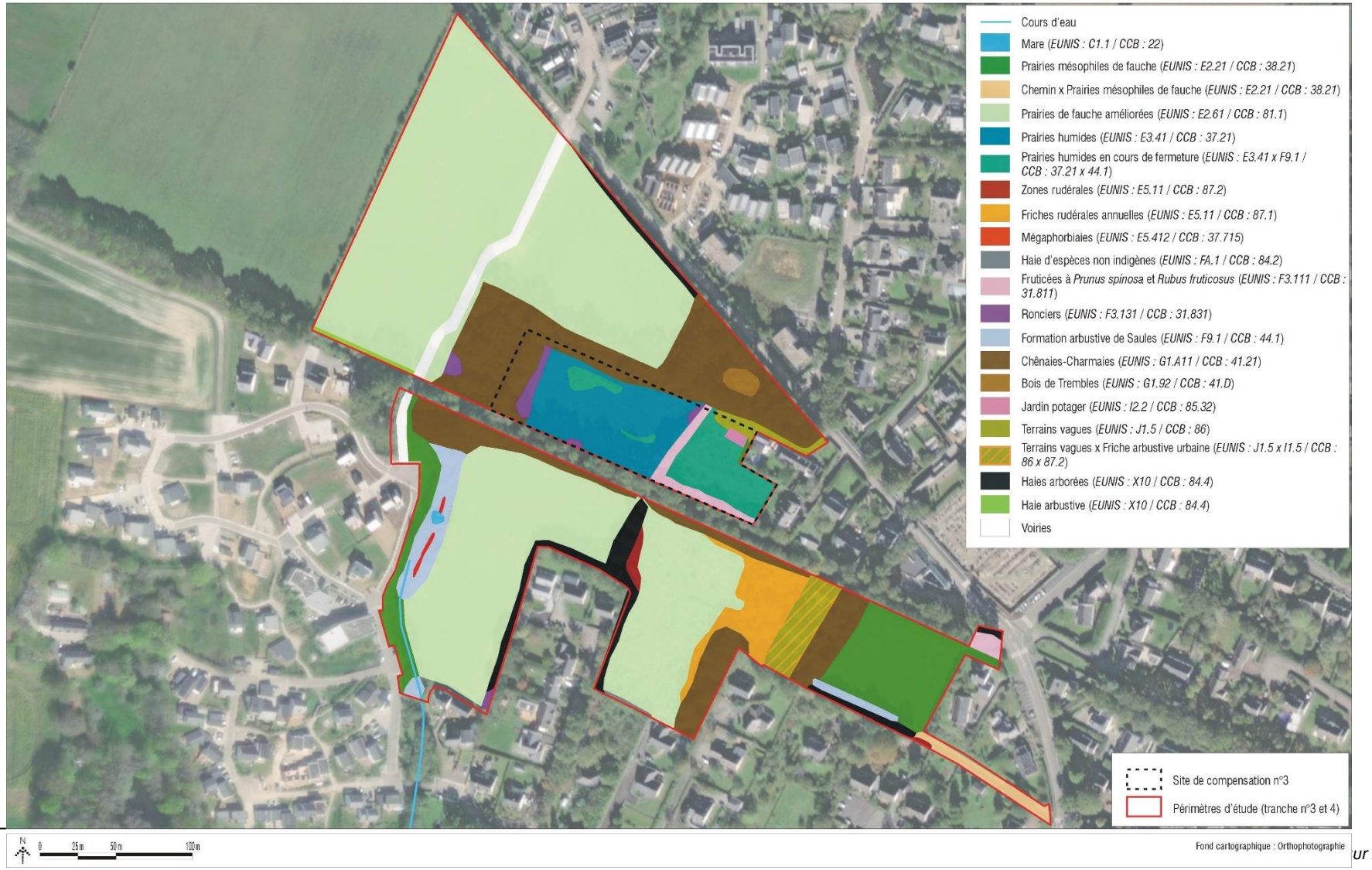


Figure 80 : Occupation du sol sur le site d'étude

Milieux prairiaux

Prairies de fauche améliorées

➡ *EUNIS Habitats : E2.61 - Prairies améliorées sèches ou humides*

➡ *Corine Biotopes : 81.1 - Prairies sèches améliorées*

Ces prairies à fourrage sont les plus représentées sur le secteur d'étude. Caractérisées par une forte composante artificielle (ensemencement, gestion) ces prairies sont dominées par des graminées sociales auxquelles s'ajoutent quelques plantes à fleurs : Marguerite commune (*Leucanthemum vulgare*), Bouton d'or (*Ranunculus acris*), Patience crépue (*Rumex crispus*), Vesce cultivée (*Vicia sativa*). La flore est peu diversifiée et très commune au sein de ces prairies qui présentent de ce fait un faible enjeu biologique.

Prairies mésophiles de fauche

➡ *EUNIS Habitats : E2.21 - Prairies de fauche atlantiques*

➡ *Corine Biotopes : 38.21 - Prairies atlantiques à fourrages*

Cet habitat est présent au sein d'une parcelle localisée au sud-est du site et borde également le périmètre sud-ouest du site d'étude.

Le cortège floristique est dominé par *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, et *Anthoxanthum odoratum*, avec comme espèces compagnes la Carotte sauvage (*Daucus carota*), la Vesce hérissée (*Ervilia hirsuta*), le Géranium découpé (*Geranium dissectum*), la Laitue scariole (*Lactuca serriola*), la Pissenlit (*Taraxacum sp.*), la Renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*), Oseille des prés (*Rumex acetosa*), le Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), le Trèfle rampant (*Trifolium repens*), la Véronique petit chêne (*Veronica chamaedrys*)…

Régulièrement fauché, cet habitat est relativement peu diversifié, il présente des espèces communes à très communes et est marqué par la présence de quelques espèces nitrophiles. Les enjeux pour la flore et les habitats sont faibles.

Prairies humides

➡ *EUNIS Habitats : E3.41 - Prairies humides atlantiques et subatlantiques*

➡ *Corine Biotopes : 37.21 - Prairies humides atlantiques et subatlantiques*

Ces prairies sont caractéristiques de zones humides au sens de la règlementation en vigueur. Se développant sur des sols riches en nutriments et temporairement inondés, ces prairies présentent une flore variée comportant plusieurs espèces de zones humides : Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), Jonc épars (*Juncus effusus*), Renoncule rampante (*Ranunculus repens*). De part une absence de gestion, plusieurs secteurs au sein de ces prairies présentent un faciès d'enfrichement caractérisé par le développement de Saule roux-cendré (*Salix atrocinerea*) et de ronces (*Rubus sp.*).

Prairie humide – avril 2022

Prairie humide en cours de fermeture – avril 2022

Bien que présentant une flore relativement commune, cet habitat joue un rôle essentiel dans le cycle de l'eau et tend à se raréfier sur le territoire, les enjeux vis-à-vis de la flore et des habitats sont modérés.

Friches rudérales annuelles

➡ *EUNIS Habitats :* E5.11 - Habitats des plaines colonisés par de hautes herbacées nitrophiles

➡ *Corine Biotopes :* 87.1 - Terrains en friche

Ce secteur récemment perturbé se voit colonisé par des espèces prairiales mésophiles et nitrophiles. Ces secteurs sont dominés par la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), la Renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*), le Pissenlit (*Taraxacum sp.*), la Patience crépue (*Rumex crispus*), le Trèfle rampant (*Trifolium repens*). On observe également la Pulmonaire affine (*Pulmonaria affinis*), la Violette odorante (*Viola odorata*).

Ces secteurs sont en évolution vers un cortège prairial, l'enjeu pour la flore et les habitats est faible.

Mégaphorbiaies

➡ *EUNIS Habitats : E5.412 - Mégaphorbiaies occidentales némorales rivulaires dominées par Filipendula*

➡ *Corine Biotopes : 37.715 - Ourlets riverains mixtes*

Des mégaphorbiaies à *Œnanthe crocatta* se développent au sein des fossés bordant l'ouest du périmètre d'étude. Le cortège est complété par le Jonc épars (*Juncus effusus*), l'Œil-de-perdrix (*Lychnis flos-cuculi*), et l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) y est abondante.

Ces mégaphorbiaies ne relèvent pas d'un habitat d'intérêt communautaire de par le contexte rudéral dans lesquelles elles se trouvent et de par l'enrichissement régulier en azote qu'elles subissent.

De même cet habitat ne relève pas des zones humides car il se situe dans un fossé. Cette végétation joue toutefois un rôle d'épuration et de filtration de l'eau lui conférant un enjeu écologique modéré pour la flore et les habitats.

Milieux arbustifs et boisés

Fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*

➡ *EUNIS Habitats : F3.111 - Fourrés à Prunellier et Ronces*

➡ *Corine Biotopes : 31.811 - Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus*

Dominées par le Prunellier (*Prunus spinosa*) et la ronce (*Rubus sp.*), ces formations arbustives formant un stade transitoire avec les boisements en bordure de prairies. Elles présentent également des essences compagnes : Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), Merisier vrai (*Prunus avium*) et ponctuellement le Saule roux-cendré (*Salix atrocinerea*).

Ces formations sont largement réparties sur le territoire, composées d'espèces communes, elles présentent de faibles enjeux pour la flore et les habitats.

Formations arbustives de saules

➡ *EUNIS Habitats : F9.1 - Fourrés ripicoles*

➡ *Corine Biotopes : 44.1 - Formations riveraines de saules*

Des formations arbustives dominées par le Saule roux-cendré (*Salix atrocinerea*) sont présentent en bordures de parcelles. Ces formations caractérisent des zones humides au sens de la règlementation en vigueur.

Les saulaies jouent un rôle essentiel dans le cycle de l'eau (rétention, épuration) et présentent ainsi un **enjeu écologique modéré**.

Ronciers

➡ *EUNIS Habitats : F3.131 - Ronciers*

➡ *Corine Biotopes : 31.831 Ronciers*

D'importants ronciers sont présents au sein des périmètres d'étude. Monospécifiques, ces formations arbustives atteignent jusqu'à 2m de hauteur.

Vis-à-vis de la flore et des habitats les **enjeux associés à ces ronciers sont faibles**.

Chênaie-charmaie

➡ *EUNIS Habitats : G1.A11 - Chênaies atlantiques mixtes à Hyacinthoides non-scripta*

➡ *Corine Biotopes : 41.21 - Chênaies atlantiques mixtes à Jacinthes des bois*

Ces boisements sont dominés par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), ponctuellement accompagné de Charme (*Carpinus betulus*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*) et quelques conifères (*Picea*, *Pinus*).

La strate arbustive est bien fournie, elle et se compose de Noisetier (*Corylus avellana*), Houx (*Ilex aquifolium*), Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*)…

Au sein de la strate herbacée on distingue la Ficaire printanière (*Ficaria verna*), l'Herbe à Robert (*Geranium robertianum*), le Nombril de vénus (*Umbilicus rupestris*), la Stellaire holostée (*Stellaria holostea*), l'Anémone sylvie (*Anemone nemorosa*), la Jacinthe sauvage (*Hyacinthoides non-scripta*), la Germandrée (*Teucrium scorodonia*), le Chèvrefeuille des bois (*Lonicera*

periclymenum), le Cerfeuil des bois (*Anthriscus sylvestris*), la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), le Gouet d'Italie (*Arum italicum*)…

Ces boisements semblent relativement jeunes et présentent une belle diversité floristique. Des facteurs de dégradations sont toutefois présents avec l'abondance de Laurier-sauce (*Laurus nobilis*) et Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*), espèces invasives potentielles, et localement des dépôts de déchets ont été observés. Les enjeux pour la flore et les habitats de ces boisements sont modérés.

Bois de trembles

➡ *EUNIS Habitats : G1.92 - Boisements de Populus tremula*

➡ *Corine Biotopes : 41.D - Bois de Trembles*

Localisé, un boisement de Peuplier tremble est présent dans le périmètre d'étude se distinguant au sein de la Chênaie et émettant des rejets. L'enjeu pour la flore et les habitats est faible.

Milieux bocagers

Haies arborées

➡ *EUNIS Habitats : X10 - Bocages*

➡ *Corine Biotopes : 84.4 - Bocages*

Haies arbustives

➡ *EUNIS Habitats : X10 - Bocages*

➡ *Corine Biotopes : 84.4 – Bocages*

Plusieurs haies sont présentes au sein du périmètre d'étude, bordant les parcelles.

Les haies arborées se distinguent par une strate de Chêne pédonculé (*Quercus robur*). La strate arbustive est généralement bien développée. Quelques espèces herbacées sont également présentes : Gaillet gratteron (*Galium aparine*), Herbe à Robert (*Geranium robertianum*), Berce

Plusieurs haies arbustives sont présentes dans le périmètre d'étude, elle sont composées de Noisetier (*Corylus avellana*), Orme champêtre (*Ulmus minor*), Houx (*Ilex aquifolium*), Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*).

commune (*Heracleum sphondylium*), Stellaire holostée (*Stellaria holostea*).

Les enjeux sont modérés pour la flore et les habitats.

Composées d'espèces très communes, ces haies présentent de faibles enjeux pour la flore et les habitats.

Milieux fortement anthropisés

Terrain vague x Friche arbustive urbaine

➡ *EUNIS Habitats :* J1.5 x I1.5 - Constructions abandonnées des villes et des villages x Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées

➡ *Corine Biotopes :* 86 x 87.2 - Villes, villages et sites industriels x Zones rudérales

Ces terrains vagues partiellement imperméabilisés se voient colonisés par des espèces de friches espèces arbustives et espèces ornementales. Ces secteurs ne présentent pas d'enjeu vis-à-vis de la flore et des habitats.

Zones rudérales

➡ *EUNIS Habitats :* E5.11 - Habitats des plaines colonisés par de hautes herbacées nitrophiles

➡ *Corine Biotopes :* 87.2 - Zones rudérales

Récemment perturbés, ces secteurs sont nus de toute végétation ou se voient colonisés par quelques espèces rudérales et nitrophiles. Les enjeux vis-à-vis de la flore et des habitats sont nuls à faibles au sein de ces secteurs.

Haie d'espèces non indigènes

➡ *EUNIS Habitats :* FA.1 - Haie d'espèces non indigènes

➡ *Corine Biotopes :* 84.2 - Bordures de haies

Des haies taillées monospécifiques, composées d'espèces non indigènes, bordent les habitations. Les enjeux pour la flore et les habitats associés à ces haies sont nuls.

Jardin potager

➡ *EUNIS Habitats :* I2.2 - Petits jardins ornementaux et domestiques

➡ *Corine Biotopes :* 85.32 - Jardins potagers de subsistance

Un jardin potager domestique est présent dans le périmètre d'étude, au nord de la prairie humide en cours de fermeture. Ce carré potager ne présente pas d'enjeu pour la flore.

Milieux aquatiques

Mare

➡ *EUNIS Habitats : C1.1 - Lacs, étangs et mares oligotrophes permanents*

➡ *Corine Biotopes : 22 - Eaux douces stagnantes*

Un point d'eau de petite surface est présent sous le couvert arbustif au sud-ouest du périmètre d'étude. La végétation y est absente, excepté la présence relativement rare en surface de *Callitriche sp*.

Ce point d'eau présente un faible enjeu vis-à-vis de la flore et des habitats.

LA FLORE REMARQUABLE

Les prospections floristiques ont permis d'identifier 134 espèces végétales au sein des aires d'étude. Malgré l'attention particulière apportée à la recherche d'espèces végétales protégées et/ou patrimoniales, notamment celles citées dans la bibliographie, aucune espèce floristique protégée n'a été recensée dans le périmètre d'étude.

LES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Les espèces végétales exotiques envahissantes sont les espèces non indigènes de la région des Pays-de-la-Loire, qui ont été introduites sur le territoire et qui présentent un caractère invasif.

Le conservatoire botanique national de Brest a actualisé en 2018 (DORTEL & LE BAIL, Avril 2019) la liste des espèces végétales invasives en Pays de la Loire.

Ces espèces sont classées en trois catégories :

- Espèce invasive avérée : Il s'agit de « *plante non indigène ayant dans son territoire d'introduction, un caractère envahissant avérée et ayant un impact négatif sur la biodiversité et/ou sur la santé humaine et/ou sur les activités économiques* » ;
- Espèce invasive potentielle : il s'agit de « *plante non indigène présentant actuellement une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur des communautés naturelles ou semi-naturelles et dont la dynamique à l'intérieure du territoire considéré et/ou dans des régions limitrophes ou climatiquement proches, est telle qu'il existe un risque de la voir devenir à plus ou moins long terme une espèce invasive avérée* ».
- Espèce invasive à surveiller : « *plante non indigène ne présentant actuellement pas (ou plus) de caractère envahissant sur le territoire considéré* ».

Lors des prospections de terrain effectuées dans le cadre de la présente étude, 6 espèces exotiques envahissantes ont été inventoriées dans le périmètre d'étude :

- Une espèce exotique envahissante avérée, le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) ;
- Trois espèces envahissantes potentielles : le Laurier-sauce (*Laurus nobilis*), le Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*), l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), présents au sein du réseau de haies et au sein des milieux boisés.
- Deux espèces à surveiller : la Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) et la Verveine (*Verbena bonariensis*).

Pied de Laurier-sauce au sein d'une haie bocagère, avril 2022

LES AMPHIBIENS ET REPTILES

DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Les données bibliographiques concernent les données naturalistes connues à l'échelle de la ZAC (dossier Loi sur l'Eau réalisé par Eau-Mega en 2010), à l'échelle du territoire communal de Treillières (sources : l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), et plateformes internet www.faune-loire-atlantique.org et Biodiv'Pays de la Loire), et à l'échelle local (« Contribution à la connaissance et à la préservation de la biodiversité sur la zone bocagère de Notre-Dame-des-Landes » par les associations Bretagne Vivante et Les Naturalistes en lutte).

AMPHIBIENS

A l'échelle locale, 11 taxons ont été inventoriés au sein de la zone bocagère de Notre-Dame-des-Landes entre 2013 et 2015, correspondant à 6 taxons pour les Anoures et 5 taxons pour les Urodèles. Ces espèces sont présentées conjointement aux autres données bibliographiques listées dans le Tableau 5 suivant.

Actuellement, 9 espèces d'amphibiens (*cf. Tableau 5*) sont connues sur le territoire communal de Treillières. Parmi elles, une espèce, le Crapaud commun, est mentionnée dans la bibliographie mais n'a pas été observée depuis 1999. L'une des explications à cette donnée ancienne peut être liée au fait qu'il a été démontré que le Crapaud épineux a été élevé au rang d'espèce, alors qu'il était longtemps considéré comme une sous-espèce du Crapaud commun.

A l'échelle de la ZAC, seuls quelques individus de Rainettes vertes (*Hyla arborea*) ont été repérés par contacts auditifs au niveau du plan d'eau artificiel situé à l'ouest du projet.

Tableau 5 : Liste des amphibiens recensés dans la bibliographie

Espèces	Dernière année d'observation
Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*)	2013-2015
Crapaud commun (*Bufo bufo*)	1999
Crapaud épineux (*Bufo spinosus*)	2018
Grenouille agile (*Rana dalmatina*)	2012
Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*)	2013-2015
Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*)	2021
Grenouille verte indéterminée (*Pelophylax sp.*)	2021
Rainette verte (*Hyla arborea*)	2021
Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*)	2019
Triton crêté (*Triturus cristatus*)	2013-2015
Triton de Blasius (*Triturus cristatus x marmoratus*)	2013-2015
Triton marbré (*Triturus marmoratus*)	2020
Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)	2013-2015

Parmi ces amphibiens répertoriés dans la bibliographie, la quasi-totalité des espèces sont susceptibles de fréquenter le site d'étude, à l'exception de l'Alyte accoucheur. En effet, ce dernier est réputé pionnier et est plutôt associé aux milieux bien ensoleillés où il se rencontre en principe dans des formations végétales assez ouvertes naturelles (landes, tourbières, garrigues…) ou artificielles (carrières, vieux murs, terrils…), habitats absents du périmètre d'étude.

REPTILES

A l'échelle locale, 9 taxons ont été inventoriés au sein de la zone bocagère de Notre-Dame-des-Landes entre 2013 et 2015. Ces espèces sont présentées conjointement aux autres données bibliographiques listées dans le Tableau 6 suivant.

Concernant le territoire communal de Treillières, 7 espèces de reptiles ont été récemment mis en évidence, mise à part la Vipère aspic dont la dernière observation sur la commune date de 1998.

A l'échelle de la ZAC, aucune espèce de reptiles n'est mentionnée dans la bibliographie.

Tableau 6 : Liste des reptiles recensés dans la bibliographie

Espèces	Dernière année d'observation
Coronelle lisse (*Coronella austriaca*)	2013-2015
Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*)	2021
Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*)	2021
Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*)	2021
Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)	2021
Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*)	2013-2015
Orvet fragile (*Anguis fragilis*)	2021
Vipère aspic (*Vipera aspis*)	2013-2015
Vipère péliade (*Vipera berus*)	2013-2015

Parmi ces reptiles répertoriés dans la bibliographie, la totalité des espèces sont susceptibles de fréquenter le site d'étude. En effet, du fait de la mosaïque d'habitats présente au sein du site d'étude, l'ensemble de ces taxons retrouvent des habitats qui sont favorables pour leur développement : haies et lisières boisées, milieux humides, milieux prairiaux et milieux plus artificialisés

METHODOLOGIE DE L'ETUDE HERPETOLOGIQUE

AMPHIBIENS

Le site d'étude présente des milieux propices à la reproduction des amphibiens :

- le ruisseau du Pont Guérin, situé entre la tranche 2 déjà réalisée et la tranche 4 non réalisée de la ZAC de Vireloup ;
- une mare située au niveau du ruisseau du Pont Guérin entre les tranches 2 et 4 ;
- un point d'eau situé le long du cours d'eau, au sud de la tranche 3 (déjà réalisée) de la ZAC de Vireloup ;
- une prairie humide située au sud de la tranche 4, au sein de la zone humide conservée à l'extrémité sud du projet d'aménagement ;
- trois bassins de rétention des eaux pluviales au sein de la tranche 1 déjà réalisée de la ZAC de Vireloup.

Dans un premier temps, le bureau d'études ATLAM n'a pas réalisé de prospections nocturnes sur la fin de l'hiver ou le début du printemps, ce qui ne permettait pas de conclure à l'absence de reproduction. Un complément a ainsi été réalisé en 2022 par le bureau d'études THEMA Environnement.

De ce fait, des prospections à l'avancée ont été mises à contribution pour détecter la présence éventuelle de spécimens en phase terrestre, ainsi que pour réaliser des repérages diurnes des milieux propices à la reproduction des amphibiens. Ensuite, deux prospections nocturnes ont été réalisées le 03 mars 2022 et le 21 avril 2022 pour détecter les espèces potentiellement présentes au sein et sur les marges du site d'étude, de façon auditive (écoute des chants d'anoures) et visuelle (recherche d'individus aux stades

de ponte, de larve ou d'adultes). Ce complément a également été mis à profit pour étudier l'intérêt des zones humides des tranches 1 et 2.

Le confortement des connaissances batrachologiques s'est inspiré du protocole POPAmphibien Communauté, élaboré par la Société Herpétologique de France (SHF), les Réserves Naturelles de France (RNF), l'Office National des Forêt (ONF), l'Union Nationale des Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement (UNCPIE), le Centre d'Écologie Fonctionnelle & Évolutive de Montpellier (UMR CEFE) et le Centre d'Études Biologiques de Chizé (UMR CEBC)

REPTILES

Le bureau d'études ATLAM a réalisé des inventaires ciblés sur les reptiles, cependant il a été engagé une poursuite du travail réalisé en évaluant les disponibilités de lisières favorables, en recherchant les secteurs propices à la ponte et en établissant une typologie des habitats des différentes espèces de reptiles détectées.

Le confortement des connaissances herpétologiques a été réalisé selon le protocole POPReptile 2 « Suivis temporels » élaboré par la Société Herpétologique de France (SHF), les Réserves Naturelles de France (RNF), l'Office National des Forêt (ONF), l'Union Nationale des Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement (UNCPIE), le Centre d'Écologie Fonctionnelle & Évolutive de Montpellier (UMR CEFE) et le Centre d'Études Biologiques de Chizé (UMR CEBC). Ce protocole permet d'obtenir un état initial solide et standardisé dans l'éventualité de suivis écologiques post-travaux.

La détection des reptiles squamates (lézards et serpents) est souvent difficile, du fait notamment de leur forte discrétion (et de l'absence de chant, comparé aux anoures), ce qui peut rendre complexe leur suivi. L'observation de ces reptiles se fait plus aisément dans certains micro-habitats, et lorsque les conditions météorologiques sont favorables pour leur activité de thermorégulation.

La mise en place de ce protocole repose sur la mise en œuvre de transects au sein de plusieurs sites d'échantillonnage. Un « transect » est défini comme étant un trajet linéaire (d'une centaine de mètres environ) sur lequel ont été placées plusieurs plaques. C'est ce trajet qui a été prospecté à chaque passage. L'emplacement des transects est important et a été réalisé en veillant à favoriser et optimiser les potentiels contacts avec les espèces de reptiles.

Sur chaque transect, 4 plaques ont été installées, espacées de 20 à 50 m (l'espace entre plaques peut varier en fonction de l'emplacement le plus adéquate dans les micro-habitats favorables, comme les zones de lisières et micro-habitats exposés). La longueur totale des transects est comprise entre 60 à 150 m et est ainsi adaptable à différents contextes paysagers.

Au total, 4 transects ont été définis au sein ou en marge directe de l'emprise du projet, et autant au sein ou en périphérie immédiate des tranches réalisées de la ZAC de Vireloup. L'association de deux méthodes de détection des reptiles (observation à vue et relevé de plaques) a été retenue pour la mise en œuvre du protocole, car elle augmente fortement le succès de détection de ces espèces. Lors de chaque passage, des prospections visuelles attentives (observation à vue) ont été réalisées sur le trajet « aller » du transect (sur une largeur de 2 m de chaque côté, à vitesse constante d'environ 20 m/min), tandis que le relevé des plaques a été réalisé lors du trajet « retour ».

Les différents transects ont été parcourus à 6 reprises sur une période comprise entre fin mars et fin avril, avec 2 jours d'espacement au minimum entre les passages, lorsque les conditions météorologiques le permettent.

La localisation des 8 différents transects est présentée en Figure 81 page suivante.

LOCALISATION DES PLAQUES À REPTILES

Figure 81 : Localisation des plaques à reptiles au sein de l'aire d'étude immédiate du site d'étude

RESULTATS DE L'ETUDE HERPETOLOGIQUE

AMPHIBIENS

Au total, 7 espèces d'amphibiens ont été mises en évidence dans le cadre de la présente étude. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Espèces d'amphibiens contactées sur le site du projet

Nom scientifique	Nom français	Protect. nat.	Liste rouge		Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Resp. bio. rég.	Enjeu local
			Pays de la Loire	France				
Bufo spinosus	Crapaud épineux	Art.3	LC	-	-	-	Modérée	Faible
Hyla arborea	Rainette verte	Art.2	LC	NT	Ann.IV	-	Modérée	Modéré
Rana dalmatina	Grenouille agile	Art.2	LC	LC	Ann.IV	-	Modérée	Faible
Pelophylax kl. esculentus	Grenouille commune	Art.4	NT	NT	-	-	Elevée	Modéré
Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse	Art.3	LC	NA	-	-	NA	Faible
Salamandra salamandra	Salamandre tachetée	Art.3	LC	LC	-	-	Mineure	Faible
Lissotriton helveticus	Triton palmé	Art.3	LC	LC	-	-	Modérée	Faible

Protection nationale : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection ;

Statuts de conservation : Liste rouge des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2021) & Liste rouge des amphibiens de France métropolitaine (2015) ; Catégories UICN : *Espèces menacées de disparition en France métropolitaine :* CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable. *Autres catégories :* NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée.

Dir. Euro. (Directive Européenne) : Directive Habitat Faune Flore, Directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages ;

ZNIEFF : Espèce déterminante des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en Pays de la Loire.

Les amphibiens ont besoin des points d'eau comme les mares et les ruisseaux pour se reproduire. Ils ont également besoin des boisements et des haies qui constituent des habitats privilégiés lors de la phase terrestre des amphibiens. Il est important de noter ici que de manière générale les amphibiens durant la phase terrestre ne s'éloignent jamais plus de quelques dizaines voire centaines de mètres du lieu de reproduction. Seuls certains individus dans le cadre de mouvement de dispersion (recherche de nouveau territoire) sont susceptibles de parcourir quelques kilomètres.

Par conséquent, le ruisseau du Pont Guérin et ses deux mares adjacentes ainsi que la prairie humide au sud de la tranche 2 et les trois bassins de rétention des eaux pluviales de la tranche 1 constituent à priori des habitats favorables pour la reproduction des amphibiens. En effet, de nombreuses pontes et larves y ont été observées lors des inventaires, ce qui atteste que les amphibiens se reproduisent bien sur la zone d'étude ou à proximité immédiate. De plus, les nombreux bosquets, les haies et les prairies humides présents au sein du site du projet (zone aménagée et zone à aménager) constituent des habitats favorables durant la phase terrestre des amphibiens.

Le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) est une espèce qui affectionne tout particulièrement les milieux frais et boisés, composés de feuillus ou mixtes, et fréquente en tant que sites de reproduction des plans d'eau permanents de grandes dimensions souvent riches en poissons : lacs/étangs/mares, bras morts, rivières/ruisseaux, etc. Au total, 3 spécimens ont été observés, dont 2 en phase terrestre (au niveau de la voirie des tranches aménagées et à aménager) et 1 en phase aquatique, dans la petite mare située entre les tranches 2 et 4. Aucune preuve de reproduction de cette espèce n'a été apportée lors des inventaires, cependant un spécimen immature a été observé au sein du site, laissant présager que cet amphibien se reproduit au sein ou à proximité du site du projet. De plus, les milieux aquatiques et terrestres présents dans la ZAC aménagée et à aménager sont favorables pour cycle biologique de cet amphibien.

La Grenouille agile (*Rana dalmatina*) est généralement présente au sein des boisements et fourrés tels que les forêts de plaine, les boisements alluviaux, le bocage, etc. Elle est très ubiquiste au niveau de ses habitats de reproduction, cohabitant souvent avec d'autres espèces d'amphibiens mais elle évite les sites riches en poisson. Cet amphibien a été mis en évidence au sein du site du projet par le biais de diverses observations : 22 pontes ont été observées lors de la première campagne d'inventaire au sein du site (6 au niveau du bassin situé à l'extrémité nord-est de la ZAC aménagée et 16 au niveau de la mare située le long du ruisseau du Pont Guérin au sud de la ZAC aménagée), et 2 individus adultes ont été contactés au niveau de la mare au sud de la ZAC. A noter cependant qu'aucun têtard n'a été mis en évidence au sein de ces milieux aquatiques lors de la seconde campagne de prospection nocturne. L'observation de pontes nous permet d'attester de la reproduction de cette espèce au sein des milieux aquatiques de la ZAC aménagée et à aménager, et donc de la favorabilité de ces points d'eau et des habitats terrestres environnants pour cet amphibien.

La Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*), correspondant à l'hybride entre la Grenouille de Lessona autochtone et la Grenouille rieuse allochtone, occupe le milieu aquatique quasiment toute l'année, pas seulement en pendant la période de reproduction. On la retrouve dans une grande diversité de milieux mais on peut globalement remarquer que le caractère hybride de la Grenouille verte lui confère une grande valence écologique. En effet, la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) occupe de multiples milieux du lit majeur de la Loire et des nombreuses rivières de toutes tailles, depuis les bords du fleuve (où elles peuvent être très abondantes localement) jusqu'aux bras morts, étangs, bassins de rétention et mares bocagères, jusqu'en tête de bassin versant.

La Grenouille commune a été observé à 3 reprises pour un total de 6 spécimens, au niveau de la mare située au sud de la tranche 2 de ZAC aménagée et au niveau de la prairie humide qui longe le ruisseau du Pont Guérin au sud-est dans la zone humide préservée. La Grenouille rieuse a quant à elle été contactée à 1 reprise seulement (2 individus entendus) au niveau du bassin située à l'extrémité nord-est de la tranche 1 aménagée. Aucune preuve de reproduction de ces 2 espèces n'a pu être apportée durant les campagnes d'inventaires nocturnes, bien que les milieux aquatiques et terrestres soient favorables pour le cycle biologique de ces amphibiens.

La Rainette verte (*Hyla arborea*) fréquente des milieux variés sur l'ensemble des Payes de la Loire. En saison de reproduction, les sites aquatiques choisis sont le plus souvent des eaux stagnantes d'étendue moyenne ou faible, pourvues d'une végétation abondante et de formations rivulaires buissonnantes ou herbacées hautes. Nomade et pionnière, l'espèce se rencontre principalement dans les vallées alluviales et le bocage, ainsi que dans les marais littoraux. Un contact de 3 mâles chanteurs a été réalisé au niveau du bassin situé à l'extrémité nord-est de la tranche 1 aménagée, ce qui ne permet pas de conclure quant à la reproduction de l'espèce. Néanmoins, la nature des milieux aquatiques et terrestres présents au sein et en périphérie du périmètre d'étude est favorable pour la réalisation du cycle biologique de cet amphibien.

La Salamandre tachetée utilise en tant qu'habitats terrestres le bocage et les boisements de feuillus ou mixtes, de plaine et d'altitude (forêts de plutôt frais et humides, voire dans certains cas des pinèdes sèches sur calcaire), tandis que l'habitat aquatique de la larve est si possible bien oxygéné et thermiquement stable (ruisseaux, fontaines, bassins de lavoir, sources, etc.), bien que l'espèce puisse se contenter de toute dépression inondée (lacs, étangs, mares, divers bassins, marais, fossés et ornières). Au sein du site du projet, l'espèce a été contactée à 7 reprises pour un total de 47 individus recensés, en phase adulte et en phase larvaire. Les observations ont eu lieu au niveau du ruisseau du Pont Guérin (un adulte en train de se réfugier dans le sol, cf. Figure 82 ci-après, et de nombreuses larves observées ça-et là-dans le cours d'eau), au niveau des bassins situés dans la tranche 1 aménagée ainsi qu'un spécimen adulte en train de traverser la rue de Notre Dame qui sépare la tranche 3 de la tranche 1. L'observation de nombreuses larves de Salamandre tachetée nous indique de cette espèce se reproduit de manière abondante au sein du site du projet, dans les points d'eau comme dans le ruisseau. En effet, ces milieux aquatiques lui sont favorables, de même que les habitats terrestres, notamment boisés, présents dans le périmètre d'étude.

Le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) est considéré comme ubiquiste, car il se reproduit dans une large gamme de milieux aquatiques stagnants ou à courant lent, bien qu'il semble dépendre toutefois de la présence d'un couvert boisé minimum en milieu terrestre à proximité. Au total, ce sont 11 contacts qui ont été réalisés au sein du site du projet, au niveau de la quasi-totalité des milieux aquatiques identifiés (mis à part la petite mare entre les tranches 2 et 4), y compris à différentes localités au sein du ruisseau du Pont Guérin et dans les bassins de la ZAC aménagée. L'observation de femelles gravides et de mâles à l'aspect nuptial, au sein des mêmes milieux dans certains cas, nous indique que cette espèce se reproduit dans les différents milieux aquatiques identifiés au sein du site du projet. En effet, ces milieux aquatiques, ainsi que les milieux terrestres, sont favorables pour la réalisation de l'ensemble du cycle biologique de cet amphibien.

Les observations de ces espèces sont localisées sur la Figure 83 page 170.

Salamandre tachetée (Salamandra salamandra)

Grenouille agile (Rana dalmatina)

Crapaud épineux (Bufo spinosus)

Tritons palmés (Lissotriton helveticus)

Larves de Salamandres tachetées (Salamandra salamandra)

Ponte de Grenouille agile (Rana dalmatina)

Figure 82 : Illustrations photographiques d'amphibiens observés au sein du site d'étude

EVALUATION DES ENJEUX BATRACHOLOGIQUES

A l'échelle des tranches 3 et 4 à aménager dans l'aire d'étude immédiate, les enjeux batrachologiques se concentrent au niveau des milieux aquatiques et terrestres favorables pour l'ensemble du cycle biologique du taxon des amphibiens, représentés par le point d'eau situé entre les tranches 2 et 4 et le ruisseau du Pont Guérin, ainsi que les habitats bocagers (haies, boisements, fourrés, etc.). En effet, ces derniers représentent des habitats de reproduction (avérés ou potentiels) pour la majorité des espèces d'amphibiens recensées dans l'aire d'étude immédiate, à savoir le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), la Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*), la Rainette verte (*Hyla arborea*), la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) et le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) (cf. Figure 82 page précédente).

Le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) et le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ne sont à ce jour pas menacées en France ou en Pays-de-la-Loire ; contrairement à la Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*) considérée quasi-menacée aux échelles nationale et régionale, et à la Rainette verte (*Hyla arborea*), espèce quasi-menacée en France. De plus, il est à noter que la région des Pays de la Loire présente une responsabilité biologique élevée concernant la conservation de la Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*).

Toutes les espèces sont toutefois protégées (à des degrés divers), inscrites à l'article 2, 3 ou 4 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. L'article 2 concerne la protection des individus, des œufs et de leurs habitats (sites de reproduction et aires de repos des animaux). L'article 3 concerne la protection des spécimens et des œufs (les sites de reproduction et de repos ne sont pas concernés). L'article 4 concerne uniquement la protection des spécimens.

Il est important de préciser que seuls le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) et la Grenouille agile (*Rana dalmatina*) ont été observés au sein des tranches 3 et 4 de la ZAC à aménager. Une Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) a également été contactée en train de traverser la rue de Notre Dame en direction de la ZAC aménagée, laissant présager que l'individu provenait du boisement situé à l'extrémité nord-est de la tranche n°3. Les autres espèces d'amphibiens recensés au sein de la ZAC de Vireloup (Grenouille rieuse [*Pelophylax ridibundus*], Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*), Rainette verte [*Hyla arborea*] et Triton palmé [*Lissotriton helveticus*]) ont été mis en évidence au niveau des bassins, mares et cours d'eau situés dans les tranches 1 et 2 déjà aménagées.

A noter que les bassins de rétention des eaux pluviales de la ZAC aménagée représentent des habitats favorables pour la reproduction des amphibiens (nombreuses pontes, larves et têtards observés), et notamment pour une grande diversité d'espèces. En effet, 6 des 7 espèces batrachologiques mises en évidence au sein du périmètre d'étude ont été observées au niveau de ces bassins.

La mare et le ruisseau du Pont Guérin identifiés à l'ouest dans la tranche n°4 de la ZAC de Vireloup sont propices en tant qu'habitat de reproduction pour la batrachofaune, tandis que les éléments bocagers (haies, boisements, fourrés, etc.) présents au sein de l'aire d'étude immédiate (tranches 3 et 4 de la ZAC à aménager) au droit des habitats de reproduction sont favorables à l'accueil des amphibiens en phase terrestre (estivage / hivernage) et constituent également un enjeu à ce titre.

Du fait de la structure paysagère du site d'étude (et des milieux présents) ainsi que des espèces d'amphibiens identifiés (et de leurs statuts de protection / conservation), un enjeu modéré est attribué aux différents habitats favorables pour ce taxon faunistique.

LOCALISATION DES OBSERVATIONS D'AMPHIBIENS PATRIMONIAUX ET LES MILIEUX ASSOCIÉS

Figure 83 : Localisation des amphibiens observés au sein du site d'étude (Source : ATLAM et THEMA Environnement)

REPTILES

Au total, 5 espèces de reptiles ont été mises en évidence dans le cadre de la présente étude. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Espèces de reptiles contactées sur le site du projet

Nom scientifique	Nom français	Protect. nat.	Liste rouge		Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Resp. bio. rég.	Enjeu local
			Pays de la Loire	France				
Anguis fragilis	Orvet fragile	Art.2	LC	LC	-	-	Modérée	Faible
Lacerta bilineata	Lézard à deux raies	Art.2	LC	LC	-	-	Modérée	Faible
Natrix helvetica	Couleuvre helvétique	Art.2	NT	LC	-	-	Mineure	Faible
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Art.2	LC	LC	-	-	Mineure	Très Faible
Zamenis longissimus	Couleuvre d'Esculape	Art.2	LC	LC	Ann.IV	OUI	Modérée	Faible

Protection nationale : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection ;

Statuts de conservation : Liste rouge des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2021) & Liste rouge des reptiles de France métropolitaine (2015) ; Catégories UICN : *Espèces menacées de disparition en France métropolitaine* : CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable. *Autres catégories* : NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée.

Dir. Euro. (Directive Européenne) : Directive Habitat Faune Flore, Directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages ;

ZNIEFF : Espèce déterminante des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en Pays de la Loire.

Les habitats présents sur le site du projet sont favorables à la présence de reptiles. Les places de chauffe et de refuge pour les espèces sont omniprésentes, notamment au niveau des haies bocagères, des zones de fourrés et des lisières boisées. Les plaques à reptiles positionnées au sein du périmètre de la ZAC de Vireloup ainsi que la réalisation de parcours échantillon le long des écotones ont permis de contacter de nombreux spécimens :

La Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*) présente une température plus basse que la plupart des autres espèces de reptiles, c'est pourquoi cette dernière peut explorer plus d'habitats dans son domaine vital : sous-bois des forêts et taillis sont des habitats où on peut la retrouver, ainsi que les lisières de haies et de bosquets. Au total, l'espèce a été contactée à 4 reprises sous les plaques à reptiles, dont une observation d'un individu immature, attestant de la reproduction de cette espèce au sein du site d'étude.

La Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) est une espèce commune et ubiquiste, adaptée à un grand nombre de milieux. Il s'agit d'un reptile aux mœurs terrestres et semi-aquatiques qui colonise surtout les milieux humides (roselières, tourbières, marais, bocages humides, etc.), mais qu'il est possible aussi de rencontrer dans les milieux plus secs (landes sèches, vignobles, coteaux exposés, etc.). Ce reptile a été observée à 2 reprises sous les plaques à reptiles situées en zone humide, non loin du ruisseau du Pont Guérin.

Le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*) est une espèce plutôt commune en Pays de la Loire, de nature thermophile au niveau des lisières ensoleillées dont la végétation constitue un abri : on le trouve ainsi au pied des haies, sur les talus, les friches, les landes, les layons de boisements clairs ou les lisières de forêts, mais aussi parfois dans certains espaces verts de lotissements. Au sein du périmètre d'étude, l'espèce a été contactée à 4 reprises tandis que les spécimens étaient en thermorégulation au niveau des lisières.

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est une espèce essentiellement liée aux milieux pierreux tels que les murs et différentes structures d'origine anthropiques (tas de gravats, décombres, remblais, etc.) dont il exploite les anfractuosités pour se réfugier. Les haies et les talus sont ponctuellement utilisés, mais ce reptile n'est pas le plus abondant du bocage. Il a été contacté à 2 reprises au niveau de la même plaque à reptiles, laissant supposer qu'il s'agit probablement du même spécimen observé deux fois.

L'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) se rencontre au niveau d'un grand éventail de milieux : haies, landes sèches et humides, friches agricoles, lisières de bosquets, clairières de forêts, jardins, parcs urbains, etc. Ce saurien est omniprésent dans le bocage des Pays de la Loire. Au total, cette espèce a été observée à 30 reprises sous de nombreuses plaques à reptiles, avec dans de nombreux cas plusieurs spécimens contactés simultanément sous la même plaque : 49 individus ont été mis en évidence, dont plusieurs juvéniles, permettant d'attester que l'espèce se reproduit abondamment au sein du site d'étude.

La localisation de ces observations sont présentées dans la Figure 85 page suivante.

Figure 84 : Illustrations photographiques d'Orvets fragiles et de Couleuvres d'Esculape observés sous des plaques à reptiles positionnées au sein du site d'étude

EVALUATION DES ENJEUX HERPETOLOGIQUES

A l'échelle des tranches 3 et 4 à aménager dans l'aire d'étude immédiate, les enjeux herpétologiques se concentrent au niveau des habitats terrestres favorables pour l'ensemble du cycle biologique du taxon des reptiles, représentés par les éléments bocagers (haies, boisements [lisières principalement], fourrés, etc.), ces derniers correspondant à des habitats propices pour la reproduction (avérée ou potentielle), pour le repos et pour l'alimentation des reptiles recensés dans l'aire d'étude immédiate, à savoir l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*), le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*), la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et la Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*) (cf. Figure 85 page suivante).

Seule la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) est à ce jour menacée en Pays-de-la-Loire ; toutes les autres espèces herpétologiques contactées n'ayant pas de statut de conservation défavorable aux niveaux national et régional, s'agissant d'espèces relativement communes. A noter néanmoins que la Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*) est déterminante de ZNIEFF au niveau régional.

Toutes les espèces sont toutefois protégées, inscrites à l'article 2 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. Cet article 2 concerne la protection des individus, des œufs et interdit également « *la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés*

nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ». Dans le cas présent, les éléments auxquels s'appliquent ces interdictions sont les haies, les boisements, les ronciers / fruticées / fourrés. Un enjeu faible est ainsi attribué à ces milieux.

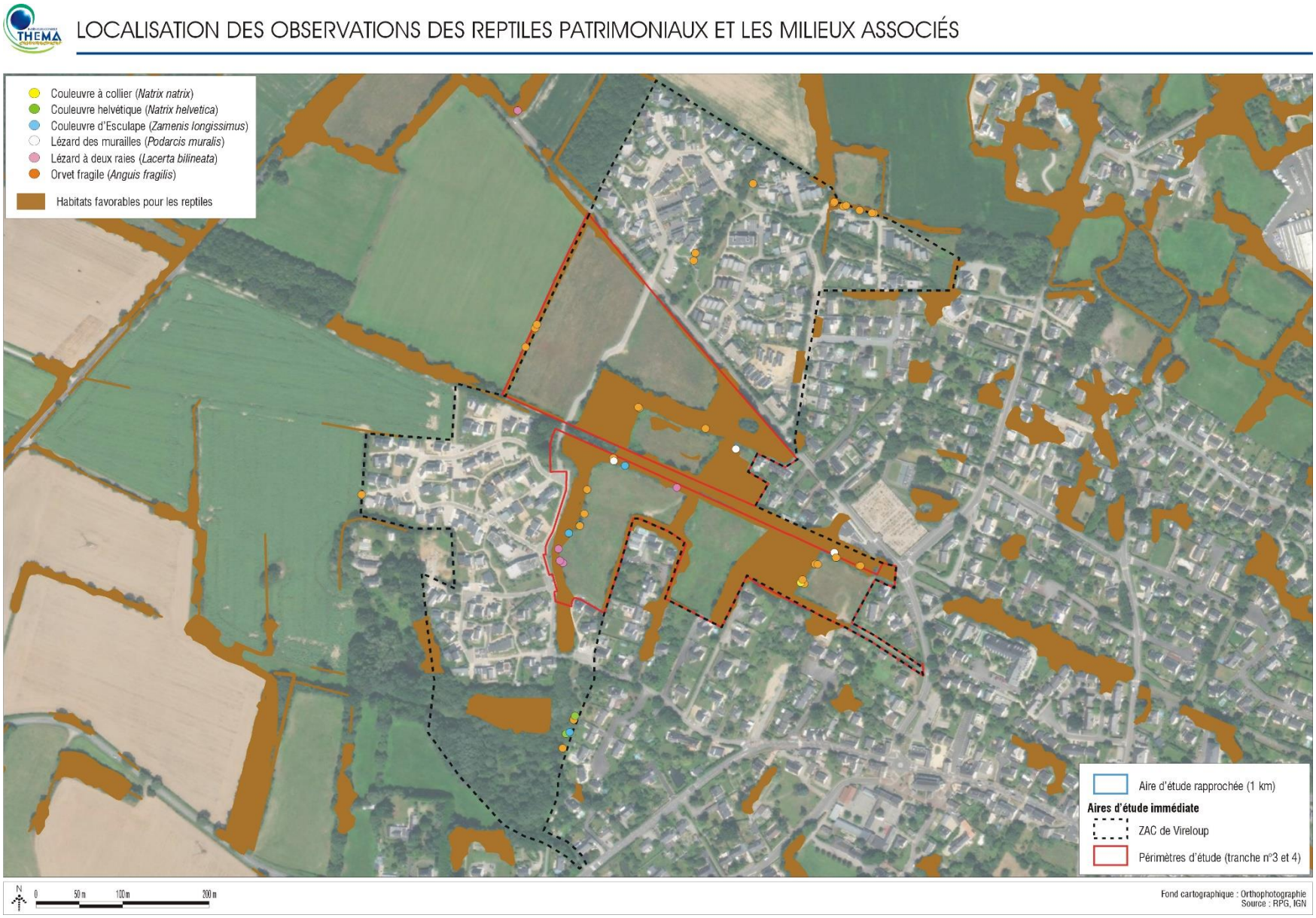


Figure 85 : Localisation des reptiles observés au sein du site d'étude (Sources : ATLAM et THEMA Environnement)

LES OISEAUX

DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Les données bibliographiques concernent les données naturalistes connues à l'échelle de la ZAC (dossier Loi sur l'Eau réalisé par Eau-Mega en 2010), à l'échelle du territoire communal de Treillières (sources : l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), et plateformes internet www.faune-loire-atlantique.org et Biodiv'Pays de la Loire), et à l'échelle local (« Contribution à la connaissance et à la préservation de la biodiversité sur la zone bocagère de Notre-Dame-des-Landes » par les associations Bretagne Vivante et Les Naturalistes en lutte).

A l'échelle locale, 98 taxons ont été inventoriés au sein de la zone bocagère de Notre-Dame-des-Landes entre 2013 et 2015, dont 67 espèces protégées au niveau national. Parmi ces espèces, 43,9% d'entre elles sont liées au bocage, et 13,3% sont liées aux forêts. A noter la présence d'espèces remarquables telles que le Milan noir, le Vanneau huppé, le Bouvreuil pivoine, la Tourterelle des bois, le Tarier des prés, la Bécassine des marais, etc.

Actuellement, 114 espèces d'oiseaux sont connues sur le territoire communal de Treillières, parmi lesquelles 85 espèces sont protégées en France, et 2 espèces concernent des observations antérieures à 2010.

A l'échelle de la ZAC, aucune espèce d'oiseaux n'est mentionnée dans la bibliographie.

Les 119 espèces avifaunistiques connues dans la bibliographie sont présentées en annexe..

Parmi elles, un bon nombre d'espèces sont liées aux milieux aquatiques et sont donc peu susceptibles d'être rencontrées sur le site d'étude compte tenu de l'absence de ce type de milieux (mis à part une mare eutrophe de très faible superficie) sur les parcelles concernées par le projet.

En revanche, des passereaux patrimoniaux des milieux bocagers tels que le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Linotte mélodieuse, le Bruant jaune et le Tarier pâtre, sont susceptibles de fréquenter le site d'étude, notamment en période de nidification, au vu de leur écologie et des habitats disponibles.

METHODOLOGIE DE L'ETUDE ORNITHOLOGIQUE

L'inventaire de l'avifaune est basé sur l'observation directe des oiseaux, et sur le recensement des mâles chanteurs (points d'écoute) ; la méthode standardisée des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) a été utilisée. Cet inventaire des espèces aviaires est complété par la détection d'indices de présence sur le site d'étude (nids, œufs prédatés, plumes, ossements, pelotes de réjection pour les espèces nocturnes notamment…). 20 points d'écoutes ont été répartis dans différents milieux (agricoles, bocagers, boisés et urbanisés) au sein de l'aire d'étude rapprochée, correspondant à un rayon de 1 km autour du site du projet.

Les points d'inventaires sont localisés sur la Figure 87.

Les prospections ornithologiques ont été effectuées essentiellement durant les trois premières heures après le lever du soleil, et complétées par les recherches d'indices le reste de la journée. Du fait du grand nombre de points d'écoutes réalisés, les IPA ont été séparés en 2 matinées d'écoute par session d'inventaire : une session réalisée fin mars, et une session réalisée fin avril.

Dans la mesure du possible, le statut de chaque espèce sur le site d'étude (de passage, nicheur certain, nicheur probable…), a été évalué sur la base des critères habituellement utilisés dans les atlas de répartition (période d'observation, comportement, indices de reproduction… *cf. Figure 86 ci-après*). Les modalités d'utilisation des différents milieux du site (alimentation, reproduction…) ont également été étudiées.

Des écoutes crépusculaires et nocturnes ont été réalisées lors de deux campagnes réalisées en mars et en avril 2022 pour la détection des rapaces nocturnes (*cf.* Figure 88).

Figure 86 : Détail des indices de nidification pris en compte pour définir le statut biologique des oiseaux observés

Codes en France	Libellé
1	Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
2	Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinages entendus, mâle vu en parade.
3	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
4	Comportement territorial (chant, querelle avec des voisins) observé sur un même territoire deux journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle.
5	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
6	Visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos.
7	Cri d'alarme ou autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
8	Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œufs présents dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main.
9	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
10	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention (canards, gallinacés, etc).
11	Nid vide ayant été utilisé ou coquille d'œuf de la présente saison.
12	Jeune en duvet ou venant de quitter le nid et incapable de voler sur de longues distances.
13	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid, comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
14	Adulte transportant un sac fécal
14	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification
11	Coquilles d'œufs éclos
13	Nid vu avec un adulte couvant
15-16	Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus)

LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE IPA

Figure 87 : Localisation des points d'écoutes IPA au sein de l'aire d'étude rapprochée du site d'étude

LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE DES RAPACES NOCTURNES

Figure 88 : Localisation des points d'écoutes nocturnes au sein de l'aire d'étude rapprochée du site d'étude

RESULTATS DE L'ETUDE ORNITHOLOGIQUE

Au total, 51 espèces d'oiseaux ont été recensées au sein de l'aire d'étude rapprochée (1 km). Ces espèces sont présentées dans le Tableau 9 page 181.

Différents cortèges peuvent être distingués selon le degré de spécialisation des espèces par rapport aux habitats présents :

- Les espèces généralistes : il s'agit des espèces qui ne montrent pas de spécialisation particulière vis-à-vis d'un habitat. Elles sont susceptibles de fréquenter aussi bien des milieux naturels comme les fourrés ou les boisements, que des espaces plus anthropisés comme les jardins, alignements d'arbres et haies plantées. Au niveau du site d'étude, les espèces recensées sont : l'Accenteur mouchet, la Corneille noire, l'Etourneau sansonnet, la Fauvette à tête noire, le Geai des chênes, le Merle noir, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pic vert, la Pie bavarde, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres et le Rougegorge familier.
- Les espèces des milieux bâtis : le cortège des milieux bâtis regroupe les espèces qui nichent sur le bâti (maisons, immeubles, bâtiments industriels et commerciaux, etc.), mais aussi les espèces qui s'adaptent aux aménagements paysagers urbains et notamment aux grands arbres des jardins. Il inclut la Bergeronnette grise, la Chouette effraie, le Martinet noir, le Choucas des tours, l'Hirondelle rustique, le Moineau domestique, le Pigeon biset, le Rougequeue noir et la Tourterelle turque.
- Les espèces des milieux agricoles (bocagers et semi-ouverts) : ce cortège comprend les espèces qui exploitent les milieux agricoles (prairies, cultures) pour s'alimenter, mais qui nécessitent la présence en marge de milieux arbustifs (ligneux de faible hauteur, fourrés, lisières arbustives, etc.), voire d'un réseau bocager plus structuré. Sont comprises dans ce cortège les espèces suivantes : l'Alouette des champs, l'Alouette lulu et le Tarier pâtre (espèces des milieux plutôt ouverts), ainsi que le Bruant jaune, le Bruant zizi, le Chardonneret élégant, la Chevêche d'Athéna, le Faisan de Colchide, le Faucon crécerelle, la Fauvette grisette, la Linotte mélodieuse, et le Verdier d'Europe (espèces des milieux semi-ouverts).
- Les espèces des milieux forestiers : ce cortège regroupe les espèces fréquentant les milieux boisés. Il concerne la Buse variable, la Chouette hulotte, le Coucou gris, la Grive musicienne, la Grive draine, le Grimpereau des jardins, le Pic épeiche, le Roitelet à triple bandeau, la Mésange à longue queue, le Pouillot véloce, la Sittelle torchepot et le Troglodyte mignon.
- Les espèces des milieux aquatiques/humides : il s'agit d'espèces présentes essentiellement en transit au-dessus du périmètre d'étude, ou nicheuses au niveau des milieux humides de l'aire d'étude rapprochée. Ce cortège regroupe la Bouscarle de Cetti, le Canard colvert, les Goélands sp et le Héron cendré.

Il est à noter que les espèces dominantes au niveau du site d'étude correspondent à des espèces généralistes et inféodées aux milieux agricoles, regroupant plus de la moitié de la diversité recensée.

Statuts réglementaires

Parmi toutes les espèces d'oiseaux inventoriées, 37 sont protégées au niveau national au titre de l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Une espèce est d'intérêt communautaire (inscrite à l'annexe I de la Directive « Oiseaux ») : il s'agit de l'Alouette lulu.

Statuts de conservation

Le statut de conservation des espèces observées lors des inventaires a été déterminé à partir de la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France (2016) et de la Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs des Pays de la Loire (2014). Ces listes ont été élaborées selon la méthodologie et la démarche de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Elles dressent un bilan objectif du degré de menace pesant sur les espèces à l'échelle du territoire national et régional.

- Espèces au statut de conservation défavorable sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France :

10 espèces ont un statut défavorable au niveau national :

- 4 sont classées « vulnérables » : le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et le Verdier d'Europe ;
- 6 sont classées « quasi-menacées » : l'Alouette des champs, la Bouscarle de Cetti, le Faucon crécerelle, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir et le Tarier pâtre.

- Espèces au statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Pays de la Loire :

6 espèces ont un statut défavorable au niveau régional :

- 1 est classé « en danger » : le Bruant jaune ;
- 1 est classée « vulnérable » : la Linotte mélodieuse ;
- 4 sont classées « quasi-menacées » : l'Alouette des champs, le Chardonneret élégant, le Tarier pâtre et le Verdier d'Europe.

Utilisation du site d'étude

A l'échelle du périmètre immédiat (tranches de la ZAC à aménager), le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et la Bouscarle de Cetti peuvent utiliser la végétation arbustive à arborée présente sur le site d'étude pour se reproduire. Concernant le Bruant jaune, un seul spécimen a été entendu en dehors du périmètre immédiat du projet, ne permettant pas d'en déduire que ce passereau patrimonial niche au sein du site d'étude. Le Tarier pâtre quant à lui utilise les milieux ouverts pour effectuer sa nidification au niveau des marges de parcelles, c'est pourquoi l'individu entendu au niveau de la haie à l'ouest de la tranche 3 est susceptible de se reproduire au niveau de la prairie située dans ce secteur. Le Faucon crécerelle a uniquement été observé en vol de chasse, cependant s'agissant d'une espèce ubiquiste, elle peut utiliser les arbres (lisières de boisement ou haies arborées) pour nicher.

Certaines espèces n'ont été observées qu'en vol, en déplacement ou en chasse : le Faucon crécerelle, Goéland sp., le Héron cendré, l'Hirondelle rustique et le Martinet noir. Ces espèces ne sont donc pas considérées comme nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate, néanmoins, certaines d'entre elles sont susceptibles de nicher au sein du périmètre éloigné du projet, notamment les espèces inféodées aux milieux ouverts à bocagers (Faucon crécerelle) et anthropiques (Hirondelle rustique et Martinet noir).

De plus, il est à noter que les prairies présentes au sein de l'aire d'étude immédiate représentent des sites d'alimentation pour l'avifaune, dont certaines espèces patrimoniales appartenant aux différents cortèges d'oiseaux.

La localisation des oiseaux nicheurs patrimoniaux identifiés au sein du site du projet est présentée en Figure 91 page 194.

Tableau 9 : Espèces d'oiseaux contactées au sein de l'aire d'étude rapprochée

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Statut de conservation		Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Enjeu global de conservation	Fréquentation du site d'étude		Habitat de nidification potentielle dans l'AEI (tranches à aménager)	Enjeu local de conservation
			Pays de la Loire	France				AEI	AER/AEE		
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Haies et Formations arbustives, Ronciers, Fruticées	Très faible
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	NT	NT	-	-	Faible	-	X	/	Très faible
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Art.3	LC	LC	Ann. I	OUI	Faible	-	X	/	Très faible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	-	X	/	Très faible
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	Art.3	LC	NT	-	-	Faible	X	X	Formations arbustives de Saules, Chênaies-Charmaies, Fruticées	Faible
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Art.3	EN	VU	-	-	Fort	-	X	/	Très faible
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	-	X	/	Très faible
Buse variable	*Buteo buteo*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	-	X	/	Très faible
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	-	LC	LC	-	-	Très faible	-	X	/	Très faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Art.3	NT	VU	-	-	Modéré	X	X	Haies arbustives et arborées, Chênaies-Charmaies (lisières), fruticées	Modéré
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	Art.3	LC	LC	-	OUI	Faible	X	X	Chênaies-Charmaies (lisières), haies arborées	Faible
Choucas des tours	*Corvus monedula*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Site d'alimentation uniquement	Très faible
Chouette effraie	*Tyto alba*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies (lisières), haies arborées	Très faible
Chouette hulotte	*Strix aluco*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Haies arborées	Très faible

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Statut de conservation		Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Enjeu global de conservation	Fréquentation du site d'étude		Habitat de nidification potentielle dans l'AEI (tranches à aménager)	Enjeu local de conservation
			Pays de la Loire	France				AEI	AER/AEE		
Corneille noire	*Corvus corone*	-	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Coucou gris	*Cuculus canorus*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies	Très faible
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Haies arborées	Très faible
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	-	NE	LC	-	-	Très faible	-	X	/	Très faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art.3	LC	NT	-	-	Faible	X	X	Site d'alimentation uniquement	Très faible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées, Haies et formations arbustives, Ronciers, Fruticées	Très faible
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Haies et formations arbustives de Saules, Ronciers, Fruticées	Très faible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Goéland sp.	*Larus sp.*	Art.3	-	-	-	-	Très faible	-	X	/	Très faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies	Très faible
Grive draine	*Turdus viscivorus*	-	LC	LC	-	-	Très faible	-	X	/	Très faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Héron cendré	*Ardea cinerea*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	-	X	/	Très faible
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Art.3	LC	NT	-	-	Faible	X	X	Site d'alimentation uniquement	Très faible

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Statut de conservation		Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Enjeu global de conservation	Fréquentation du site d'étude		Habitat de nidification potentielle dans l'AEI (tranches à aménager)	Enjeu local de conservation
			Pays de la Loire	France				AEI	AER/AEE		
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Haies et formations arbustives de Saules, Ronciers, Fruticées	Très faible
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	Art.3	VU	VU	-	-	Modéré	X	X	Haies arbustives, Formations arbustives de Saules, Ronciers, Fruticées	Modéré
Martinet noir	*Apus apus*	Art.3	LC	NT	-	-	Faible	-	X	/	Très faible
Merle noir	*Turdus merula*	-	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées, Haies et formations arbustives de Saules, Ronciers, Fruticées	Très faible
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Mésange charbonnière	*Parus major*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Site d'alimentation uniquement	Très faible
Pic épeiche	*Dryocopus major*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Pic vert	*Picus viridis*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Pie bavarde	*Pica pica*	-	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Pigeon biset	*Columba livia*	-	-	DD	-	-	Très faible	-	X	/	Très faible

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Statut de conservation		Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Enjeu global de conservation	Fréquentation du site d'étude		Habitat de nidification potentielle dans l'AEI (tranches à aménager)	Enjeu local de conservation
			Pays de la Loire	France				AEI	AER/AEE		
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées et arbustives, Formations arbustives de Saules	Très faible
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Formations arbustives de Saules	Très faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées, Haies et formations arbustives de Saules, Ronciers, Fruticées	Très faible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	/	Très faible
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées	Très faible
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	Art.3	NT	NT	-	-	Faible	X	X	Prairies (lisières avec haies), Ronciers, Fruticées	Faible
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-	LC	LC	-	-	Très faible	-	X	/	Très faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Art.3	LC	LC	-	-	Très faible	X	X	Chênaies-Charmaies, Bois de Trembles, Haies arborées, Haies et formations arbustives de Saules, Ronciers, Fruticées	Très faible

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Statut de conservation		Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Enjeu global de conservation	Fréquentation du site d'étude		Habitat de nidification potentielle dans l'AEI (tranches à aménager)	Enjeu local de conservation
			Pays de la Loire	France				AEI	AER/AEE		
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Art.3	NT	VU	-	-	Modéré	-	X	/	Modéré

Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Statuts de conservation : Liste rouge des oiseaux de Pays de la Loire (2014) & Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) ; Catégories UICN : *Espèces menacées de disparition en Haute-Normandie et en France métropolitaine :* CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable. *Autres catégories :* NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; S : En sécurité ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée.

Dir. Euro. (Directive Européenne) : Directive 79/409/CEE dite Directive Oiseaux ;

ZNIEFF : Espèce déterminante des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en Pays de la Loire.

Analyse des résultats IPA

Les résultats des IPA prennent en compte uniquement les espèces contactées en période de nidification. Rappelons qu'il s'agit des espèces ayant reçu des codes atlas de nidification (nicheur possible, probable ou certain) ou d'espèces seulement de passage en période de nidification, ne justifiant aucun statut de nidification (c'est le cas par exemple des espèces coloniales ou grégaires pour lesquelles l'emplacement du site de reproduction justifie le statut de nicheur du fait des déplacements parfois importants entre les sites d'alimentation et les sites de reproduction).

Pour rappel, les 20 points d'écoutes ont été répartis de sorte à récolter des données au niveau de la ZAC de Vireloup aménagée (tranches n°1 et n°2), de la ZAC à aménager (tranches n°3 et n°4), mais aussi au sein du bourg de Treillières et surtout dans les milieux semi-naturels environnants, répartis dans différents milieux (agricoles, bocagers et boisés) au sein de l'aire d'étude rapprochée, correspondant à un rayon de 1 km autour du site du projet.

La Figure 89 indique le nombre d'espèces recensées sur chaque point d'écoute, et la représentativité des habitats pour chaque point d'écoute est représentée sur la Figure 90. Cette représentativité, indiquée sous la forme de pourcentages en type d'habitats (bocager, cultural, boisé et anthropique), a été évaluée dans un rayon de 200 m autour de chaque point IPA, qui correspond approximativement au rayon au sein duquel les observations avifaunistiques ont été réalisées. A noter que pour chaque point d'écoute IPA, au moins deux types de milieux sont représentés, voire plus (3 ou 4) dans la majorité des cas.

Au total, sur les 51 espèces contactées en période de reproduction, 46 espèces ont été contactées sur l'ensemble des IPA.

La richesse spécifique des différents points IPA varie entre 12 (points IPA n°5 et n°7) et 22 espèces (point IPA n°13). A noter que les IPA avec le moins de diversité correspondent à des points où à minima 3 types de milieux sont présents, avec une dominance de milieux urbanisés pour le point n°5 (65%), mais pas concernant le point n°7. Etonnement, les points où aucun habitat anthropique n'est représenté ne sont pas les points ayant la plus grande richesse spécifique recensée. La présence de milieu urbain à Treillières ne semble donc pas influer négativement sur la diversité spécifique en oiseaux, comme l'attestent la richesse de 22 espèces observée au niveau du point IPA n°13, situé en marge de la tranche n°2 aménagée de la ZAC de Vireloup, et la mise en évidence de « seulement » 16 à 18 espèces au niveau des points d'écoute réalisés hors contexte urbanisé (points n°1, n°10, n°11 et n°17).

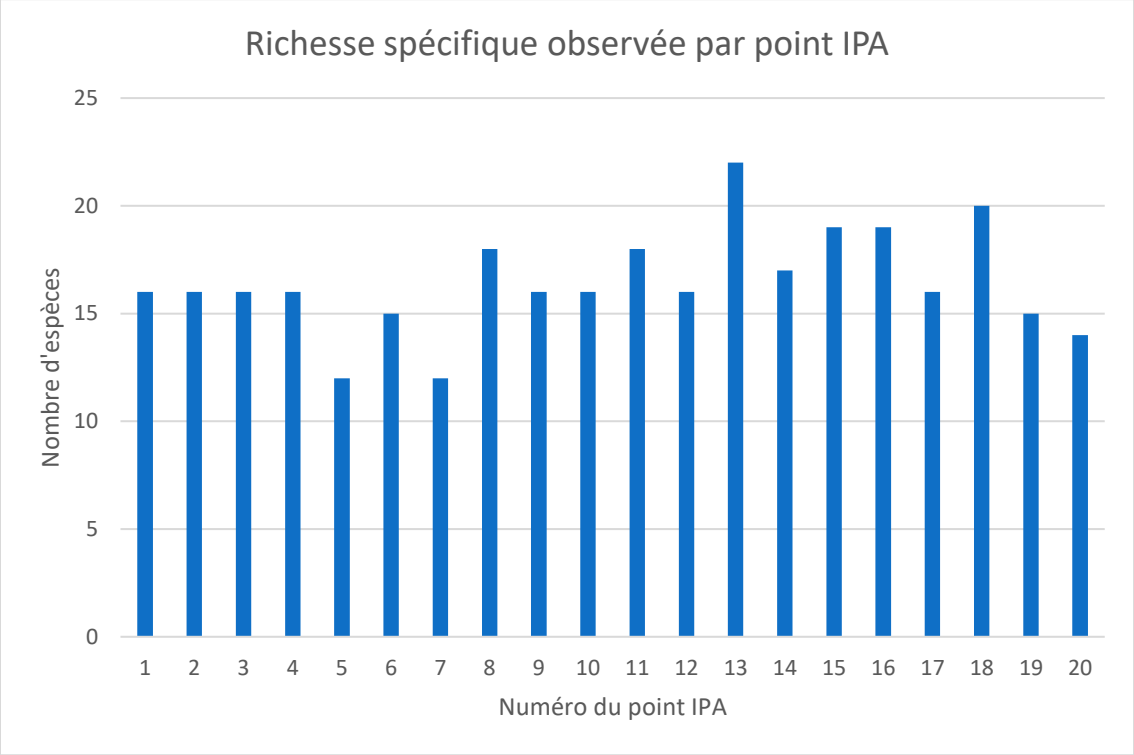


Figure 89 : Nombre d'espèces recensées par point d'écoute

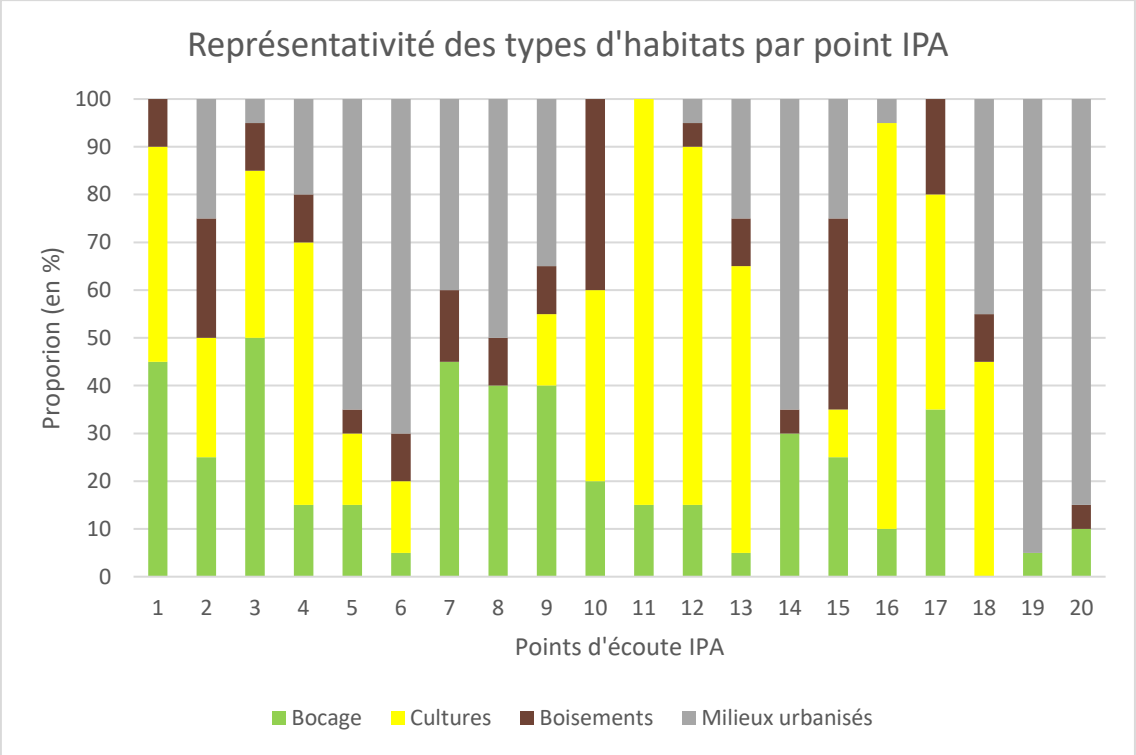


Figure 90 : Représentativité des types d'habitats par point IPA

Pour chaque espèce, deux indices ont été calculés à partir des données recueillies avec les IPA :

- la fréquence relative est obtenue en faisant le ratio entre le nombre de points d'écoute avec contact de l'espèce et le nombre de points d'écoute total pour une entité donnée ;
- la densité est obtenue en faisant le ratio entre la somme des individus contactés et le nombre de points total pour une entité donnée.

Le tableau suivant précise la densité et la fréquence relative pour chaque espèce contactée lors des IPA.

Tableau 10 : Espèces contactées dans le cadre des IPA

Nom vernaculaire	Fréquence relative	Densité	Nom vernaculaire	Fréquence relative	Densité
Pinson des arbres	100%	1,1	Mésange à longue queue	25%	0,4
Rougegorge familier	95%	1	Tourterelle turque	25%	0,25
Mésange bleue	90%	0,95	Buse variable	20%	0,2
Pouillot véloce	90%	0,9	Faisan de Colchide	20%	0,2
Merle noir	85%	1,05	Pic vert	20%	0,2
Pigeon ramier	85%	1,2	Bergeronnette grise	15%	0,15
Troglodyte mignon	85%	0,85	Verdier d'Europe	15%	0,15
Corneille noire	75%	1,95	Bouscarle de Cetti	10%	0,1
Étourneau sansonnet	75%	1,65	Grive draine	10%	0,1
Fauvette à tête noire	75%	0,75	Héron cendré	10%	0,1
Grive musicienne	70%	0,8	Rougequeue noir	10%	0,1
Mésange charbonnière	65%	0,7	Tarier pâtre	10%	0,1
Pie bavarde	60%	0,65	Alouette des champs	5%	0,05
Grimpereau des jardins	50%	0,5	Alouette lulu	5%	0,05
Moineau domestique	45%	0,85	Bruant jaune	5%	0,05
Coucou gris	40%	0,4	Bruant zizi	5%	0,05
Geai des chênes	40%	0,45	Canard colvert	5%	0,05
Chardonneret élégant	35%	0,35	Faucon crécerelle	5%	0,05
Sittelle torchepot	35%	0,35	Fauvette grisette	5%	0,05
Linotte mélodieuse	30%	0,5	Goéland sp.	5%	0,05
Pic épeiche	30%	0,3	Martinet noir	5%	0,05
Accenteur mouchet	25%	0,25	Pigeon biset	5%	0,05
Choucas des tours	25%	0,55	Roitelet à triple bandeau	5%	0,05

Les espèces qui ont été le plus fréquemment contactées dans l'AER en utilisant la méthode des IPA sont :

- le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*),
- le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*),
- la Mésange bleue (*Parus caeruleus*),
- le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*),
- le Merle noir (*Turdus merula*).

Les espèces dont la densité est la plus importante au sein de l'AER sont :

- la Corneille noire (*Corvus corone*),

- l'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*),
- le Pigeon ramier (*Columba palumbus*),
- le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*),
- le Merle noir (*Turdus merula*).

On remarque que les espèces les plus fréquentes au sein de l'aire d'étude rapprochée de 1 km sont de manière générale les espèces qui y sont les plus abondantes.

Ces résultats montrent que les espèces dominantes au niveau local sont très communes en France et sur le territoire régional, et ne représentent pas d'enjeu particulier.

La méthodologie employée dans le cadre de la définition des 20 points d'écoute IPA a permis de les répartir dans un rayon de 1 km autour du projet de la ZAC de Vireloup de telle sorte :

- 4 ont été positionnés au sein de la ZAC déjà aménagée (tranches n°1 et n°2),
- 4 sont situés au sein de la ZAC à aménager (tranches n°3 et n°4),
- 12 points ont été placés dans les milieux bocagers et agricoles environnants.

De ce fait, bien que la taille des échantillons pour chacune des 3 catégories ne soit pas équivalente, une rapide analyse des résultats permet de mettre en évidence que la richesse spécifique observée au sein de la ZAC déjà aménagée (17 espèces en moyenne) est globalement équivalente à la richesse spécifique inventoriée au niveau de la ZAC à aménager (16,25 espèces en moyenne) et également équivalente à la richesse spécifique des milieux bocagers/agricoles environnants (16,33 espèces en moyenne).

Cette observation peut être expliquée par le fait que, bien que la ZAC aménagée corresponde à un milieu anthropique, elle est composée de nombreux espaces verts (espaces publics, jardins privés et bassins des eaux pluviales notamment) qui représentent des habitats favorables pour de nombreuses espèces d'oiseaux, dont des espèces patrimoniales telles que le Chardonneret élégant et la Linotte mélodieuse (espèces contactées dans les tranches 1 et 2 de la ZAC de Vireloup). La mosaïque d'habitats ainsi créée par l'aménagement urbain présente ainsi un potentiel d'accueil aussi important pour de nombreuses espèces par rapport à des milieux homogènes qui sont quant à eux généralement favorables pour un seul cortège d'espèces plus spécialisées.

Il est donc pressenti que l'aménagement des tranches n°3 et n°4 de la ZAC de Vireloup ne sera pas de nature à faire diminuer significativement la richesse avifaunistique. Une analyse plus fine par cortège est proposée dans la suite du document.

Les résultats obtenus dans le cadre de la réalisation des points d'écoute IPA sont présentés dans le Tableau 11 page suivante.

Tableau 11 : Résultats détaillés obtenus dans le cadre des IPA

Nom français	Numéro du point IPA																				Nombre de points avec présence de l'espèce	Fréquence relative	Densité
	Situation																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
	Autour	Autour	Autour	Autour	ZAC aménagée	ZAC aménagée	Autour	ZAC à aménager	ZAC à aménager	Autour	Autour	Autour	ZAC aménagée	Zac à aménager	ZAC aménagée	Autour	Autour	Autour	Autour	ZAC à aménager			
Accenteur mouchet					1	1		1			1						1				**5**	**25%**	**0,25**
Alouette des champs																0,5					**1**	**5%**	**0,05**
Alouette lulu											1										**1**	**5%**	**0,05**
Bergeronnette grise			0,5								0,5		0,5								**3**	**15%**	**0,15**
Bouscarle de Cetti									1						1						**2**	**10%**	**0,1**
Bruant jaune													1								**1**	**5%**	**0,05**
Bruant zizi											1										**1**	**5%**	**0,05**
Buse variable													0,5			0,5	0,5	0,5			**4**	**20%**	**0,2**
Canard colvert		0,5																			**1**	**5%**	**0,05**
Chardonneret élégant		0,5		1	1						0,5	0,5	1					0,5			**7**	**35%**	**0,35**
Choucas des tours								1								0,5	3	0,5	1		**5**	**25%**	**0,55**
Corneille noire	0,5	1	1	0,5		1		1	1,5	2		6	3,5		1,5	1	0,5	1		0,5	**15**	**75%**	**1,95**
Coucou gris					1	1				1				1	1	1		1	1		**8**	**40%**	**0,4**
Étourneau sansonnet	0,5	1	5			2		0,5	0,5	1		5	1	1	1		1	1	0,5	0,5	**15**	**75%**	**1,65**
Faisan de Colchide											1		1			1	1				**4**	**20%**	**0,2**
Faucon crécerelle														0,5							**1**	**5%**	**0,05**
Fauvette à tête noire	1			1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	**15**	**75%**	**0,75**
Fauvette grisette									1												**1**	**5%**	**0,05**
Geai des chênes	0,5	1	1					1		1		1	1					1			**8**	**40%**	**0,45**
Goéland brun													0,5								**1**	**5%**	**0,05**
Grimpereau des jardins		0,5	1				1		1	1	1		1		1	1		1			**10**	**50%**	**0,5**
Grive draine	1											1									**2**	**10%**	**0,1**

Grive musicienne	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	0,5		1	1	1			**14**	**70%**	**0,8**
Héron cendré		0,5														0,5					**2**	**10%**	**0,1**
Linotte mélodieuse	0,5			0,5	0,5						0,5			2,5		0,5					**6**	**30%**	**0,5**
Martinet noir																			0,5		**1**	**5%**	**0,05**
Merle noir	1		1	0,5	1	1	1	1		0,5	1	1	1	1	1	1		1	1	1	**17**	**85%**	**1,05**
Mésange à longue queue		1	0,5						2						1					1	**5**	**25%**	**0,4**
Mésange bleue		0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	**18**	**90%**	**0,95**
Mésange charbonnière			1	1	1		1	1		1	1	1		1	1		1	1		1	**13**	**65%**	**0,7**
Moineau domestique	1				1	3		1					2	1				1	1,5	2	**9**	**45%**	**0,85**
Pic épeiche				1					1	1					1		1	1			**6**	**30%**	**0,3**
Pic vert, Pivert			1	1							1				1						**4**	**20%**	**0,2**
Pie bavarde	0,5				1	1	1	1	1			1	1	0,5		1			0,5	1	**12**	**60%**	**0,65**
Pigeon biset																			0,5		**1**	**5%**	**0,05**
Pigeon ramier	1	1	0,5	0,5	1,5	1	1,5	1,5	1			0,5		1	1	0,5	1	1	0,5	1	**17**	**85%**	**1,2**
Pinson des arbres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**20**	**100%**	**1,1**
Pouillot véloce	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	**18**	**90%**	**0,9**
Roitelet à triple bandeau															1						**1**	**5%**	**0,05**
Rougegorge familier	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	**19**	**95%**	**1**
Rougequeue noir													1						1		**2**	**10%**	**0,1**
Sittelle torchepot				1				1		1			1	1	1		1				**7**	**35%**	**0,35**
Tarier pâtre												1				0,5					**2**	**10%**	**0,1**
Tourterelle turque		1				1						1							1	1	**5**	**25%**	**0,25**
Troglodyte mignon	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		**17**	**85%**	**0,85**
Verdier d'Europe	1												1						1		**3**	**15%**	**0,15**
Richesse spécifique	**16**	**16**	**16**	**16**	**12**	**15**	**12**	**18**	**16**	**16**	**18**	**16**	**22**	**17**	**19**	**19**	**16**	**20**	**15**	**14**	**/**	**/**	**/**

EVALUATION DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES

Sur les 51 espèces recensées, 37 dont 24 espèces potentiellement nicheuses, sont protégées à l'échelle nationale, c'est-à-dire relevant de l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 modifié par arrêté du 21 juillet 2015.

Aucune espèce d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux n'a été observée au sein des tranches 3 et 4 à aménager de l'aire d'étude immédiate, cependant l'Alouette lulu (*Lullula arborea*) a été contactée dans une prairie située à l'ouest dans l'aire d'étude rapprochée du site d'étude. Cette dernière est d'ailleurs inscrite sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays-de-la-Loire, de même que la Chouette chevêche (*Athene noctua*), sous condition qu'elles soient nicheuses.

Cette espèce de rapace nocturne est considérée nicheuse possible : un mâle chanteur a en effet été contacté lors de la session d'inventaires nocturnes du 3 mars 2022 en provenance de la bande arbustive à arborée à l'ouest dans la tranche n°4, en marge donc de l'aire d'étude immédiate à aménager. L'espèce qui recherche des cavités pour sa nidification ainsi que des espaces dégagés proches pour la chasse est en effet susceptible de nicher dans les vieux arbres présentant des cavités (cavités naturelles, anciennes loges de pics), bien qu'aucun gros sujet n'ait été mis en évidence au niveau des milieux boisés à arborés du site d'étude (difficultés d'observations des cavités d'arbres, occultées par de la végétation grimpante sur la majorité des troncs).

En période de nidification, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt pour 8 espèces patrimoniales :

- Le **Bruant jaune** (*Emberiza citrinella*), espèce protégée dont les populations nicheuses sont en danger en Pays de la Loire et vulnérables en France ; à minima 1 couple nicheur est estimé à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée ;
- La **Linotte mélodieuse** (*Linaria cannabina*), espèce protégée, est vulnérable en Pays de la Loire ainsi qu'en France, dont 1 couple nicheur est estimé à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (tranches 3 et 4 à aménager) et à minima 4 couples nicheurs sont estimés à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée ;
- Le **Chardonneret élégant** (*Carduelis carduelis*) et le **Verdier d'Europe** (*Chloris chloris*), protégés en France, leurs populations nicheuses sont quasi-menacées en Pays de la Loire et vulnérables en France ; à minima 2 couples nicheurs de Chardonneret élégant et 4 couples nicheurs de Verdier d'Europe sont estimés à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (et respectivement 1 couple et 0 couple à l'échelle des tranches 3 et 4 à aménager) ;
- La **Bouscarle de Cetti** (*Cettia cetti*), protégée en France et considérée quasi-menacée au niveau national, dont à minima 2 couples nicheurs sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée (1 couple au sein des tranches 3 et 4 à aménager) ;
- Le **Tarier pâtre** (*Saxicola rubicola*), protégé, quasi-menacée en France et en Pays de la Loire, 3 couples nicheurs sont estimés à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, dont 1 couple potentiellement en périphérie directe à l'ouest de la tranche n°3 à aménager ;
- L'**Alouette des champs** (*Alauda arvensis*), non protégée sur le territoire national mais quasi-menacée en France et en Pays de la Loire, dont à minima 1 couple nicheur est estimé au sein de l'aire d'étude rapprochée ;
- L'**Alouette lulu** (*Lullula arborea*), espèce déterminante de ZNIEFF en Pays de la Loire, protégée en France mais aussi d'intérêt communautaire (inscrite en Annexe I de la Directive « Oiseaux »), dont 1 couple nicheur est estimé au sein d'une prairie située dans l'aire d'étude rapprochée.

Concernant la **Chouette chevêche** (*Athene noctua*), protégée, non menacée en région ainsi qu'en France, mais néanmoins déterminante ZNIEFF et espèce prioritaire à la conservation en Pays-de-la-Loire (Marchadour & Séchet, 2008), 1 couple nicheur est estimé à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, sans certitude quant à sa nidification au niveau de l'aire d'étude immédiate. En effet, les arbres s'y trouvant présentent potentiellement des cavités (difficiles à observer à cause de la végétation grimpante) qui constituent des habitats de reproduction propices à l'espèce.

On notera que le **Bruant jaune** (*Emberiza citrinella*) et la **Linotte mélodieuse** (*Linaria cannabina*) sont les seules espèces d'oiseaux menacées à la fois en France et en Pays de la Loire, ce qui leur confère un intérêt particulier.

A noter également que d'autres espèces quasi-menacées ont été observées en vol au sein de l'aire d'étude rapprochée, sans interaction avec l'aire d'étude immédiate (**Martinet noir** [*Apus apus*]), ou exploitant l'aire d'étude immédiate pour leur alimentation (**Hirondelle rustique** [*Hirundo rustica*] et **Faucon crécerelle** [*Falco tinnunculus*]). Ces espèces sont cependant potentiellement nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée, au niveau des zones de bâtis, mais cela n'entraîne pas d'enjeu particulier vis-à-vis de ces espèces au sein de l'aire d'étude immédiate (tranches 3 et 4 à aménager).

En synthèse, les habitats arbustifs (ronciers / fruticées / formations arbustives de saules / haies arbustives) et arborés (haies, boisements) du site d'étude concentrent l'essentiel des enjeux ornithologiques, de même que les habitats ouverts (prairies et friches). Ces milieux constituent des habitats de reproduction pour des oiseaux protégés, communs pour la plupart, et patrimoniaux pour certains tels que le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*), le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*) et la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*), ainsi que l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*) et l'Alouette lulu (*Lullula arborea*) qui revêtent des enjeux de conservation plus importants au vu de leurs statuts de menace en région et/ou en France.

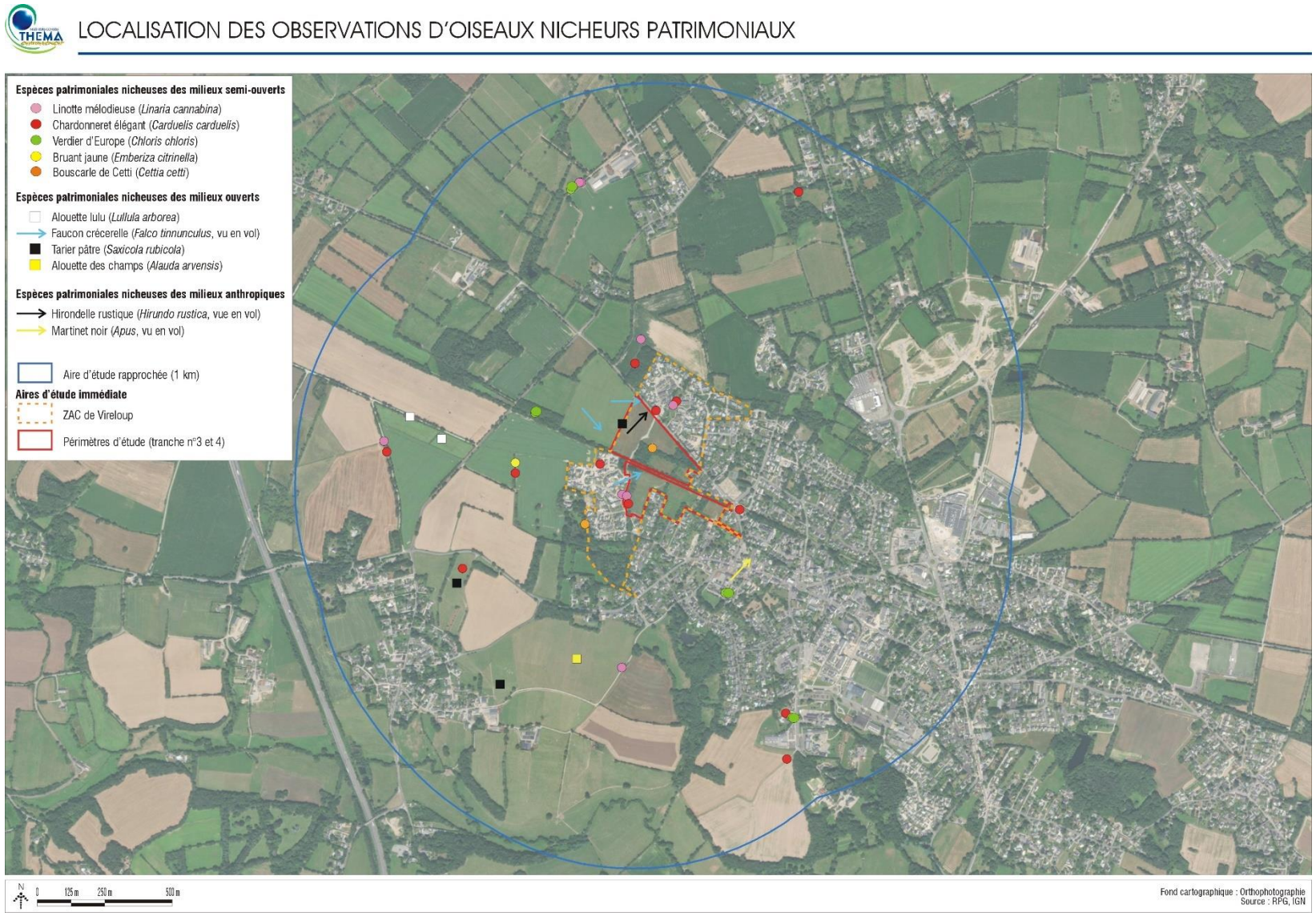


Figure 91 : Localisation des oiseaux patrimoniaux observés au sein du site d'étude

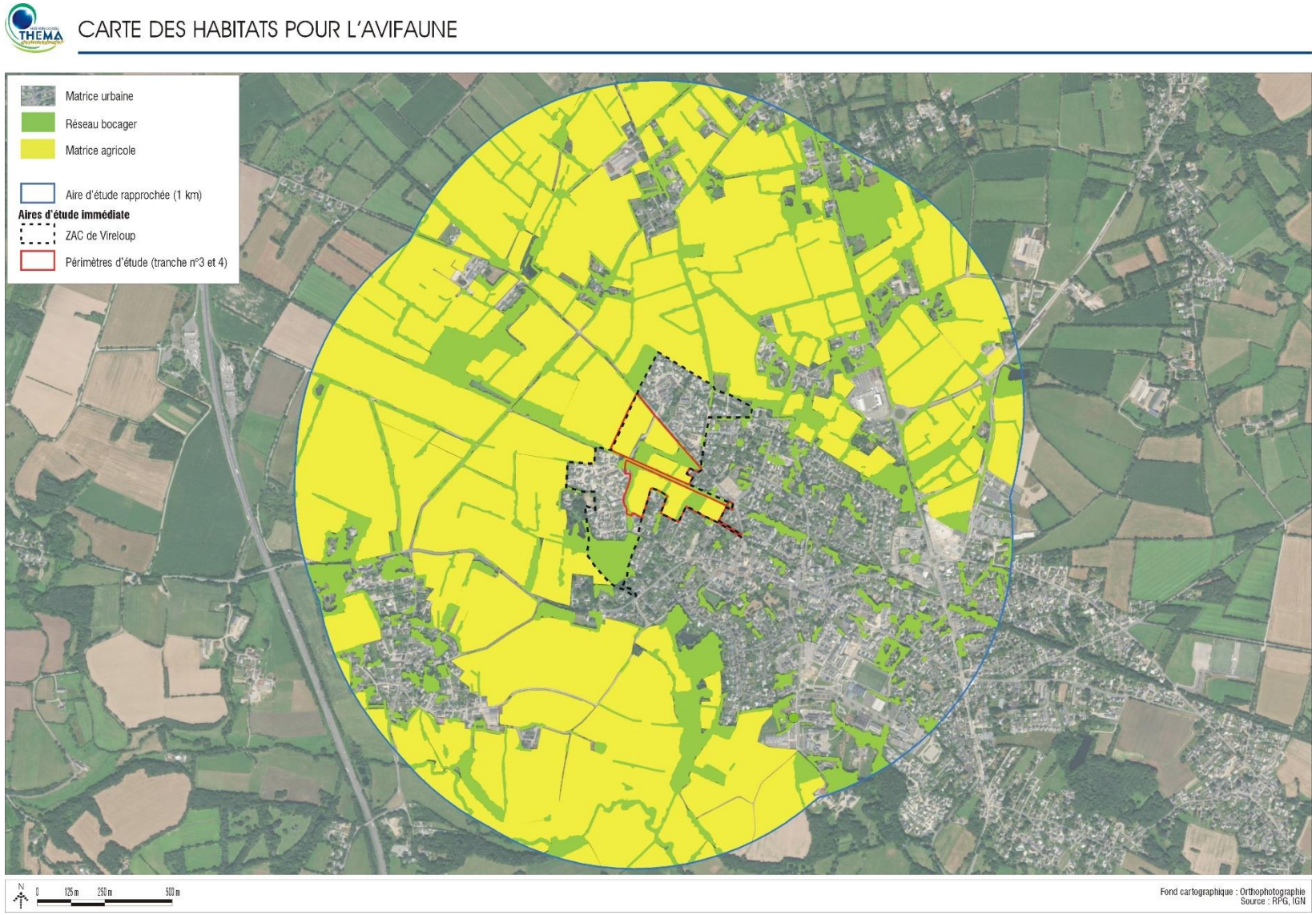


Figure 92 : Localisation des habitats d'espèces d'oiseaux à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

LES MAMMIFERES

DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Les données bibliographiques concernent les données naturalistes connues à l'échelle de la ZAC (dossier Loi sur l'Eau réalisé par Eau-Mega en 2010), à l'échelle du territoire communal de Treillières (sources : l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), et plateformes internet www.faune-loire-atlantique.org et Biodiv'Pays de la Loire), et à l'échelle local (« Contribution à la connaissance et à la préservation de la biodiversité sur la zone bocagère de Notre-Dame-des-Landes » par les associations Bretagne Vivante et Les Naturalistes en lutte).

A l'échelle locale, 42 taxons ont été inventoriés au sein de la zone bocagère de Notre-Dame-des-Landes entre 2013 et 2015. Parmi ces espèces, 15 concernent des chiroptères et 27 concernent des espèces de mammifères terrestres. A noter que toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en France au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, de même que pour le Campagnol amphibie, la Crocidure musette, le Crossope aquatique, le Hérisson d'Europe et la Loutre d'Europe.

Actuellement, 31 espèces de mammifères connues sur le territoire communal de Treillières, dont seulement 2 espèces de chiroptères.

A l'échelle de la ZAC, 4 espèces de grands mammifères terrestres et 2 espèces de chiroptères sont mentionnées dans la bibliographie : il s'agit du Sanglier, du Chevreuil européen, du Renard roux et du Blaireau européen, ainsi que de la Pipistrelle commune et du Rhinolophe sp. (indéterminé). Les données concernant ces espèces ont été relevées autour des boisements présents dans le site du projet.

Les espèces protégées sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 12 : Liste des mammifères protégés recensés dans la bibliographie

Espèces	Dernière année d'observation
Mammifères terrestres	
Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*)	2013-2015
Crocidure musette (*Crocidura russula*)	2013-2015
Crossope aquatique (*Neomys fodiens*)	2013-2015
Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*)	2022
Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)	2021
Loutre d'Europe (*Lutra lutra*)	2019
Chiroptères	
Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)	2013-2015
Grand Murin (*Myotis myotis*)	2013-2015
Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)	-
Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)	2013-2015
Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	2013-2015
Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*)	2013-2015
Murin de Bechstein (Myotis bechsteinii)	

Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	2013-2015
Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)	2013-2015
Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	2013-2015
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	2013-2015
Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)	2013-2015
Oreillard roux (*Plecotus auritus*)	2013-2015
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	2013-2015
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	2013-2015
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	2013-2015
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	2013-2015

Parmi ces mammifères répertoriés dans la bibliographie, la quasi-totalité des espèces sont susceptibles de fréquenter le site d'étude, à l'exception des espèces inféodées aux grands cours d'eau telles que la Loutre d'Europe. En effet, le ruisseau du Pont Guérin ne représente pas un habitat favorable pour cette espèce qui apprécie les cours d'eau de niveau supérieur (fleuves ou rivières) ou encore les plans d'eau d'une surface plutôt importante (lacs et étangs notamment). Néanmoins, du fait de la mosaïque d'habitats identifiée au sein de l'aire d'étude immédiate, la grande majorité des espèces de mammifères répertoriées dans la bibliographie fréquentent potentiellement le site.

METHODOLOGIE DE L'ETUDE MAMMALOGIQUE

MAMMIFERES TERRESTRES ET SEMI-AQUATIQUES

L'inventaire des mammifères terrestres s'est basé sur l'observation directe des animaux, et sur la recherche d'indices de présence (terriers, nids, cris, couches, empreintes, fèces, reliefs de repas…). Ces prospections ont eu lieu en parallèle des différentes campagnes de terrain réalisées au sein du site.

CHIROPTERES

En complément de l'expertise menée par ATLAM en juillet 2021, la filiale de THEMA Environnement spécialisée dans l'étude des chiroptères (ECHOCHIROS) a réalisé un inventaire spécifique afin de déterminer le cortège chiroptérologique fréquentant le périmètre d'étude en période printanière.

Recherche de gîtes

L'étude chiroptérologique donne lieu, d'une part, à des prospections diurnes d'analyse du paysage et de recherche de gîtes, qui s'est déroulée le 14/04/2022.

Une visite de terrain en journée a été réalisée afin d'identifier les potentialités de gîtes susceptibles d'accueillir des chiroptères au sein de l'aire d'étude (repérage d'arbres sains ou morts présentant des écorces décollées, loges de pics, branches fendues, lierres abondants ou tout autre anfractuosité).

Le matériel requis pour la réalisation de ces vérifications est :

- Une échelle,
- Un détecteur à ultrasons EMT Pro 2,
- Une paire de jumelles,
- Une lampe,

- Un appareil photo.

Etude de l'activité

Dans un second temps, une session d'inventaire nocturne s'est également déroulée le 14/04/2022, en période printanière, dans de bonnes conditions météorologiques : faible couverture nuageuse, pas de vent, température entre 17° et 14°.

Trois systèmes d'enregistrement autonome sont réglés pour se déclencher 30 minutes avant l'heure du coucher du soleil et se mettre en veille 30m, après le lever du soleil.

Les inventaires acoustiques sont donc réalisés en continu afin d'affiner les identifications et la détermination des comportements des chauves-souris sur des nuits complètes.

Les fichiers sont stockés dans les cartes mémoires disposées dans les détecteurs jusqu'à leur déchargement et leur dépouillement de retour au bureau.

En complément, six points d'écoute manuelle sont effectués dès le coucher du soleil à l'aide d'un enregistreur spécifique (EchoMeter Touch Pro 2) afin d'identifier en direct les individus présents sur le site en début de nuit. Ces écoutes se déroulent dans les trois premières heures de la nuit et durent 10 mn pour chaque point.

Les sons enregistrés sont ensuite analysés pour déterminer chaque espèce à l'aide des logiciels d'analyses ultrasonores Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics) et Batsound (Petterssonn). Un contact de chauve-souris correspond à 5 secondes d'enregistrement. L'analyse des ultrasons permet d'identifier les espèces mais également le comportement des individus (chasse, transit, cri social). Le nombre de contacts par espèce est ensuite multiplié par son coefficient de détection (BARATAUD, 2020) et comparé aux seuils Vigie-Chiro (MNHN, 2019) pour déterminer le niveau d'activité et l'enjeu qui lui est associé.

L'utilisation du site par les chiroptères est déterminée selon les sons émis, permettant de différencier les cris de chasse, les cris sociaux et les cris de transit. Pour certaines espèces telles que les murins, les particularités sonores de leurs cris permettent également de déterminer la distance aux obstacles et le type de milieu dans lequel ils évoluent (BARATAUD, 2020). Ces résultats sont ensuite analysés en prenant en compte la biologie de chaque espèce selon la bibliographie, afin d'obtenir l'expertise la plus fine possible.

RESULTATS DE L'ETUDE MAMMALOGIQUE

MAMMIFERES TERRESTRES

Au total, 7 espèces de mammifères terrestres ont été contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ces espèces sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Espèces de mammifères terrestres contactées sur le site du projet

Nom scientifique	Nom français	Protect. nat.	Liste rouge		Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Resp. bio. rég.	Enjeu local
			Pays de la Loire	France				
Apodemus sylvaticus	Mulot sylvestre	-	LC	LC	-	-	Mineure	Très faible
Capreolus capreolus	Chevreuil européen	-	LC	LC	-	-	Mineure	Très faible
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	Art.2	LC	LC	-	-	Mineure	Faible
Lepus europaeus	Lièvre d'Europe	-	LC	LC	-	-	Mineure	Très faible
Meles meles	Blaireau européen	-	LC	LC	-	-	Mineure	Très faible
Sciurus vulgaris	Ecureuil roux	Art.3	LC	LC	-	-	Mineure	Faible
Talpa europaea	Taupe d'Europe	-	LC	LC	-	-	Mineure	Très faible

Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Statuts de conservation : Liste rouge des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2021) & Liste rouge des amphibiens de France métropolitaine (2015) ; Catégories UICN : *Espèces menacées de disparition en France métropolitaine :* CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable. *Autres catégories :* NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée.

Dir. Euro. (Directive Européenne) : Directive Habitat Faune Flore, Directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages ;

ZNIEFF : Espèce déterminante des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en Pays de la Loire.

Parmi ces espèces, 2 d'entre elles sont protégées en France : le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux.

Le Hérisson d'Europe a été mis en évidence au sein du site d'étude par le biais d'un cadavre observé en bord de route entre les tranches 2 et 4. L'Ecureuil roux a été inventorié grâce à une observation directe d'un spécimen au niveau du boisement dans la tranche 3. Concernant le Blaireau européen, une galerie de terriers a été répertoriée au nord-ouest du boisement de la tranche 3.

Il est très probable que le site d'étude accueille des espèces de micro-mammifères répertoriées dans la bibliographie, cependant du fait de leur difficulté à être détectées, aucune donnée de micro-mammifères n'a été enregistrée, mise à part l'observation d'un Mulot sylvestre sous une plaque à reptiles au sein de la tranche 4.

Au regard de la mosaïque d'habitats identifiée au sein de l'aire d'étude immédiate, les milieux et notamment les boisements et les prairies sont favorables pour le déplacement, le repos et la reproduction des mammifères terrestres.

La localisation des observations des mammifères terrestres patrimoniaux est présentée en Figure 93 page suivante.

LOCALISATION DES OBSERVATIONS DE MAMMIFÈRES PATRIMONIAUX ET LES MILIEUX ASSOCIÉS

Figure 93 : Localisation des mammifères terrestres patrimoniaux observés au sein du site d'étude

CHIROPTERES

Ecoute active

Les inventaires acoustiques ont permis l'indentification de 4 espèces sur les 20 présentes dans le département et sur les 35 présentes en France Métropolitaine. La richesse spécifique peut être considérée comme faible. Les écoutes actives ont permis de recenser 496 contacts de chiroptères.

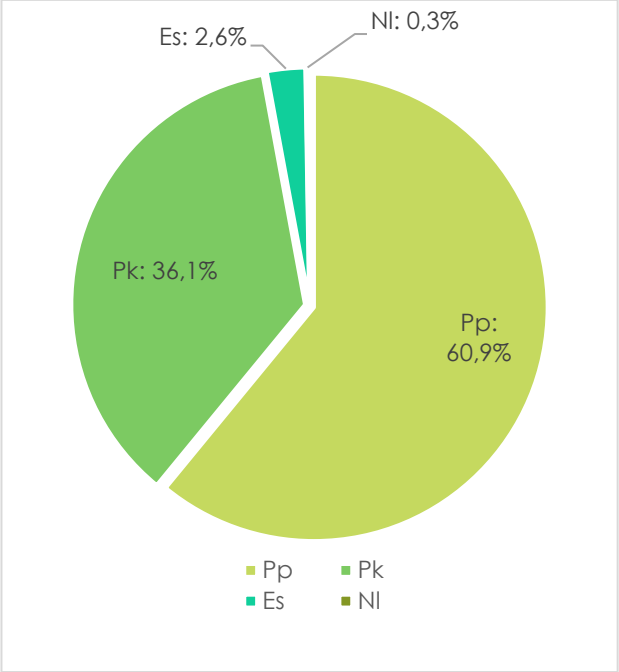


Figure 94 : Proportions des espèces/groupes d'espèces identifiées en écoute active

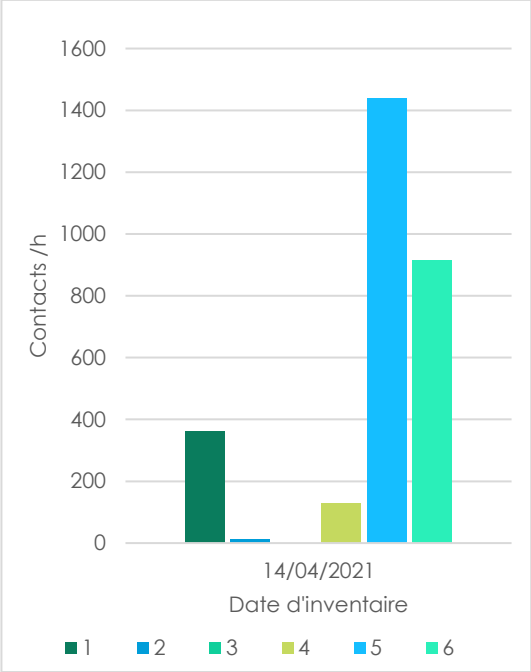


Figure 95 : Nombre de contacts par point d'écoute active

La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Khul sont les deux espèces les plus présentes sur le site. C'est sur le point A5 que l'activité est la plus forte avec une activité continue de Pipistrelle commune et de Pipistrelle de Kuhl. C'est sur le point 3 qu'elle est la plus faible avec une absence totale de contacts.

Le tableau suivant présente l'activité de chaque espèce sur chaque point d'écoute.

Tableau 14 : Nombre de contacts ajustés par point d'écoute active

Point			A1	A2	A3	A4	A5	A6	Contacts cumulés	Contacts cumulés/h
Temps (mn) →		Coeff ↓	10	10	10	10	10	10		
Espèces	Pp	1	30			20	120	120	290	1740
	Pk	1	30	2			120	20	172	1032
	Es	0,63						12,6	12,6	75,6
	Nl	0,31				1,24			1,24	7,44
Contacts cumulés			60	2	0	21,24	240	152,6	475,84	135,95
Contacts cumulés / h			360	12	0	127,44	1440	915,6	496	141,71

Ecoute passive

Les inventaires acoustiques ont permis l'indentification de 10 espèces sur les 20 présentes dans le département et sur les 35 présentes en France Métropolitaine, dont 4 déjà identifiées pendant les écoutes actives. La richesse spécifique peut être considérée comme modérée. Les écoutes passives ont permis de recenser 3597 contacts de chiroptères.

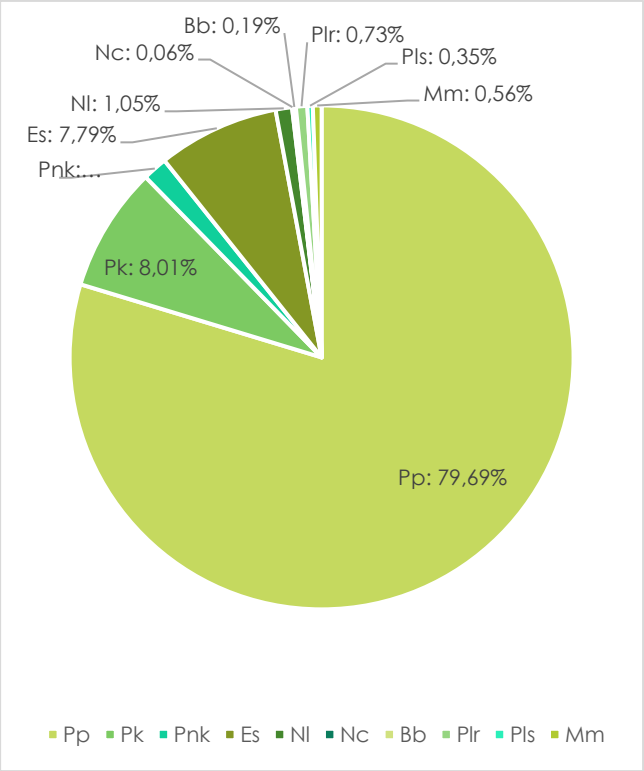


Figure 96 : Proportions des espèces/groupes d'espèces identifiées en écoute passive

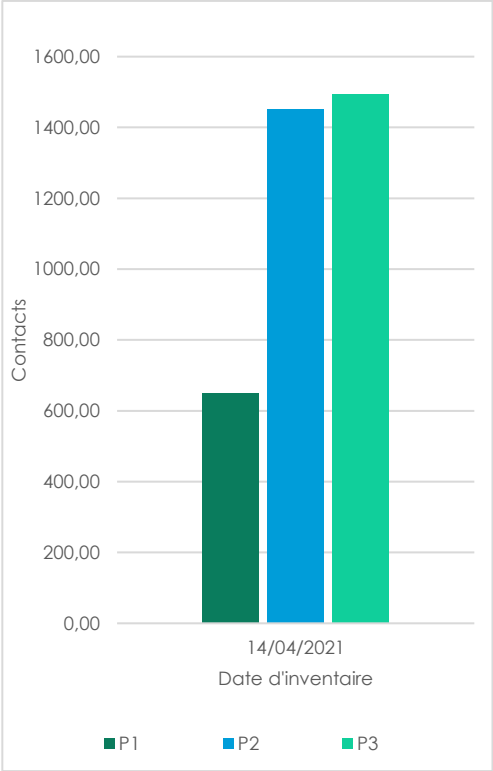


Figure 97 : Nombre de contacts par point d'écoute passive

La Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune sont les espèces les plus présentes sur le site. C'est sur le point P3 que l'activité est la plus forte et sur le P1 qu'elle est la plus faible.

Le tableau suivant présente l'activité de chaque espèce sur chaque point d'écoute.

Tableau 15 : Nombre de contacts ajustés par point d'écoute passive

Point		P1	P2	P3	Contacts cumulés	Niveau d'activité
Espèces	Coefficient					
Pp	1	558	1006,0	1302	2866,0	Fort
Pk	1	30	202,0	56	288,0	Fort
Pnk*	1	12	33,0	12	57,0	Fort
Es	0,63	35,91	148,7	95,76	280,4	Très fort
Nl	0,31	10,85	15,8	11,16	37,8	Fort
Nc	0,25	0,5	1,0	0,5	2,0	Modéré
Bb	1,67		3,3	3,34	6,7	Modéré
Plr	1,25		25,0	1,25	26,3	Très fort
Pls	1,25		8,8	3,75	12,5	Fort

Point		P1	P2	P3	Contacts cumulés	Niveau d'activité
Espèces	Coefficient					
Mm	2,5	2,5	7,5	10	20,0	Modéré
Nombre de contacts total		649,76	1451,08	1495,76	3596,6	Fort
Nombre de contacts / heure		64,976	145,108	149,576		

* Pnk = Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius, indéterminée

Analyse des résultats

Plus d'espèces ont été contactées lors de la campagne de printemps de 2022 que lors de la campagne d'été 2021, du fait du changement de méthodologie. Certaines espèces avaient déjà été identifiées, mais le Murin à oreilles échancrées n'a pas été contacté en 2022, soit du fait de la période d'écoute différente, soit du fait de la difficulté d'analyse des Murins en écoute active, ce qui a pu créer une confusion avec le Murin à moustaches, espèce au cri similaire.

Les espèces les plus représentées sont les espèces anthropophiles telles que les Pipistrelles et la Sérotine commune. Il est intéressant de noter que la Sérotine commune a été beaucoup plus contactée dans les endroits protégés de la lumière. Dans les boisements, des espèces typiquement forestières telles que la Barbastelle d'Europe, le Murin à moustaches ou les Oreillards ont été contactés. Malgré des points d'eau sur le site, très peu de contacts d'espèces liés au réseau hydrographiques (Murin de Daubenton, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius) ont été enregistrés, probablement car la Vallée de L'Erdre se trouve à 7km du site.

Sur ce site, malgré les prairies alentours, les espèces contactées correspondent plus au milieu urbain et forestier.

La Barbastelle d'Europe, le Murin à moustaches et les Oreillards sont des espèces sensibles à la perte de leur habitat forestier ; il est donc recommandé de ne pas impacter le boisement des tranches 3 et 4. Également, la Sérotine commune est une espèce lucifuge, la pollution lumineuse sur le site peut jouer un rôle barrière. Il serait important de garder ses zones de chasse sans éclairage pour sa conservation sur le site.

La localisation des chiroptères par points d'écoute est présentée sur la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** page suivante.

EVALUATION DES ENJEUX MAMMALOGIQUES

Concernant les mammifères terrestres, les espèces recensées sont pour la plupart communes à très communes. Deux espèces font néanmoins l'objet de mesures de protection en France : l'**Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*) et le **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*). Leur présence constitue un enjeu réglementaire en raison du statut de protection de ces espèces (inscription à l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection). L'article 2 implique la protection des spécimens et de leurs habitats. De ce fait, les haies, les fourrés et les boisements inclus dans le site d'étude peuvent être considérés comme habitats de reproduction et de repos pour ces espèces liées aux milieux boisés (Ecureuil roux) et bocagers (Hérisson d'Europe). Il s'agit cependant d'espèces relativement communes en Pays-de-la-Loire, considérées comme non menacées à ce jour, dont l'enjeu est estimé faible.

Concernant les chiroptères, les premiers résultats permettent d'établir des enjeux temporaires. Les haies et boisements présentent un enjeu fort, avec la présence d'une activité de chasse d'espèces à enjeux comme la **Barbastelle d'Europe** ou la **Sérotine commune**. Les prairies ont un enjeu faible avec la présence d'espèces plus communes comme les Pipistrelles. Ces résultats pourraient néanmoins être affinés lors de prochaines campagnes de terrain afin de déterminer l'enjeu sur les chiroptères durant un cycle biologique complet.

LOCALISATION DES ESPÈCES DE CHIROPTÈRES PAR POINTS D'ÉCOUTE

Figure 98 : Carte de synthèse des résultats chiroptérologiques

LES INSECTES

DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Les données bibliographiques concernent les données naturalistes connues à l'échelle de la ZAC (dossier Loi sur l'Eau réalisé par Eau-Mega en 2010), à l'échelle du territoire communal de Treillières (sources : l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), et plateformes internet www.faune-loire-atlantique.org et Biodiv'Pays de la Loire), et à l'échelle local (« Contribution à la connaissance et à la préservation de la biodiversité sur la zone bocagère de Notre-Dame-des-Landes » par les associations Bretagne Vivante et Les Naturalistes en lutte).

A l'échelle locale, 1 574 taxons ont été inventoriés au sein de la zone bocagère de Notre-Dame-des-Landes entre 2013 et 2015. Ces espèces sont réparties dans 22 ordres et 209 familles différentes : 162 araignées, 3 opilions, 4 cloportes, 9 chilopodes et 1 395 hexapodes. A noter la présence de la Cordulie métallique (*Somatochlora metallica*) et du Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*) parmi les Odonates remarquables, ainsi que le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*), le Criquet verte-échine (*Chorthippus dorsatus*), le Criquet des clairières (*Chrysochraon dispar*), la Courtilière (*Gryllotalpa gryllotalpa*), le Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*) et le Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitidula*) parmi les Orthoptères remarquables.

Actuellement, 174 espèces d'insectes sont connues sur le territoire communal de Treillières, dont 83 espèces de Coléoptères, 28 espèces d'Odonates, 12 espèces de Lépidoptères, 6 espèces d'Ephéméroptères, 17 espèces d'Hyménoptères, 10 espèces d'Hémiptères, 6 espèces d'Orthoptères, 11 espèces de Diptères et 1 espèce de Névroptère.

A l'échelle de la ZAC, aucune espèce d'insectes n'est mentionnée dans la bibliographie.

Parmi l'ensemble des espèces répertoriées dans la bibliographie (non présentées en annexe par soucis de lisibilité), seules 2 espèces d'insectes sont protégées en France. Elles sont listées dans le tableau suivant. A noter néanmoins que ces 2 espèces concernent des observations anciennes, datant de 20 à 30 ans.

Tableau 16 : Liste des insectes protégés recensés dans la bibliographie

Espèces	Dernière année d'observation
Coléoptère	
Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*)	1992
Odonate	
Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)	2002

Parmi ces 2 espèces d'insectes protégés répertoriés dans la bibliographie, le Grand Capricorne est susceptible de fréquenter le site d'étude. En effet, les haies bocagères identifiées au sein du site du projet présentent de vieux arbres favorables pour le développement du Coléoptère saproxylique. Il n'est également pas exclu que l'Agrion de Mercure utilise le site du projet, cette espèce d'Odonate appréciant de manière générale les ruisseaux clairs et bien oxygénés avec une végétation hygrophile abondante, tel que le ruisseau du Pont Guérin situé entre les tranches 2 et 4 de la ZAC.

METHODOLOGIE DE L'ETUDE ENTOMOLOGIQUE

Les inventaires entomologiques ont exclusivement été réalisés par ATLAM (cf. Tableau 2 page 145).

ODONATES ET RHOPALOCERES

Ces deux groupes sont ici regroupés car assez proches en termes de déplacement et de méthode d'inventaire.

Cet inventaire reprend et a été couplé avec les transects réalisés pour les reptiles. Les individus ont été recherchés le long des haies, des zones herbacées plus ou moins développées et des fossés et identifiés visuellement à distance, ou bien en main après capture au filet. Après identification, les individus sont évidemment relâchés.

Les prospections printanières et estivales ont été réalisées par temps assez chaud lors des périodes d'ensoleillement (temps nuageux avec éclaircies) avec un vent relativement faible à moyen (40 km/h). Les conditions météorologiques, bien que relativement bonnes, n'ont donc pas été optimales pour la détection de ces espèces.

L'inventaire a ciblé les individus adultes, mieux repérables que les chenilles chez les papillons, et plus facilement identifiables que les larves chez les odonates.

ORTHOPTERES ET COLEOPTERES SAPROXYLIQUES

Des transects ont été réalisés au sein des prairies pour identifier de possibles individus. Chaque individu entendu (stridulations) ou vu a été identifié directement ou après capture.

La présence de galeries d'émergences de larves de coléoptères saproxylophages, notamment de Grand capricorne, ont été recherchées à vue, au niveau des troncs des vieux arbres.

RESULTATS DE L'ETUDE ENTOMOLOGIQUE

Au total, 55 espèces d'insectes ont été contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ces espèces sont listées dans le Tableau 13 suivant.

Tableau 17 : Espèces d'insectes contactées sur le site du projet

Nom scientifique	Nom français	Protect. nat.	Liste rouge		Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Enjeu local
			Pays de la Loire	France			
			Coléoptères				
Cerambys cerdo	Grand Capricorne	Art.2	-	-	Ann. II+IV	-	Modéré
Cetonia aurata	Cétoine dorée	-	-	-	-	-	Très faible
Melolontha melolontha	Hanneton commun	-	-	-	-	-	Très faible
			Hémiptères				
Cercopis vulnerata	Cercope	-	-	-	-	-	Très faible
Coreus marginatus	Corée marginée	-	-	-	-	-	Très faible
			Odonates				
Aeshna mixta	Aeschne mixte	-	LC	LC	-	-	Très faible
Anax imperator	Anax empereur	-	LC	LC	-	-	Très faible
Coenagrion puella	Agrion jouvencelle	-	LC	LC	-	-	Très faible
Cordulegaster boltoni	Cordulégastre annelé	-	LC	LC	-	OUI	Faible
Ischnura elegans	Agrion élégant	-	LC	LC	-	-	Très faible
Libellula quadrimaculata	Libellule à quatre tâches	-	LC	LC	-	-	Très faible
Platycnemis pennipes	Agrion à larges pattes	-	LC	LC	-	-	Très faible
			Lépidoptères				
Adscita statices	Procris de l'oseille	-	LC	-	-	-	Très faible
Anthocharis cardamines	Aurore	-	LC	LC	-	-	Très faible

Nom scientifique	Nom français	Protect. nat.	Liste rouge Pays de la Loire	Liste rouge France	Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Enjeu local
Aricia agestis agestis	Collier-de-corail	-	LC	LC	-	-	Très faible
Artogeia rapae	Piéride de la rave	-	LC	LC	-	-	Très faible
Celastrina argiolus	Azuré des nerpruns	-	LC	LC	-	-	Très faible
Coenonympha pamphilus	Fadet commun	-	LC	LC	-	-	Très faible
Colias crocea	Souci	-	LC	LC	-	-	Très faible
Diacrisia sannio	Bordure ensanglantée	-	-	-	-	-	Très faible
Erynnis tages	Point de Hongrie	-	LC	LC	-	-	Très faible
Euclidia glyphica	Doublure jaune	-	-	-	-	-	Très faible
Gonepteryx rhamni	Citron	-	LC	LC	-	-	Très faible
Lasiommata megera	Mégère	-	LC	LC	-	-	Très faible
Leptidea sinapis	Piéride de la moutarde	-	LC	LC	-	-	Très faible
Lycaena phlaeas	Cuivré commun	-	LC	LC	-	-	Très faible
Lycaena tityrus	Cuivré fuligineux	-	LC	LC	-	-	Très faible
Maniola jurtina	Myrtil	-	LC	LC	-	-	Très faible
Melanargia galathea	Demi-deuil	-	LC	LC	-	-	Très faible
Melitaea cinxia	Mélitée du plantain	-	LC	LC	-	-	Très faible
Melitaea didyma	Mélitée orangée	-	LC	LC	-	-	Très faible
Melitaea phoebe	Mélitée des centaurées	-	LC	LC	-	-	Très faible
Mellicta parthenoides	Mélitée de la lancéole	-	LC	LC	-	-	Très faible
Papilio machaon	Machaon	-	LC	LC	-	-	Très faible
Pararge aegeria	Tircis	-	LC	LC	-	-	Très faible
Pieris brassicae	Piéride du chou	-	LC	LC	-	-	Très faible
Polygonia c-album	Gamma	-	LC	LC	-	-	Très faible
Polyommatus icarus	Azuré de la bugrane	-	LC	LC	-	-	Très faible
Pyronia tithonus	Amaryllis	-	LC	LC	-	-	Très faible
Siona lineata	Divisée	-	-	-	-	-	Très faible
Thymelicus flavus	Hespérie de la houque	-	LC	LC	-	-	Très faible
Thymelicus lineolus	Hespérie du dactyle	-	LC	LC	-	-	Très faible
Zygaena trifolii	Zygène des prés	-	LC	-	-	-	Très faible
		Orthoptères					
Bicolorana roeselii	Decticelle bariolée	-	P4	P4	-	-	Très faible
Chorthippus biguttulus	Criquet mélodieux	-	P4	P4	-	-	Très faible
Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	-	P4	P4	-	-	Très faible
Chorthippus parallelus	Criquet des pâtures	-	P4	P4	-	-	Très faible

Nom scientifique	Nom français	Protect. nat.	Liste rouge Pays de la Loire	Liste rouge France	Directive Euro.	Déter. ZNIEFF	Enjeu local
Conocephalus discolor	Conocéphale bigarré	-	P4	P4	-	-	Très faible
Gryllus campestris	Grillon champêtre	-	P4	P4	-	-	Très faible
Nemobius sylvestris	Grillon des bois	-	P4	P4	-	-	Très faible
Parapleurus alliaceus	Criquet des roseaux	-	P3	P4	-	-	Faible
Phaneroptera falcata	Phanéroptère commun	-	P4	P4	-	-	Très faible
Platycleis tessellata	Decticelle carroyée	-	P4	P4	-	-	Très faible
Tetrix undulata	Tétrix forestier	-	P4	P4	-	-	Très faible
Tettigonia viridissima	Grande sauterelle verte	-	P4	P4	-	-	Très faible

Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Statuts de conservation : Liste rouge régionale des Papillons de jour et des Zygènes de Pays de la Loire (2021), Liste rouge régionale des Odonates des Pays de la Loire (2021), Les Orthoptères menacés en France : listes rouges par domaines biogéographiques (domaine némoral dans le cadre du projet de la ZAC de Vireloup, 2004) ; Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (2012), Liste rouge des Odonates de France métropolitaine (2016), Les Orthoptères menacés en France : liste rouge nationale (2004) ; Catégories UICN : *Espèces menacées de disparition en France métropolitaine :* CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable. *Autres catégories :* NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée.

Dir. Euro. (Directive Européenne) : Directive Habitat Faune Flore, Directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages ;

ZNIEFF : Espèce déterminante des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en Pays de la Loire.

A noter que parmi ces espèces, une seule est protégée en France : le Grand Capricorne. Ce Coléoptère saproxylophage se développe (au stade larvaire) dans les troncs des vieux arbres et apprécie plus particulièrement les chênes. Deux arbres têtards, situés au nord-ouest du site le long de la rue de Notre Dame, sont colonisés par le Grand Capricorne. De nombreuses autres haies arborées identifiées au sein du site du projet comportent des sujets favorables à l'accueil de l'espèce.

De manière générale, la mosaïque d'habitats identifiée au sein du périmètre d'étude est favorable pour la réalisation du cycle biologique des insectes :

- Les prairies sont favorables en tant qu'habitat pour les Lépidoptères et les Orthoptères, ainsi que pour la chasse des Odonates.
- Les boisements et les haies sont propices au développement des Lépidoptères, de certains Orthoptères et des Coléoptères (notamment saproxyliques), ainsi que pour la chasse des Odonates.
- Les milieux humides à aquatiques sont utilisés pour la reproduction des Odonates, ainsi que pour le développement de certaines espèces de Lépidoptères, d'Orthoptères voire de Coléoptères.

La localisation des espèces d'insectes patrimoniaux identifiés au sein du site du projet est présentée dans la Figure 99 *page 210*.

EVALUATION DES ENJEUX ENTOMOLOGIQUES

Parmi les espèces d'insectes contactées sur l'aire d'étude, seul le Grand capricorne (*Cerambyx cerdo)* présente un enjeu de conservation notable : un enjeu modéré. L'espèce est protégée ainsi que ses habitats (arbres sénescents), au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Des indices de sa présence (trous d'émergence) ont ainsi été observés sur à minima 2 vieux chênes localisés en marge de l'aire d'étude immédiate (*cf.* Figure 99 *page 210*). Par ailleurs, d'autres arbres matures du boisement et des haies arborées sont susceptibles de présenter des indices de présence d'insectes saproxylophages. Ces arbres constituent un habitat fonctionnel, notamment pour

ces espèces dont les larves se nourrissent du bois mort. De plus, dans un contexte d'urbanisation et d'agriculture intensives, les arbres sénescents tendent à se raréfier ce qui menace directement la survie des invertébrés saproxylophages. Il apparait donc important de conserver ces arbres.

De plus, 2 espèces présentent un enjeu local de conservation faible ; le Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*) qui est un Odonate déterminant de ZNIEFF en Pays de la Loire et le Criquet des roseaux (*Parapleurus alliaceus*) qui est un Orthoptère menacé et à surveiller dans le domaine némoral, conférant de ce fait un enjeu faible au niveau de leurs habitats : le ruisseau du Pont Guérin (habitat de reproduction de l'Odonate déterminant ZNIEFF) et les prairies (habitats d'alimentation de l'Odonate susmentionné et de reproduction/repos/alimentation de l'Orthoptère menacé).

La présence du Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*) nécessite la conservation de ces vieux arbres feuillus qui constituent un habitat avéré ou un habitat potentiel et dont l'enjeu est estimé modéré. Aussi, un enjeu faible est attribué aux prairies et au ruisseau du Pont Guérin, ces habitats constituant des milieux propices aux 2 autres espèces à enjeu identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate (Cordulégastre annelé et Criquet des roseaux).

LOCALISATION DES INVERTÉBRÉS PATRIMONIAUX

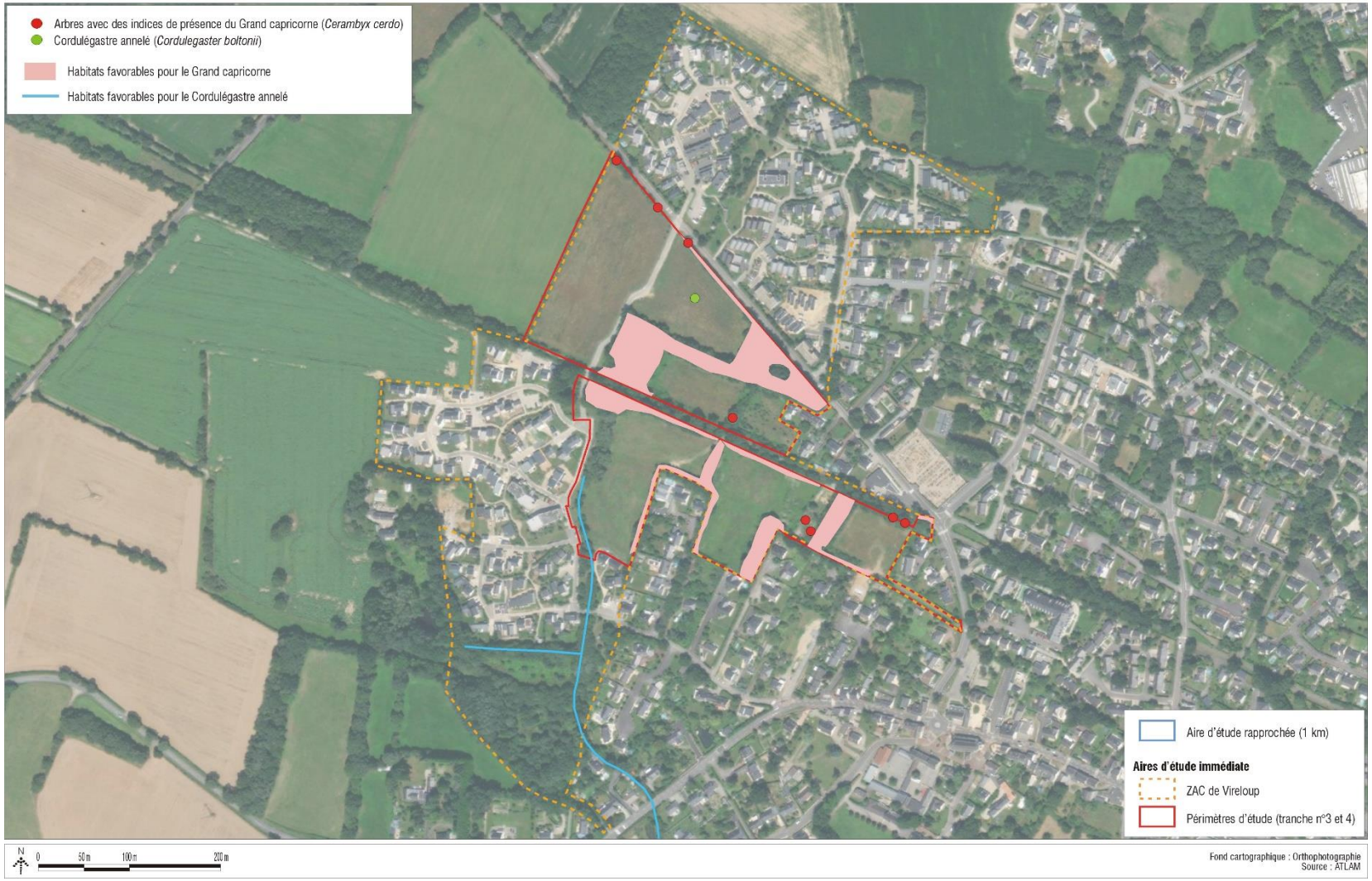


Figure 99 : Localisation des invertébrés patrimoniaux recensés au sein du périmètre d'étude

SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

L'évaluation des enjeux écologiques des milieux présents au sein de l'aire d'étude immédiate porte sur plusieurs critères dont une partie en lien avec les connaissances locales des habitats et des espèces. Sont notamment pris en compte :

- la diversité des cortèges floristique et faunistique,
- la présence d'espèces faune/flore patrimoniales,
- la présence d'espèces invasives,
- la représentativité des habitats à l'échelle régionale,
- l'état de conservation des habitats.

Le tableau ci-dessous présente donc le niveau d'enjeu (très faible, faible, modéré et fort) des milieux présents dans l'aire d'étude immédiate du projet de la ZAC de Vireloup, tranches n°3 et n°4 à aménager.

Tableau 18 : Enjeux de conservation globaux au niveau de l'aire d'étude immédiate (tranches n°3 et 4 à aménager)

Dénomination	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Intérêt faune/flore	Niveau d'enjeu écologique	Surface dans l'aire d'étude rapprochée
Mare	22	C1.1	Habitat présentant une végétation aquatique très réduite ; Habitat de reproduction pour certains des amphibiens recensés (espèces protégées).	Modéré	55,91 m²
Prairies mésophiles de fauche	38.21	E2.21	Habitat composé d'espèces communes à très communes ; Représentent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimonial pour l'un d'entre eux (le Tarier pâtre). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune, ne présentant pas d'enjeu particulier (mis à part le Cordulégastre annelé en chasse). Constitue une zone d'alimentation pour certains mammifères (dont les chiroptères et le Hérisson d'Europe, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est fréquenté par les reptiles (protégés).	Faible	6 417,22 m²
Prairies de fauche améliorées	81.1	E2.61	Habitat marqué par une forte pression de gestion, contribue faiblement à la diversité floristique de l'aire d'étude ; Représentent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimonial pour l'un d'entre eux (le Tarier pâtre). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune, ne présentant pas d'enjeu particulier (mis à part le Cordulégastre annelé en chasse). Constitue une zone	Faible	4,5 ha (45 207,85 m²)

Dénomination	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Intérêt faune/flore	Niveau d'enjeu écologique	Surface dans l'aire d'étude rapprochée
			d'alimentation pour certains mammifères (dont les chiroptères et le Hérisson d'Europe, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est fréquenté par les reptiles (protégés).		
Prairies humides	37.21	E3.41	Habitat dominé par des espèces prairiales et hygrophiles. Jouant un rôle essentiel dans le cycle de l'eau, ces habitats ont toutefois tendance à se raréfier sur le territoire ; Représentent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimonial pour l'un d'entre eux (le Tarier pâtre). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune, mis à part le Cordulégastre annelé en chasse et le Criquet des roseaux (Orthoptère patrimonial). Constitue une zone d'alimentation pour certains mammifères (dont les chiroptères et le Hérisson d'Europe, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est fréquenté par les reptiles (protégés) et potentiellement par certains amphibiens en phase terrestre.	Modéré	4 614,23 m²
Prairies humides en cours de fermeture	37.21 x 44.1	E3.41 x F9.1	Habitat dominé par des espèces prairiales et hygrophiles, colonisé par des essences ligneuses. Cet habitat joue un rôle essentiel dans le cycle de l'eau ; Représentent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimonial pour l'un d'entre eux (le Tarier pâtre). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune, mis à part le Cordulégastre annelé en chasse et le Criquet des roseaux (Orthoptère patrimonial). Constitue une zone d'alimentation pour certains mammifères (dont les chiroptères et le Hérisson d'Europe, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est fréquenté par les reptiles (protégés) et potentiellement par certains amphibiens en phase terrestre.	Modéré	2 680,32 m²
Mégaphorbiaies	37.715	E5.412	Habitat d'espèces hygrophiles jouant un rôle important dans le cycle de l'eau. Habitat n'étant pas considéré comme d'intérêt communautaire en raison du contexte rudéral dans lequel il se trouve et de l'abondance de l'Ortie dioïque au sein du cortège floristique ; Représentent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimoniaux pour certains d'entre eux (le Tarier pâtre et la Bouscarle de Cetti). Habitat accueillant une	Modéré	94,01m²

Dénomination	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Intérêt faune/flore	Niveau d'enjeu écologique	Surface dans l'aire d'étude rapprochée
			entomofaune plutôt commune, mis à part le Cordulégastre annelé en chasse et le Criquet des roseaux (Orthoptère patrimonial). Constitue une zone d'alimentation pour certains mammifères (dont les chiroptères et le Hérisson d'Europe, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est fréquenté par les amphibiens (protégés) en phase terrestre et par certains reptiles (protégés).		
Formations arbustives de saules	44.1	F9.1	Habitat jouant un rôle essentiel dans le cycle de l'eau. Constituent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimoniaux pour certains (dont le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Bouscarle de Cetti et le Tarier pâtre). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune, mis à part le Cordulégastre annelé en chasse. Constitue une zone d'alimentation pour certains mammifères (dont les chiroptères et le Hérisson d'Europe, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est fréquenté par les reptiles (protégés) et potentiellement par certains amphibiens en phase terrestre.	Fort	1 838,21 m²
Fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*	31.811	F3.111	Habitat paucispécifique contribuant faiblement à la diversité floristique sur l'aire d'étude ; Constituent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimoniaux pour certains (dont le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Bouscarle de Cetti et le Tarier pâtre). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune, mis à part le Cordulégastre annelé en chasse. Représente un milieu de vie pour le Hérisson d'Europe (protégé) et une zone d'alimentation pour certains autres mammifères (dont les chiroptères, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est favorable pour les reptiles (protégés) et les amphibiens (protégés) en phase terrestre.	Fort	985,34 m²

Dénomination	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Intérêt faune/flore	Niveau d'enjeu écologique	Surface dans l'aire d'étude rapprochée
Ronciers	31.831	F3.131	Habitat monospécifique, couramment répandu sur le territoire, contribuant faiblement à la diversité floristique sur l'aire d'étude ; Constituent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimoniaux pour certains (dont le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Bouscarle de Cetti et le Tarier pâtre). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune, mis à part le Cordulégastre annelé en chasse. Représente un milieu de vie pour le Hérisson d'Europe (protégé) et une zone d'alimentation pour certains autres mammifères (dont les chiroptères, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est favorable pour les reptiles (protégés) et les amphibiens (protégés) en phase terrestre.	Modéré	595,68 m²
Chênaie-charmaie	41.21	G1.A11	Boisements de jeunes arbres présentant une belle diversité floristique arbustive et herbacée. Plusieurs facteurs de dégradation sont toutefois présents (espèces exotiques envahissantes notamment) ; Constituent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimoniaux pour certains (dont le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et la Bouscarle de Cetti). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune, mis à part la présence potentielle du Grande Capricorne (nombreux vieux chênes présents). Représente un milieu de vie pour le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux (protégés) ainsi que pour certains chiroptères arboricoles (quelques feuillus en lisières pouvant constituer des gîtes), et une zone d'alimentation pour les mammifères (dont les chiroptères, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est favorable pour certains reptiles (protégés) et les amphibiens (protégés) en phase terrestre.	Fort	1,38 ha (13 836,58 m²)
Bois de trembles	41.D	G1.92	Boisements de jeunes arbres présentant une belle diversité floristique arbustive et herbacée. Plusieurs facteurs de dégradation sont toutefois présents (espèces exotiques envahissantes notamment) ; Constituent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimoniaux pour certains (dont le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et la Bouscarle de Cetti). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune. Représente un milieu de vie pour le Hérisson d'Europe (protégé) et une zone d'alimentation pour certains mammifères (dont les chiroptères, espèces	Modéré	311,64 m²

Dénomination	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Intérêt faune/flore	Niveau d'enjeu écologique	Surface dans l'aire d'étude rapprochée
			protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est favorable pour certains reptiles (protégés) et les amphibiens (protégés) en phase terrestre.		
Haies arborées	84.4	X10	Habitat bocager d'essences diversifiées, présentant des arbres matures ; Constituent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimoniaux pour certains (dont le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et la Bouscarle de Cetti). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune, mis à part la présence potentielle du Grande Capricorne (nombreux vieux chênes présents). Représente un milieu de vie pour le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux (protégés) ainsi que pour certains chiroptères arboricoles (quelques feuillus en lisières pouvant constituer des gîtes), et une zone d'alimentation pour les mammifères (dont les chiroptères, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est favorable pour les reptiles (protégés) et les amphibiens (protégés) en phase terrestre.	Fort	2 502,9 m² (607,2 mL)
Haies arbustives	84.4	X10	Habitat contribuant faiblement à la diversité floristique sur l'aire d'étude ; Constituent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés et patrimoniaux pour certains (dont le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Bouscarle de Cetti et le Tarier pâtre). Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune, mis à part le Cordulégastre annelé en chasse. Représente un milieu de vie pour le Hérisson d'Europe (protégé) et une zone d'alimentation pour certains autres mammifères (dont les chiroptères, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est favorable pour les reptiles (protégés) et les amphibiens (protégés) en phase terrestre.	Fort	202,73 m² (296,8 mL)

Dénomination	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Intérêt faune/flore	Niveau d'enjeu écologique	Surface dans l'aire d'étude rapprochée
Haie d'espèces non indigènes	84.2	FA.1	Habitats d'espèces végétales rudérales et espèces ornementales, ils constituent des foyers de développement d'espèces invasives ; Constituent un habitat de reproduction potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés communs. Habitat accueillant une entomofaune plutôt commune. Représente un milieu de vie pour le Hérisson d'Europe (protégé) et une zone d'alimentation pour certains autres mammifères (dont les chiroptères, espèces protégées) et certains oiseaux (dont certains oiseaux patrimoniaux). Cet habitat est favorable pour les reptiles (protégés) et les amphibiens (protégés) en phase terrestre.	Modéré	83,1 m² (34,5 mL)
Jardin potager	85.32	I2.2	Habitat de culture domestique ne contribuant pas à la diversité floristique sur l'aire d'étude ; Absence d'observations remarquables, habitat présentant peu d'intérêt pour la faune, outre son utilisation pour le repos et l'alimentation de certains oiseaux, invertébrés, reptiles et mammifères.	Très faible	97,47 m²
Terrain vague x Friche arbustive urbaine	86 x 87.2	J1.5 x I1.5	Habitats d'espèces végétales rudérales et espèces ornementales, ils constituent des foyers de développement d'espèces invasives ; Absence d'observations remarquables, cependant habitat favorable pour les reptiles (protégés) et potentiellement utilisé pour le repos et l'alimentation de certains oiseaux, invertébrés et mammifères.	Faible	1 436,23 m²
Zones rudérales	87.2	E5.11	Habitat dont le cortège floristique est en évolution vers une végétation de prairie mésophile. Les espèces sont communes à très communes ; Absence d'observations remarquables, cependant habitat favorable pour les reptiles (protégés) et potentiellement utilisé pour le repos et l'alimentation de certains oiseaux, invertébrés et mammifères.	Faible	267,11 m²
Terrain vague	86	J1.5	Habitats d'espèces végétales rudérales et espèces ornementales, ils constituent des foyers de développement d'espèces invasives ; Absence d'observations remarquables, habitat présentant peu d'intérêt pour la faune, outre son utilisation pour le repos et l'alimentation de certains oiseaux, invertébrés, reptiles et mammifères.	Très faible	484,35 m²
Voirie	/	/	Habitat imperméabilisé ne permettant pas à des espèces floristiques de s'y installer. Pas d'intérêt particulier pour la faune et pour la flore.	Nul	1 644,23 m²

SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

Figure 100 : Localisation des enjeux de conservation globaux au niveau du périmètre d'étude

IMPACTS PREVISIBLES DU PROJET SUR LES ESPECES ET HABITATS D'ESPECES PROTEGEES AVANT APPLICATION DES MESURES ECOLOGIQUES (D'EVITEMENT ET DE REDUCTION)

SCENARIO DE REFERENCE – EVOLUTIONS PREVISIBLES EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Ce chapitre vise à donner un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet (scénario « au fil de l'eau »), dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence (avec projet) peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

A l'aune de ce qui s'observe en périphérie du bourg de Treillières, il est probable qu'en l'absence de projet, les parcelles les plus grandes et accessibles puissent connaître une intensification des pratiques agricoles. La probabilité est plus forte pour certaines parcelles comme les parcelles ZO 0049 et ZO 0063, moins enclavées que les autres prairies de l'emprise étudiée. Ces prairies pourraient être retournées pour une mise en culture ou a minima ressemées et amendées pour en accroître leur productivité.

A l'inverse, les prairies les plus enclavées pourraient connaître un phénomène d'embroussaillement (tel qu'observé actuellement sur les parcelles ZO 0066, ZO 0067 et ZO 0130). A plus long terme, le milieu viendrait à se fermer davantage et la surface boisée serait donc plus importante qu'actuellement.

IMPACTS PREVISIBLES SUR LES ZONAGES REGLEMENTAIRES ET D'INVENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL

Le projet s'insère dans un secteur dépourvu de zonage de protection du patrimoine naturel.

A contrario, l'aire d'étude rapprochée (1 km) intercepte une ZNIEFF de type I, à savoir la vallée du Gesvres. Toutefois, l'emprise du projet n'interfère pas directement avec ce zonage. 900 mètres séparent la limite sud de la tranche 4 de la ZAC de Vireloup et la ZNIEFF « Vallée du Gesvres ».

Le projet étant en tête du bassin versant du ruisseau du Pont Guérin, un risque d'impact indirect persiste sur une partie des enjeux écologiques de la ZNIEFF « Vallée du Gesvres ». Ce risque sera davantage prégnant en phase chantier où des mesures seront à prendre pour limiter les pollutions ponctuelles ou diffuses des milieux aquatiques.

IMPACTS PREVISIBLES SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Le site d'étude se situe en dehors des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques identifiés au sein du schéma régional de cohérence écologique (SRCE) des Pays de la Loire ou au sein du SCoT Nantes Saint-Nazaire. Aucun impact n'est attendu sur les continuités écologiques d'intérêt régional.

A l'échelle locale, la partie amont du ruisseau du Pont Guérin est identifié en réservoir complémentaire de biodiversité aquatique. L'accès à la tranche 4 nécessite la création d'une voirie croisant ce ruisseau. La modification du profil en long et/ou en travers d'un cours d'eau peut engendrer un impact sur la continuité écologique. Une mesure spécifique est prévue pour réduire cet impact (cf. chapitre Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

L'impact sera toutefois à relativiser dans la mesure où le ruisseau du Pont Guérin est busé sur plus de 200 mètres en aval du projet, de part et d'autre de la rue de Vigneux. Ce busage constitue une réelle rupture de la continuité écologique pour ce ruisseau, qui diminue nettement son intérêt en partie amont.

IMPACTS PREVISIBLES DES TRAVAUX SUR LES ESPECES PROTEGEES ET LEURS HABITATS

LES ATTEINTES PHYSIQUES DIRECTES AUX VEGETATIONS EN PLACE DANS L'EMPRISE DU PROJET ET AUX HABITATS D'ESPECES

La viabilisation des terrains nécessitera dans un premier temps des travaux préparatoires qui comprendront des opérations de bucheronnage, de débroussaillage et de terrassement pouvant être plus ou moins impactant sur les habitats naturels et semi-naturels selon les choix d'aménagement définis en phase amont.

Les impacts concerneront avant tout les milieux prairiaux mésophiles (prairies mésophiles de fauche, prairies de fauche améliorées, friches rudérales annuelles, zones rudérales), composés d'espèces floristiques relativement communes et sans enjeu particulier. Aucune des espèces végétales recensées au sein du périmètre d'étude n'est protégée à l'échelle nationale ou régionale.

Des précautions seront à prendre pour éviter les atteintes sur les milieux bocagers, saulaies, fourrés (fruticées, ronciers) et boisements.

LA DESTRUCTION POTENTIELLE D'INDIVIDUS D'ESPECES ANIMALES PROTEGEES LORS DE LA REALISATION DES TRAVAUX

Le passage des engins et les différents travaux réalisés (bucheronnage et débroussaillage de la végétation, terrassement des terrains) risquent d'engendrer une mortalité plus ou moins importante selon les capacités de déplacement des espèces concernées. La mortalité pourrait être causée par les outils de coupe ou par écrasement lié au déplacement et au travail des engins de chantier.

Les individus à faible mobilité (juvéniles, animaux en phase d'hivernage ou d'hibernation, etc.) ou à mobilité nulle (œufs) sont les plus vulnérables lors de la phase de chantier, le risque de mortalité étant inversement proportionnel à la capacité de fuite.

Les amphibiens et reptiles sont particulièrement concernés du fait de leurs faibles capacités de fuite.

LE DERANGEMENT DE LA FAUNE FREQUENTANT LES PARCELLES DU PROJET ET LEURS ENVIRONS IMMEDIATS

La présence d'engins et le bruit généré par le chantier induiront un dérangement pour la faune fréquentant les parcelles du projet (prairies de fauche améliorées, prairies mésophiles, zones rudérales) et leurs abords immédiats (dont les zones préservées à l'ouest et au sud). Ces nuisances peuvent affecter la plupart des espèces à des degrés divers et induire le déplacement de la faune vers les parcelles alentours.

Les nuisances seront majoritairement ressenties par les vertébrés (mammifères, oiseaux, amphibiens, reptiles) qui occupent le site. Le dérangement des espèces provoquera un comportement de fuite vers la périphérie du site. Ce dérangement peut potentiellement provoquer l'échec de la reproduction s'il intervient lors d'une période sensible.

IMPACTS PREVISIBLES LIES A L'EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL : L'URBANISATION DU BOCAGE

MODIFICATION DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS

L'urbanisation est une des activités humaines qui a les plus forts impacts sur les surfaces qu'elle touche. Elle est synonyme d'une altération quasi permanente de l'usage des sols, qui élimine les écosystèmes naturels dominants (Beninde, 2015). Or, la perte d'habitat raccourcit les chaînes trophiques, altère les interactions entre espèces, réduit le nombre d'espèces spécialisées et de grande taille. Elle affecte également négativement le succès de reproduction, la dispersion, les taux de prédation et la prospection alimentaire (Fahrig, 2003).

En milieu urbain, le changement de nature du sol est l'un des facteurs influençant le plus les processus écologiques. En particulier, la proportion entre espaces imperméabilisés et espaces verts, ainsi que l'aménagement de ces espaces verts,

jouent un rôle essentiel pour favoriser la biodiversité urbaine et ses dynamiques. (Stordeur, Fisogni, Brun & De Manincor, 2017)

La modification de la biodiversité peut malgré tout être relativisée en fonction des milieux auxquels est comparée la zone urbaine. Ainsi, dans un contexte de fragmentation donné, les paysages urbains observés par Fortel et al., 2014 semblaient plus favorables à la richesse spécifique en espèces apicoles sauvages que les zones agricoles. La forte instabilité temporelle et spatiale des paysages agricoles, associée à des pratiques intensives, causent la perte de diversité des abeilles. A l'inverse, les sites urbains et périurbains fournissent plus de fleurs toute l'année, présentent diverses couvertures de sol et sont souvent plus chauds que les paysages alentours. De plus, de tels habitats sont moins traités avec les pesticides impliqués dans le déclin des abeilles.

FRAGMENTATION DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS

Le programme ECORURB, coordonné par Philippe CLERGEAU du Muséum National d'Histoire Naturelle, s'intéresse à l'écologie du paysage urbain et permet d'entrevoir les effets de la fragmentation des habitats naturels et semi-naturels par l'urbanisation.

Dans le cadre d'une étude ciblée sur les espèces des boisements, il a été observé que grâce à leur capacité de dispersion, les communautés d'oiseaux semblent insensibles à la matrice urbaine. Pour ces communautés, la qualité de la végétation présente dans les boisements a plus d'importance. Par ailleurs, la minéralisation et la fragmentation du paysage autour des boisements impacte négativement les communautés de carabes (coléoptères) en rendant leur dispersion dans la matrice urbaine difficile. Les micromammifères semblent être sensibles aux différences de végétation dans les boisements, indépendamment du gradient d'urbanisation (Rahim Aguejdad, 2009).

Les résultats obtenus pour les végétaux montrent que l'urbanisation affecte à la fois le nombre d'espèces, qui diminue sensiblement en allant du périurbain vers l'urbain et la composition des banques de graines (Pellissier, 2006 ; Pellissier et al., 2008). Au niveau des animaux, les résultats montrent que l'urbanisation affecte différemment les taxons en fonction de leur capacité de dispersion (Croci, 2006 ; Croci et al., 2008). Par exemple, les oiseaux sont plus sensibles à la qualité de l'habitat qu'à celle du paysage, ce qui n'est pas le cas des carabes. La relation entre la répartition actuelle des communautés et l'historique du paysage dépend aussi du taxon considéré : la communauté d'oiseaux est très liée au paysage actuel, ce qui témoigne de la forte capacité d'adaptation de cette communauté, tandis que la communauté de carabes n'apparaît pas liée à l'état actuel du paysage, mais aux états antérieurs de ce paysage 20 ou 30 ans auparavant, ce qui témoigne d'un effet mémoire de cette communauté.

La pollution lumineuse est également à prendre en compte comme une cause de la fragmentation des habitats naturels et semi-naturels. Cette cause peut être considérée comme majeure pour certains groupes taxonomiques, à l'image des chiroptères (dont la plupart des espèces sont lucifuges) ou des insectes crépusculaires et nocturnes.

FREQUENTATION HUMAINE ET IMPACT DES ESPECES DOMESTIQUES

Dans le cas de milieux naturels ou semi-naturels peu modifiés, l'urbanisation peut engendrer un impact indirect par le dérangement occasionné par la fréquentation humaine d'une part (pour les espèces les plus farouches a minima) et par la prédation exercées par les animaux domestiques, en premier lieu le Chat domestique.

Cette composante de la biodiversité urbaine, constituée par de nombreuses espèces domestiquées, en général exotiques, introduites volontairement, sont les compagnes des populations humaines : plantes cultivées, ornementales ou vivrières, et animaux de compagnie (formant la « biodiversité domestique »). Cette biodiversité a été rapportée en ville par l'homme pour son agrément, mais elle peut avoir un rôle fonctionnel important et participer à des chaînes alimentaires (plantes nectarifères, arbres offrant des habitats de vie et de reproduction, prédation par les chats domestiques, etc.) selon certains auteurs (Muller, Rouhan & Clergeau, 2018).

DEVELOPPEMENT DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Plusieurs plantes exotiques envahissantes ont été recensées dans les aires des études, parmi lesquelles trois sont susceptibles d'être présentes sur les secteurs impactés : une espèce exotique potentielle, le Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*) présent au sein du terrain vague et friche arbustive urbaine, deux espèces exotiques « à surveiller » : il s'agit de la Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) et de la Verveine (*Verbena bonariensis*). L'urbanisation peut conduire à disperser ces espèces, mais aussi à favoriser l'introduction de nouvelles espèces exotiques envahissantes.

PRESENTATION DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DES IMPACTS

Le projet a été élaboré suivant la démarche itérative privilégiant les mesures d'évitement. Ensuite seulement, quand l'évitement n'a pas été possible, des mesures de réduction des impacts ont été recherchées. C'est en dernier recours que les mesures compensatoires ont été recherchées.

La doctrine éviter, réduire, compenser (schématisée ci-dessous) affiche les objectifs à atteindre et le processus de décision à mettre en œuvre. Elle s'inscrit dans une démarche de développement durable, qui intègre ses trois dimensions (environnementale, sociale et économique), et vise en premier lieu à assurer une meilleure prise en compte de l'environnement dans le parti d'aménagement.

Evolution de la réflexion

Eviter	1- Propositions de mesures de conservation éventuelles des éléments naturels remarquables en place : adaptation spatiale des travaux, adaptation des variantes retenues, mesures de protection ou de gestion des éléments naturels…
Réduire	2- Argumentation (par croisement des critères opérationnels du projet et de conservation de la biodiversité) quant à l'impossibilité d'aller plus loin dans la conservation des éléments naturels remarquables en place, et donc d'éviter leur destruction, et justification de l'impératif de mettre en oeuvre d'autres mesures, internes ou externes au projet,
Compenser	3- Propositions de mesures de réimplantation des éléments naturels remarquables ou de compensation de leur destruction.

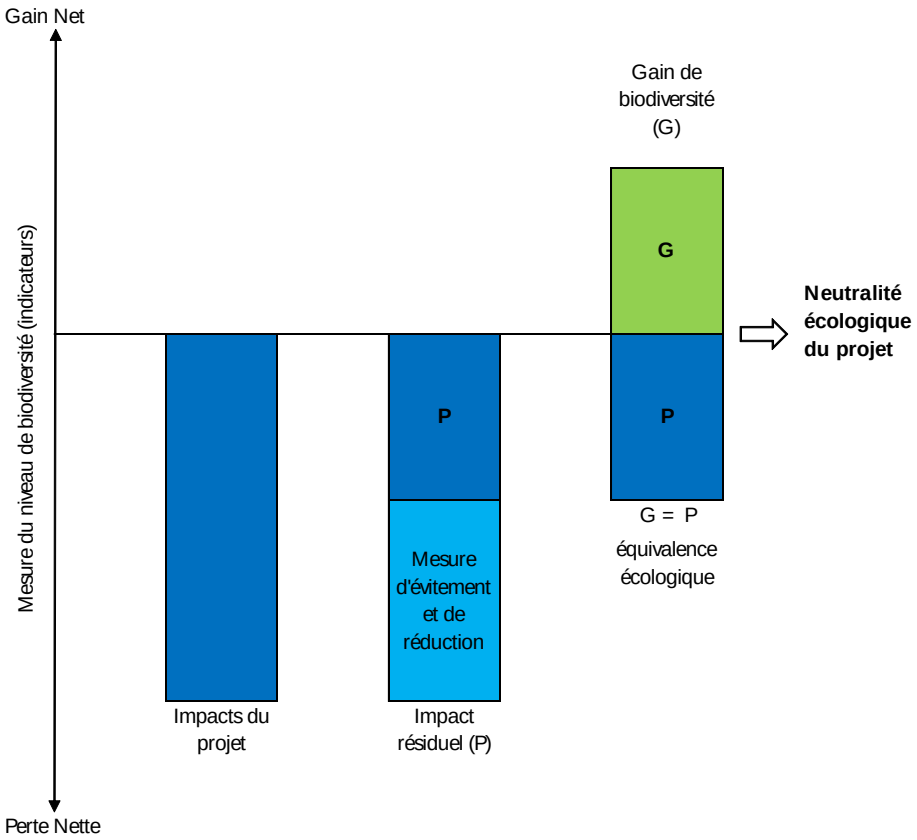


Figure 101 : Schéma conceptuel de la séquence Eviter / Réduire / Compenser (« ERC »)

MESURES D'EVITEMENT (ME)

ME1 : ÉVITEMENT DES SITES A ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS MAJEURS DU TERRITOIRE

La première mesure d'évitement est relative aux démarches réalisées en amont du projet, en particulier les démarches d'élaboration des outils de planification du territoire (SCoT/PLU).

A ce titre, les zonages réglementaires (sites Natura 2000, sites en arrêté de protection de biotope…) ainsi que les zonages d'inventaires (ZNIEFF) ont été évités lors de la phase d'identification des zones à urbaniser, et lors de la démarche de création de ZAC.

ME2 : REDEFINITION DES CARACTERISTIQUES DU PROJET

Depuis 2010, le plan masse a connu des évolutions significatives pour préserver autant que possible les zones humides et les éléments bocagers. L'historique de ces évolutions est rappelé à partir de la page 50 et suivantes.

Ces évolutions ont permis d'éviter totalement les habitats suivants :

- la seule mare de l'emprise du projet ;
- les quelques patchs de mégaphorbiaies et la formation arbustive de saules liés dans les deux cas au ruisseau ;
- les deux prairies humides situées au sud-est de la tranche 3 de la ZAC de Vireloup ;
- la fruticée constituant la limite entre les deux prairies humides susmentionnées et les ronciers bien établis ;
- les bosquets et bandes boisées de chênaies-charmaies et le bois de Trembles

ME3 : BALISAGE PREVENTIF DES HABITATS NATURELS PRESERVES

Afin de protéger les milieux naturels évitées dans le cadre du projet, toutes les dispositions nécessaires seront prises pour ne pas impacter ces habitats à fort enjeu écologique.

Un dispositif de protection physique (clôtures, barrière, rubalise par exemple) et un panneautage seront mis en place afin qu'aucune intrusion de personnel de chantier ni aucun entreposage de matériel et/ou de matériaux ne puissent s'y faire. Cette signalétique a des objectifs multiples :

- Protéger ces éléments des divagations d'engins et de personnels durant les travaux,
- Limiter les modifications du milieu

Pour cela, un dispositif de balisage de chantier tel qu'illustré ci-après sera mis en place afin de circonscrire le secteur sensible.

La signalétique devra être installée au cours de la phase de préparation du chantier. Au cours du chantier, le personnel veillera au maintien des balisages et à son renouvellement si nécessaire. À la fin du chantier, tous les dispositifs de clôture devront être évacués.

Le linéaire à baliser, présenté ci-dessous (cf. Figure 102), sera de l'ordre de 1 900 mètres

Figure 102 : Localisation des linéaires à baliser (en orange) en phase chantier

MESURES DE REDUCTION (MR)

MR1 : PRISE EN COMPTE DE LA TRAME BOCAGERE AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET

Tel qu'évoqué précédemment, les évolutions du plan masse depuis 2010 ont permis de tendre vers la conservation de la quasi-intégralité du réseau bocager de l'emprise du projet. Outre les haies et lisières, des bandes enherbées seront également conservées pour constituer une trame cohérente et fonctionnelle pour la faune du site.

L'ouverture créée dans une haie bocagère pour l'aménagement d'une voirie représentera un impact sur moins de 1% du réseau bocager de l'emprise du projet. C'est-à-dire que la trame bocagère de l'emprise du projet est conservée à plus de 99%, ce qui constitue une réduction d'impact fortement significative, proche de l'évitement intégral.

MR2 : ADAPTATION DES PERIODES DE TRAVAUX SUR L'ANNEE

Il est important de respecter un calendrier d'intervention qui prenne en compte les espèces présentes. Cette mesure permettra de réduire significativement le risque de destruction de spécimen (en particulier aux stades de pontes ou de juvéniles) et permettra également d'éviter un dérangement délétère des adultes reproducteurs en pleine période de nidification (ce qui se solderait par l'abandon de la ponte ou de la nichée).

Les travaux de bucheronnage et de débroussaillage seront réalisés en dehors de la période de nidification, soit entre octobre et février. De plus, dans le but d'éviter le dérangement des couples d'oiseaux nicheurs, les terrassements nécessaires à l'aménagement des voiries, des réseaux divers ou encore à l'aménagement des bassins de gestion des eaux pluviales seront également réalisés en dehors de la période de nidification. Par extension, cela permettra de réduire significativement le risque de destruction de spécimens d'amphibiens et de reptiles (surtout les pontes de ces derniers).

De manière plus localisée, l'aménagement du pont cadre pour franchir le ruisseau du Pont Guérin sera réalisé en période d'étiage pour réduire l'impact potentiel sur la faune aquatique.

Tableau 19 : Synthèse des périodes d'interventions retenues selon les types de travaux

Nature des travaux	Période de réalisation
Bucheronnage et débroussaillage	Hors période de nidification (octobre à février)
Terrassements pour les voiries, réseaux divers et bassins de gestion des eaux pluviales	Hors période de nidification (octobre à février)
Aménagement du pont cadre sur le ruisseau du Pont Guérin	En période d'étiage (août/septembre)

MR3 : STRATEGIE DE PLANTATIONS AU SEIN DU PROJET

Un réseau de haies buissonnantes denses sera planté sur l'ensemble du site du projet, principalement entre chaque lot, sur une longueur totale d'environ 3 400 ml.

Par ailleurs, une haie multistrates dense de l'ordre de 60 ml sera plantée au sud de la tranche 4, entre plusieurs lots et une zone dédiée à la gestion des eaux pluviales. En plus de ces nouvelles plantations, une haie dégradée du site, le long du cours d'eau, sera regarnie et épaissie (pour atteindre au minimum 3m de largeur) de part et d'autre de l'accès à la tranche 4 de la ZAC. Cette haie à regarnir constituera une haie multistrates sur un linéaire de l'ordre d'une quarantaine de mètres.

Figure 103 : Localisation de la haie multistrates à replanter (en orange) et celle à regarnir (en vert foncé) au sud de la tranche 4 de la ZAC

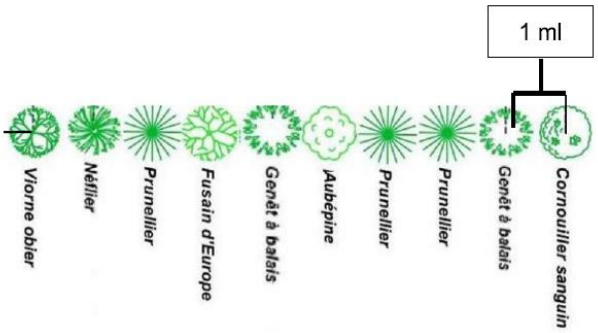
Ce linéaire conséquent de plantation et de regarnissage permet de recréer de manière pertinente un maillage bocager dense, diversifié et fonctionnel. Ces haies joueront le rôle de corridors écologiques pour certaines et offriront surtout un abri ainsi qu'un lieu de reproduction et d'alimentation pour de nombreux taxons fréquentant le secteur. Elles participeront également à améliorer fortement la mosaïque d'habitats du site.

Les plantations nouvelles doivent respecter l'emploi d'essences locales, à caractère champêtre, respectant à la fois les caractéristiques biologiques et structurelles des haies du secteur (avec une provenance génétique des plants originaires de la partie Nord de la France certifiée en pépinière). Les jeunes plants devront être labellisés "Végétal Local" (cf. www.vegetal-local.fr/) et achetés auprès de fournisseurs locaux.

Plantation de haies buissonnantes :

- Plantation sur un seul rang ;
- Les différents plans sont espacés de 1 ml ;
- Les essences choisies doivent posséder des systèmes racinaires variés.

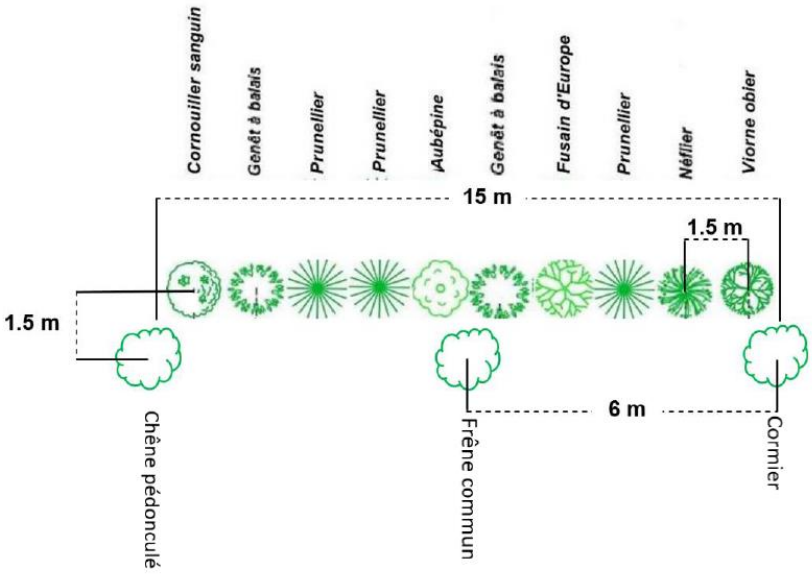
Ci-dessous, est proposé un exemple de séquence d'une haie buissonnante, adaptée au territoire :



Plantation de haies multistrates :

- Plantation sur talus
- Plantation sur deux rangs espacés de 1,5 ml ;
- La première rangée est composée d'espèces buissonnantes et les plans sont espacés de 1,5 ml ;
- La deuxième rangée est composée d'espèces de hauts-jets et les plans sont espacés de 6 ml ;
- Les essences choisies doivent posséder des systèmes racinaires variés.

Ci-dessous, est proposé un exemple de séquence d'une haie multistrate, adaptée au territoire :



L'objectif est que toutes les haies existantes du site deviennent épaisses et bien fournies à moyen terme.

Les plantations bénéficieront d'un paillage biodégradable permet de réduire la concurrence des pousses spontanées au cours des deux premières années, limiter l'entretien, maintenir la structure du sol, garder un taux d'humidité favorable dans le sol.

MR4 : AMENAGEMENT D'UN PONT CADRE AVEC RECONSTITUTION DU LIT POUR LE FRANCHISSEMENT DU RUISSEAU

Afin de réduire l'impact sur le milieu aquatique et sur les continuités écologique et sédimentaire, la traversée du ruisseau du Pont Guérin sera aménagée à l'aide d'un pont cadre permettant de ne pas modifier le lit mineur ou, le cas échéant, de le reconstituer à l'identique.

La hauteur libre entre la ligne des plus hautes eaux et le plafond de l'ouvrage sera à minima de 70 cm. Les berges exondées sous l'ouvrage représenteront à minima 40 cm de part et d'autre du lit mineur.

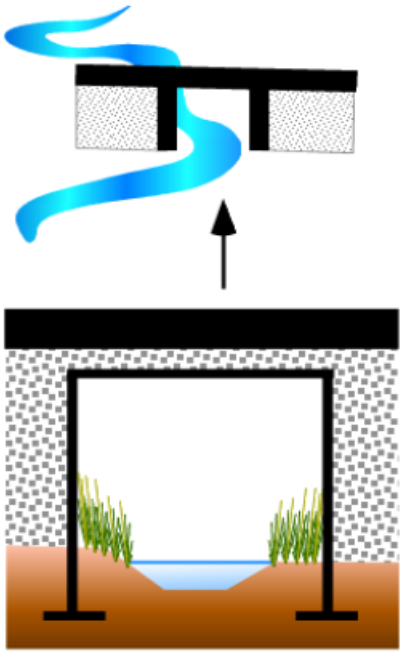


Figure 104 : Principe d'implantation de l'ouvrage à aménager sur le ruisseau du Pont Guérin (source du schéma : Sétra, 2013)

MR5 : AMENAGEMENT D'UN TUNNEL ACCOMPAGNE D'UN SYSTEME DE GUIDAGE POUR LA PETITE FAUNE

La desserte de la partie centrale de la tranche 4 nécessite l'aménagement d'une voirie venant couper une haie bocagère. Cette haie bocagère constitue un des axes de déplacement de la petite faune (amphibiens, reptiles, petites mammifères) entre les tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup.

Afin de réduire le risque de mortalité par écrasement de la petite faune, un tunnel sera intégré à la chaussée, associé à un système de guidage pour plus d'efficacité du dispositif (cf. Figure 105 et Figure 106). Le choix se portera sur un tunnel disposant de petites ouvertures en partie supérieure pour que les paramètres thermiques et hygrométriques ne diffèrent pas trop entre le milieu extérieur et l'intérieur du tunnel. Des décaissements de par et d'autre des bermes permettront d'intégrer efficacement les parois guidant les spécimens vers l'entrée du tunnel. Le linéaire de parois de part et d'autre des entrées du tunnel sera de l'ordre de 10 mètres. A l'issue de ces parois, le décaissement s'atténuera progressivement.

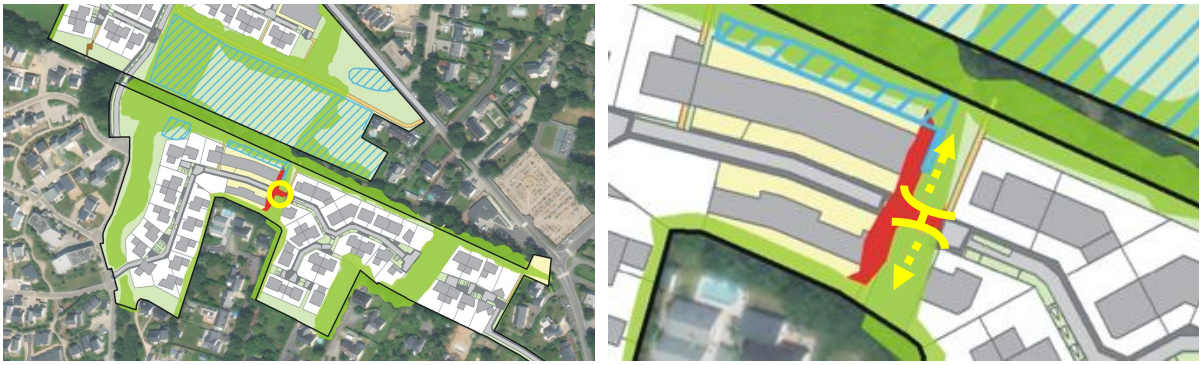


Figure 105 : Localisation et principe de l'aménagement d'un tunnel accompagné d'un système de guidage pour la petite faune

Figure 106 : Exemple de tunnel à intégrer à la chaussée et son système de guidage (source : SA ACO Passavant)

MR6 : ASSISTANCE ECOLOGIQUE LORS DE LA PHASE D'AMENAGEMENT

Dans la continuité du travail accompli en amont du projet, l'aménageur de la ZAC sera assisté par un écologue au cours des travaux d'aménagement des tranches 3 et 4. Outre l'accompagnement pour une mise en œuvre efficace des mesures présentées dans le présent dossier, la mission d'assistance comprendra également :

- La gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE) :
  - Formalisation et encadrement d'actions curatives pour les espèces exotiques envahissantes déjà connues sur site ;
  - Veiller à la mise en œuvre d'actions préventives lors des chantiers pour limiter le risque de dissémination des EEE déjà présentes et le risque d'introduction de nouvelles EEE ;
  - Contribuer au dispositif « détection précoce et réaction rapide » du réseau régional Espèces Exotiques Envahissantes des Pays de la Loire.
- La formalisation d'un plan de gestion différencié des espaces verts de la ZAC, en lien avec les services communaux (plan de zonages, périodes et méthodes d'entretien…) ;
- Un rôle de conseil dans le cadre des choix architecturaux pour une meilleure prise en compte des besoins écologiques des espèces liées aux bâtiments.

MR7 : AMENAGEMENT DE MICRO-HABITATS FAVORABLES A LA BIODIVERSITE

Les reptiles ont besoin de refuges, avec des conditions thermiques et hygrométriques relativement stables en hiver : présence d'une litière au sol, bande herbacée en pied de haie conservant l'humidité du sol et protégeant des effets du vent (refroidissement et dessiccation du sol), galeries de rongeurs et anfractuosités du sol, pierres et bois mort.

Au printemps et en été, ces taxons apprécient particulièrement les espaces minéraux bien exposés qui chauffent rapidement au soleil.

Une vingtaine de micro-habitats favorables aux reptiles seront répartis sur l'ensemble du site (cf. Figure 107). Ils seront plus particulièrement placés au contact des lisières et des haies, au sein des espaces enherbées.

Les reptiles pourront utiliser ce type d'aménagement pour hiberner, s'abriter ou se reproduire. Ces micro-habitats seront également propices aux amphibiens en phase terrestre, ainsi qu'aux micromammifères.

Ces micro-habitats seront composés de blocs ou de branchages de différents diamètres. Les matériaux de récupération seront privilégiés (roches éventuelles triées lors de travaux de terrassement, branchages et souches récupérés suite à l'aménagement de la voirie au travers de la haie bocagère…). La surface d'un micro-habitat avoisinera les 2 à 4m².

Exemple de micro-habitats favorables pour l'herpétofaune (source : ATLAM)

Figure 107 : Localisation des micro-habitats pour l'herpétofaune (points oranges)

MR8 : REFLEXION POUR UN ECLAIRAGE AYANT MOINS D'IMPACT SUR LA FAUNE

Les tranches 1 et 2 de la ZAC de Vireloup présentent d'ores-et-déjà des solutions d'éclairage limitant la pollution lumineuse : restriction de la période d'éclairage (de la nuit tombée à 22h30), limitation des lampadaires (orientés vers le sol) aux accès viaires principaux, potelets à détection automatique pour les sentiers piétons.

Ces principes seront repris pour l'aménagement des tranches 3 et 4, en accentuant :

- le recours à la signalisation rétro-réfléchissante sur les routes ;
- le recours au maximum d'éclairage à la demande ou par détection automatique ;
- la diminution de l'intensité lumineuse des éclairages installés.

Un travail sur les points perfectibles des tranches 1 et 2 sera également mené (présence de néons de forte intensité lumineuse en tranche 2 et disposant d'un système de détection automatique trop sensible ou défaillant).

EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES

IMPACTS RESIDUELS SUR LES AMPHIBIENS ET LES REPTILES PROTEGES

IMPACTS RESIDUELS SUR LES AMPHIBIENS PROTEGES

Peu d'informations sur les amphibiens sont mobilisables dans le dossier initial de 2010, si ce n'est la référence d'EAU MEGA à la Rainette verte (Hyla arborea), dont quelques spécimens auraient été entendus au printemps 2009 vers le plan d'eau à l'ouest du projet (probablement le plan d'eau du Bois Guiton).

Treize années plus tard, et après aménagement des tranches 1 et 2 de la ZAC de Vireloup, force est de constater que la Rainette verte s'est maintenue localement. Elle n'a pas été entendue vers le plan d'eau du Bois Guiton comme en 2009, mais plusieurs chanteurs étaient présents sur le pourtour du petit plan d'eau présent à l'extrémité nord-est de la tranche 1 de la ZAC de Vireloup. Ce plan d'eau, dont la vocation première est la gestion des eaux pluviales, a donc été colonisé par la Rainette verte et a potentiellement contribué à son maintien. Les caractéristiques de ce plan d'eau sont globalement favorables aux amphibiens (pentes douces végétalisées, absence de poissons, eau limpide avec présence d'herbiers, proximité d'habitats terrestres…), ce qui explique notamment la présence de 6 espèces sur les 7 recensées au cours de l'étude (seul le Crapaud épineux n'a pas été observé dans ce plan d'eau.

Sans état de référence précis, il est impossible de préciser quel a pu être l'impact de l'aménagement des tranches 1 et 2 de la ZAC de Vireloup sur les populations d'amphibiens. Si des effets délétères ont pu se produire, il semblerait que des effets positifs se soient également révélés, avec notamment le maintien d'un secteur propice au sud de la tranche 2, la création de nouveaux sites de reproduction au sein de la tranche 1, et le maintien ainsi que la création d'habitats terrestres propices à l'estivage et à l'hivernage des spécimens.

L'aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup n'aura pas d'impact sur les habitats de reproduction. La seule mare présente dans l'emprise du projet sera conservée. Le ruisseau du Pont Guérin fera l'objet de travaux très localisés pour l'aménagement d'une voirie d'accès aux différents lots. Ces travaux seront réalisés en dehors de la période de reproduction des amphibiens (fin d'été) pour éviter le risque de destruction de spécimens. L'installation d'un pont cadre avec la conservation du lit du ruisseau, permettra le maintien de la libre circulation des espèces aquatiques et le bon déroulement du transport des sédiments.

Par ailleurs, les futurs bassins de gestion des eaux pluviales à aménager au sein des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup pourront potentiellement constituer de nouveaux sites de reproduction en adaptant leur conception (maintien d'une zone en eau et berges en pentes douces).

Les habitats terrestres les plus propices aux amphibiens seront quasi-intégralement préservés. Seule une haie bocagère sera partiellement impactée par l'aménagement d'une traversée pour désservir une parcelle de la tranche 4. La perte est minime du point de vue des surfaces d'habitats terrestres préservés et le risque de destruction de spécimens lors des travaux reste très faible, mais ne peut être totalement écarté. L'aménagement d'une voirie traversant cette haie bocagère vient toutefois créer une coupure d'un des trois axes de déplacement privilégiés entre les milieux de la tranche 3 et ceux de la tranche 4 (cf. Figure 108). Cet axe est le plus étroit des trois identifiés et restera fonctionnel du fait de la faible largeur de la voirie (inférieure à 5m). L'aménagement d'un tunnel accompagné d'un système de guidage permettra quant à lui de réduire le risque de mortalité (écrasement) des spécimens.

Figure 108 : Visualisation des axes de déplacement privilégiés (flèches jaunes) par les amphibiens et reptiles entre les tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup et de la coupure (en rouge) créée pour l'aménagement d'une desserte

L'impact le plus marquant réside dans l'évolution de la matrice paysagère, support du déplacement des espèces qui ne se cantonnent pas toujours au réseau bocager. A ce titre, la matrice peut être plus ou moins perméable aux individus et sa qualité peut s'avérer cruciale pour accroître ou réduire la connectivité au sein du paysage. Par exemple, les espèces peuvent se déplacer plus rapidement dans des habitats peu favorables que dans des habitats plus favorables, ce qui fait que le taux d'immigration entre taches peut ne pas augmenter en présence de corridors. Mais a contrario, il y a souvent un risque de mortalité accru dans ces habitats peu favorables (Bergès et al., 2010).

Dans le cadre de sa thèse, Florence Matutini a démontré que les surfaces de cultures et de zones urbaines ont des effets globalement négatifs sur la répartition des espèces dans la région des Pays de la Loire (Matutini, 2021). A ce titre, l'évolution d'une matrice prairiale vers uen matrice urbaine aura probablement un impact sur les populations d'amphibiens localement. Cet impact est toutefois à relativiser puisqu'à partir des modélisations, il a été établi que la proximité d'un site de reproduction est particulièrement importante pour plusieurs espèces recensées au sein de la ZAC de Vireloup (Grenouille agile, Triton palmé, Rainette verte et Crapaud épineux), tout comme la surface de boisements de feuillus disponibles pour des espèces également détectées dans la présente étude comme la Salamandre tachetée, la Grenouille agile et le Triton palmé. Le paramètre de la proximité à un site de reproduction sera améliorer après aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup : création de bassins de gestion des eaux pluviales propices, restauration de mares dégradées (cf. mesures compensatoires et mesures d'accompagnement) et création d'une nouvelle mare au sein de la tranche 3 au sein d'une prairie conservée. Concernant le paramètre de la surface boisée, celui-ci sera globalement stable en comparant l'avant et l'après aménagement.

D'autre part, un effort important a été mené pour préserver des bandes enherbées associées au réseau bocager des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup. Il est possible que cette mesure permette une meilleure fonctionnalité des corridors ainsi préservés.

En synthèse, l'impact résiduel principal du projet sur les populations d'amphibiens correspond à une dégradation de la matrice paysagère (perte de milieux prairiaux au profit de milieux urbains). Cette dégradation peut limiter les capacités de dispersion des différentes espèces présentes localement et/ou accroître le risque de mortalité pour les spécimens s'aventurant au sein d'une matrice défavorable.

IMPACTS RESIDUELS SUR LES REPTILES PROTEGES

Aucune donnée n'est disponible pour évaluer objectivement quel effet a pu avoir l'aménagement des tranches 1 et 2 de la ZAC de Vireloup sur les populations de reptiles.

A l'issue des prospections menées en 2021 et en 2022, le constat porte sur la présence effective de 5 espèces à l'échelle de la ZAC de Vireloup. Il s'agit des espèces les plus fréquemment observées en région Pays de la Loire et de la quasi-intégralité des espèces connues sur le territoire communal de Treillières, à l'exception du Lézard vivipare (faune-loire-atlantique.org, consultation de mai 2022).

La représentativité et la répartition diffèrent selon l'espèce considérée (cf. Etat initial). Les tranches 1 et 3 de la ZAC de Vireloup se sont révélées peu diversifiées, avec seulement une bonne représentation de l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) et ponctuellement du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). L'abondance de cette dernière espèce est probablement sous-estimée et doit fréquenter un bon nombre de jardins, dès lors que les conditions s'avèrent propices (jardins entretenus de manière extensive et sans une pression de prédation trop forte.

Concernant la tranche 2, le transect situé entre les espaces bâtis et une grande culture a livré peu d'observations (seulement une espèce, l'Orvet fragile). A contrario, le transect situé entre les espaces bâtis et un milieu plus naturel (vallon du ruisseau du Pont Guérin) a permis le recensement de 3 espèces, dont la Couleuvre helvétique et la Couleuvre d'Esculape.

La tranche 4 de la ZAC de Vireloup s'est avérée être la plus riche, avec le recensement des 5 espèces. L'importance de la ripisylve est notable, tout comme la lisière sud de l'allée cavalière. La qualité des écotones (interfaces entre deux milieux de nature différente) est primordiale pour la conservation des populations de reptiles.

L'aménagement de la tranche 3, suite aux évolutions du plan masse pour la préservation des zones humides et du réseau bocager, devrait induire un impact mineur sur les populations de reptiles. Les haies seront maintenues dans le domaine public, en association avec un ourlet herbacé favorisant les reptiles. Seule la haie récemment plantée et constituant la limite ouest de la tranche 3 sera au contact des fonds de parcelle. Son intérêt pour les reptiles sera donc dépendant de la gestion de chaque propriétaire des lots concernés.

Au regard de la crainte des reptiles souvent répandue chez le public (par méconnaissance des espèces et de leurs modes de vie), des actions de sensibilisation seront particulièrement utiles (cf. mesures d'accompagnement). Ces actions de sensibilisation viseront à améliorer les capacités de reconnaissance des espèces par le public, à améliorer les connaissances sur leur biologie et leur écologie et enfin à promouvoir des actions favorables aux espèces susceptibles de fréquenter les jardins des particuliers (intsallation de composteurs, création de petits murets en pierres sèches, maintien d'espaces « d'herbes folles » en fond de jardin, de tas de branchages…).

L'aménagement de la tranche 4 s'avère plus sensible au regard de la plus grande diversité de reptiles et d'une abondance plus élevée. Le réseau bocager est globalement préservé, à l'exception d'une haie qui sera traversée par une voirie en partie centrale (cf. Figure 108). La perte est minime du point de vue des surfaces d'habitats terrestres préservés et le risque de destruction de spécimens lors des travaux reste très faible, mais ne peut être totalement écarté. L'aménagement d'une voirie traversant cette haie bocagère vient toutefois créer une coupure d'un des trois axes de déplacement privilégiés entre les milieux de la tranche 3 et ceux de la tranche 4 (cf. Figure 108). Cet axe est le plus étroit des trois identifiés et restera fonctionnel du fait de la faible largeur de la voirie (inférieure à 5m). L'aménagement d'un tunnel accompagné d'un système de guidage permettra quant à lui de réduire le risque de mortalité (écrasement) des spécimens.

L'effort a également porté sur le maintien d'ourlet herbacés au contact des lisières les plus propices : large bande enherbée le long de la ripisylve du ruisseau du Pont Guérin, ainsi que le long de l'allée cavalière.

Certaines haies et certaines lisières seront conservées mais se trouveront au sein du domaine privé (cf. Figure 32 page 62). La gestion de ces ourlets herbacés sera non maitrisée et donc plus incertaine quant à leur qualité pour la préservation des populations de reptiles. Comme évoqué précédemment, des actions de sensibilisation seront particulièrement utiles (cf. mesures d'accompagnement).

En synthèse, l'impact résiduel principal du projet sur les populations de reptiles correspond à une dégradation de la matrice paysagère (perte de milieux prairiaux au profit de milieux urbains). Cette dégradation peut :

limiter les capacités de dispersion des différentes espèces présentes localement ;
accroître le risque de mortalité pour les spécimens s'aventurant au sein d'une matrice défavorable (soit par écrasement, soit par des cas de destruction volontaire) ;
diminuer l'abondance des ressources alimentaires (arthropodes, micromammifères, amphibiens…).

IMPACTS RESIDUELS SUR LES OISEAUX PROTEGES

Lors de la phase chantier, il n'est attendu aucun impact résiduel sur les spécimens d'oiseaux du fait de la mise en œuvre d'une mesure d'évitement de la période de nidification pour les opérations de bucheronnage, de débroussaillage et des principaux chantiers de terrassement (relatifs à l'aménagement des voiries, des réseaux divers et des bassins de gestion des eaux pluviales).

Une fois les tranches 3 et 4 aménagées, les spécimens d'oiseaux pourraient subir principalement deux types d'impacts :

une pression de prédation plus importante par les animaux domestiques, et plus particulièrement par le Chat domestique. Cette pression est déjà existante avec de nombreuses observations de Chats domestiques au sein des tranches aménagées (1 et 2), mais également au sein des tranches restant à aménager (3 et 4). Le programme de sciences participatives « Chat domestique et biodiversité » de la Société française d'étude et de protection des mammifères (SFEPM) & du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) permet d'avoir quelques éléments factuels pour appréhender cet impact. Sur 38 000 données récoltées depuis 2015, il s'avère que les oiseaux constituent le deuxième groupe taxonomique prédaté, loin derrière les mammifères (66% des proies). Une étude de Pisanu et al. (2020) met en évidence que les Chats domestiques en zones péri-urbaines agrandissent l'étendue des zones fréquemment visitées sur la période avril-juin, ce qui coïncide avec un pic de prédation sur les petits oiseaux. L'urbanisation des tranches 3 et 4 conduira vraisemblablement à une augmentation du nombre de Chats domestiques, et donc à une augmentation de la pression de prédation sur les oiseaux ;
Une mortalité plus importante par collision avec les vitrages. Les causes des collisions sont principalement liées à la transparence du verre d'une part (e. L'oiseau voit à travers la vitre un arbre, le ciel ou un paysage, s'y dirige par le chemin le plus direct et percute la surface vitrée), et à sa réflexion d'autre part (l'oiseau se dirige vers le reflet d'un paysage et percute la surface vitrée). L'augmentation du nombre de bâtiments, et donc du nombre de vitrages, induira une mortalité plus importante qu'actuellement.

Concernant l'impact du projet sur les habitats d'espèces d'oiseaux, la situation est variable selon le cortège d'espèces considéré :

Les espèces généralistes, comme leur nom l'indique, possèdent la capacité de s'adapter à divers milieux et notamment les parcs et jardins. Selon le bilan 2019 du suivi des oiseaux communs en France (Fontaine et al. 2020), les espèces généralistes, après une phase d'expansion jusqu'au milieu des années 2000, où elles ont pris la place des spécialistes déclinant, semblent maintenant marquer le pas. Cette stagnation récente masque des situations contrastées selon les espèces. Par exemple, la Fauvette à tête noire est en augmentation (+30% en 19 ans), tandis que l'Accenteur mouchet est en déclin (-27 % sur la même période). Au regard de la philosophie du projet, de la conservation de la quasi-intégralité du réseau bocager et des objectifs qualitatifs de replantation des haies séparatives entre les lots, les espèces généralistes devraient trouver davantage d'habitats propices à la nidification. L'Accenteur mouchet, en déclin, bénéficiera de la mesure de conservation des ourlets herbacés le long des haies et lisières boisées.

Les espèces des milieux anthropiques / milieux bâtis : les oiseaux spécialistes des milieux urbains devraient en toute logique profiter de l'aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup. Toutefois, le suivi temporel des oiseaux communs met en évidence un déclin de ces espèces (-27,6% en 30 ans) en dépit de l'expansion des

zones urbaines. Les raisons sont encore mal expliquées, et certainement multiples (Fontaine et al., 2020) : diminution des ressources alimentaires, diminution des sites propices à la nidification, pollution…

La gestion différenciée des espaces verts publics sera de nature à maintenir des ressources alimentaires intéressantes. Pour ce qui est de la disponibilité en site de nidification, des prescriptions liées aux haies (emplacements, types de haies, prescriptions sur les essences) figurent dans le Cahier des Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales. De plus, une mesure vise à amender ce CPAUPE en intégrant des prescriptions relatives à la prise en compte des oiseaux du bâti. L'ensemble de ces prescriptions devront être retrouvés dans les documents composant les pièces du Permis de construire des acquéreurs et seront soumis à un VISA architectural avant dépôt en mairie.

Les espèces des milieux agricoles semi-ouverts : l'évolution de la matrice prairiale vers une matrice urbaine va constituer une perte d'habitats pour ces espèces. Les végétations pouvant servir à l'édification des nids seront toujours présentes, mais les espaces exploités pour s'alimenter seront fortement réduits et non fonctionnels pour ces espèces. Les spécimens concernés seront amenés à se reporter sur les espaces agricoles périphériques, déjà occupés par des congénères, ce qui conduira dans un premier temps à plus de compétition intra et interspécifique et enfin à une baisse des populations à l'échelle locale une fois la situation stabilisée. L'ampleur de cet impact résiduel restera globalement faible au regard de la superficie modérée du projet (emprise du projet de 8,67 hectares pour une surface aménageable de l'ordre de 5 hectares) et donc du faible nombre de couples concernés pour chacune des espèces de ce cortège.

Les espèces protégées de ce cortège, ayant été observées au sein de l'emprise du projet pour nicher ou pour s'alimenter sont détaillées ci-dessous :

Linotte mélodieuse : l'espèce nécessite sur son territoire deux biotopes principaux, à savoir des milieux buissonnants pour se réfugier et établir son nid, et des milieux ouverts à végétation clairsemée basse (prairies, friches, cultures) pour s'alimenter. Les adultes sont capables d'effectuer des déplacements dans un rayon moyen de 200 à 500 m et parfois plus d'1 km autour du nid pour trouver leur nourriture, ce qui explique qu'elle soit capable de s'installer dans des espaces verts ou des friches urbaines dès lors que des milieux agricoles sont présents à proximité (Yeatman-Berthelod & Jarry, 1994), comme c'est le cas d'un couple possible dans un espace vert de la tranche 1 de la ZAC, et du couple présent dans la tranche 4. L'extension de l'urbanisation est défavorable à la Linotte mélodieuse. L'aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC contribuera à la désertion probable d'un site de nidification, voire deux. En effet, les espaces verts de la tranche 1 se retrouveront plus enclavés, plus éloignés des espaces agricoles.

Tarier pâtre : un couple a été observé au sein de la haie récente constituant la limite ouest de la tranche 3 de la ZAC. Il est à noter que l'existence de cette haie est liée à la réalisation de la ZAC de Vireloup et est devenue fonctionnelle avant l'aménagement de la tranche 3. Au regard des exigences écologiques et du caractère farouche du Tarier pâtre, l'urbanisation de la tranche 3 sera de nature à lui faire perdre un territoire de 3 à 4 hectares.

Fauvette grisette : à l'image de l'espèce précédente, la Fauvette grisette recherche les haies basses en milieux ouverts. L'extension de l'urbanisation lui sera préjudiciable

Chardonneret élégant : l'espèce est plus tolérante aux milieux bâtis et à la présence de l'Homme que les trois précédentes. A l'échelle du projet, un couple est recensé au niveau de la ripisylve du ruisseau du Pont Guérin, en limite ouest de la tranche 4 de la ZAC. Ce milieu sera préservé, ainsi qu'une large bande herbacée entre la ripisylve et les premiers lots. Le Chardonneret élégant sera en capacité de se maintenir au sein du projet. La gestion différenciée des espaces publics lui sera profitable.

Chevêche d'Athéna : un mâle chanteur a été entendu en début de saison 2022 en limite ouest de la tranche 4. Une recherche ciblée et un second passage nocturne plus tardif semblent indiquer que l'espèce n'a finalement pas nichée au sein de l'emprise du projet, où les cavités propices à l'espèces ne sont pas présentes. L'espèce a

toutefois fréquenté le site et tenté de s'y installer. Les prairies sont propices à son activité de chasse. L'urbanisation des tranches 3 et 4 remettront en cause le potentiel d'installation pour cette espèce de rapace nocturne.

Faucon crécerelle et Hirondelle rustique : ces deux espèces ne nichent pas au sein de l'emprise du projet mais profitent des milieux prairiaux pour s'y alimenter. Le projet sera de nature à diminuer les territoires de chasse pour ces deux espèces.

Les espèces des milieux forestiers : les boisements des tranches 3 et 4 seront intégralement préservés. La richesse et la diversité du peuplement ornithologique étant d'avantage lié à la qualité de l'entité boisée qu'à la matrice environnante, le projet ne devrait pas avoir d'impact résiduel significatif sur les habitats des espèces à affinité forestière.

Les espèces des zones humides : seule la Bouscarle de cetti est possiblement nicheuse au sein de l'emprise du projet. Ses milieux de prédilection seront préservés (milieux buissonnants en bordure de zones humides) et aucun impact résiduel n'est donc à attendre sur cette espèce.

En synthèse, l'impact résiduel du projet porte sur le cortège d'oiseaux des milieux agricoles semi-ouverts, c'est-à-dire les espèces ayant besoin de milieux buissonnants et/ou arbustifs pour se réfugier et nicher d'une part, et de milieux prairiaux et cultivés pour s'alimenter d'autre part. Les milieux buissonnants et arbustifs seront préservés mais la matrice prairiale nécessaire au bon accomplissement du cycle biologique de ces espèces sera remplacée par une matrice urbaine défavorable à ce cortège. Les espèces nicheuses principalement concernées sont la Linotte mélodieuse, le Tarier pâtre et la Fauvette grisette.

IMPACTS RESIDUELS SUR LES MAMMIFERES PROTEGES

En phase chantier, la préservation de l'essentiel du réseau bocager et la prévision des interventions aux périodes les moins préjudiciables seront de nature à limiter très fortement le risque de destruction et de dérangement de spécimens de mammifères.

Après aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup, les atteintes aux spécimens seront liées :

A la mortalité par collision avec des véhicules de transport. Ce risque est déjà effectif puisqu'une voirie de desserte de la ZAC traverse d'ores-et-déjà la tranche 3. Un cadavre de Hérisson d'Europe a été retrouvé à l'interface entre les tranches 2 et 4 de la ZAC de Vireloup. La progression des voiries et l'accroissement du trafic routier seront de nature à accroître le risque de mortalité de la petite faune, dont l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe, par collision.

A la mortalité par prédation du Chat domestique. Comme évoqué précédemment, les petits mammifères représentent la grande majorité des proies capturées (66%) par les Chats domestiques selon une étude de la Société française d'étude et de protection des mammifères (SFEPM) & du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN). Les ¾ des proies répertoriées appartiennent à l'ordre des rongeurs (Souris grise, Campagnol des champs, Mulot sylvestre…) tandis que les chiroptères sont au final peu représentés avec « seulement » 2% des proies identifiées (cf. Figure 109).

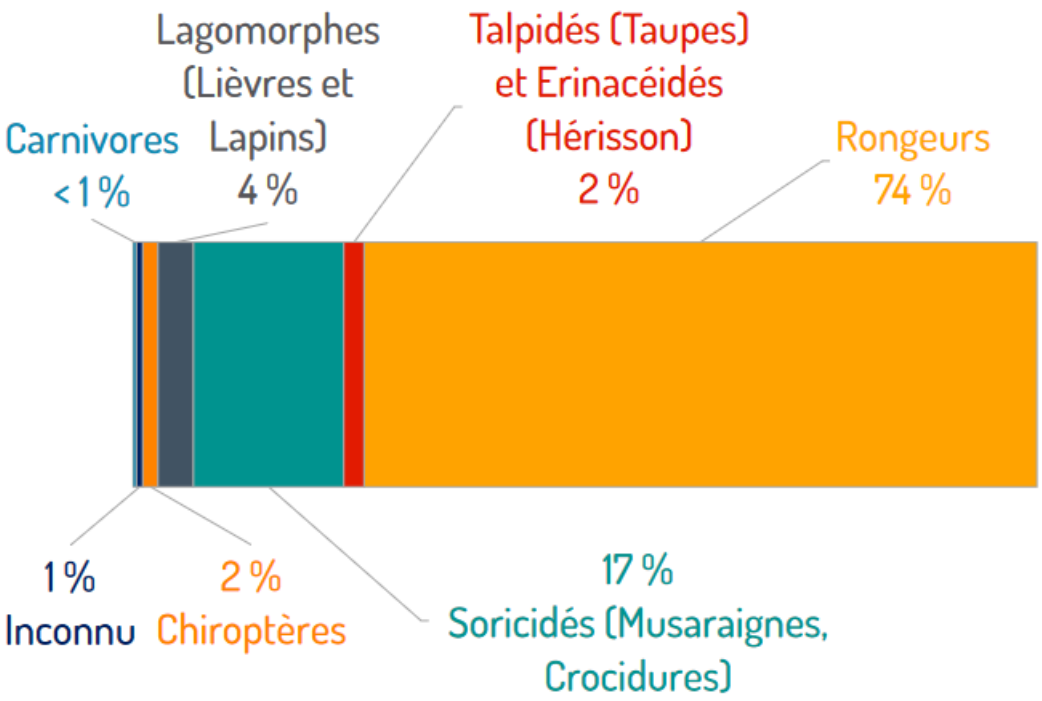


Figure 109 : Répartition des différents ordres de mammifères recensés parmi les proies des chats étudiés par la SFEPM et le MNHN depuis 2015 (source de l'illustration : Nathalie de Lacoste, administratrice SFEPM)

Concernant l'impact du projet sur les habitats d'espèces, l'évolution du milieu agricole vers un bocage urbain ne sera pas de nature à remettre en cause la fréquentation du secteur par l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe.

Pour ce qui est des chiroptères, les espèces identifiées sont soit liées aux milieux boisés, soit liées aux milieux urbains. La conservation de l'essentiel du réseau bocager constitue la mesure la plus importante pour éviter d'avoir un impact résiduel sur les populations de chiroptères. Par ailleurs, l'évolution de la matrice prairiale en matrice urbaine ne semble pas significativement préjudiciable aux chiroptères, dans la mesure où les taxons étroitement liés aux prairies ne sont pas représentés.

Outre l'impact direct sur les habitats, le projet peut générer une perte et/ou une fragmentation des habitats par le biais de la pollution lumineuse. Ceci est particulièrement vrai pour une espèce lucifuge comme la Sérotine commune. La préservation de secteurs sombres (milieux évités) et la réduction de l'impact des éclairage sont deux mesures qui contribueront au maintien de la fréquentation du site par les chiroptères.

En synthèse, l'impact résiduel du projet sur les mammifères protégés est faible et consiste à un accroissement du risque de mortalité (par prédation ou par collision pour la petite faune) d'une part, et à une dégradation des habitats des chiroptères (Sérotine commune en particulier) par le biais de la pollution lumineuse.

IMPACTS RESIDUELS SUR LE GRAND CAPRICORNE

Les arbres actuellement occupés sont conservés, ainsi que l'essentiel du réseau bocager propice à l'espèce. Le maintien d'ourlets herbacés en pied de haies ou de lisières boisées constitue un facteur supplémentaire favorable au maintien de l'espèce à l'échelle de l'emprise du projet. Le projet n'aura pas d'impact résiduel sur la population locale de Grand Capricorne.

SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES PROTEGEES

Groupes taxonomiques (nombres de taxons protégés recensés au sein de l'emprise du projet)	Nature des impacts prévisibles avant mesures d'évitement et de réduction	Intensité de l'impact et durée	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Les amphibiens (7 taxons)	Destruction d'une petite mare dégradée et destruction d'habitats terrestres Fragementation des habitats propices de part et d'autre de l'emprise du projet Risque de mortalité en phase chantier (écrasement) et après aménagement (prédation, collisions)	Impact modéré et permanent	Evitement de la mare Réduction drastique des impacts sur le réseau bocager Aménagement d'un tunnel encastré dans une voirie et de son système de guidage	Dégradation de la matrice paysagère (amoindrissement des capacités de dispersion, risque de mortalité accru et diminution des ressources alimentaires
Les reptiles (5 taxons)	Destruction d'écotones propices Fragementation des habitats propices de part et d'autre de l'emprise du projet Risque de mortalité en phase chantier (écrasement) et après aménagement (prédation, collisions)	Impact fort et permanent	Aménagement d'un tunnel encastré dans une voirie et de son système de guidage	
Les oiseaux des milieux agricoles semi-ouverts (8 taxons dont la Linotte mélodieuse, le Tarier pâtre et la Fauvette grisette)	Destruction d'habitats d'espèces Risque de mortalité en phase chantier (écrasement) et après aménagement (prédation, collisions)	Impact fort et permanent	Evitement des prairies humides Réduction drastique des impacts sur le réseau bocager Maintien de bandes enherbées associées au réseau bocager	Perte d'habitats pour les espèces des milieux agricoles semi-ouverts, en particulier pour la Linotte mélodieuse, le Tarier pâtre et la Fauvette grisette

Les oiseaux des autres cortèges (21 taxons)	Destruction d'habitats d'espèces Risque de mortalité en phase chantier (écrasement) et après aménagement (prédation, collisions)	Impact modéré et permanent	Réduction drastique des impacts sur le réseau bocager Maintien de bandes enherbées associées au réseau bocager	Absence d'impact résiduel
Les mammifères terrestres (2 taxons)	Destruction d'habitats d'espèces Risque de mortalité en phase chantier (écrasement) et après aménagement (prédation, collisions)	Impact faible et permanent	Réduction drastique des impacts sur le réseau bocager Maintien de bandes enherbées associées au réseau bocager	Risque de mortalité accru après aménagement (prédation et collision)
Les chiroptères (10 taxons)	Destruction d'habitats d'espèces Dégradation d'habitats d'espèces par la pollution lumineuse Risque de mortalité en phase chantier (écrasement) et après aménagement (prédation)	Impact modéré et permanent (temporaire pour la dégradation d'habitat)	Réduction drastique des impacts sur le réseau bocager Maintien de bandes enherbées associées au réseau bocager Limitation de la pollution lumineuse	Risque de mortalité accru après aménagement (prédation) Perte de zones d'alimentation par la diminution des surfaces non soumises à éclairage
Les insectes (1 taxon : le Grand Capricorne)	Destruction de spécimens et de leur habitat en phase chantier par abattage de vieux arbres	Impact fort et permanent	Evitement des arbres avec la présence de l'espèce avérée, maintien de l'essentiel du réseau bocager et maintien d'ourlets herbacés en pied de haies et lisières Limitation de la pollution lumineuse	Absence d'impact résiduel

PLAN DE MASSE

Figure 110 : Plan de masse du projet avec l'impact résiduel sur le réseau bocager (en rouge) et localisation des lots (en blanc) sur les prairies

PRESENTATION DES MESURES COMPENSATOIRES

STRATEGIE DE COMPENSATION

Afin de compenser l'impact de l'expansion urbaine sur la biodiversité dans le secteur de Vireloup, la Maîtrise d'Ouvrage s'est d'abord appuyée sur les sites identifiés pour compenser les impacts du projet sur les zones humides. La mutualisation a été envisagée du fait de la compatibilité des objectifs de compensation. Trois sites de compensations avaient d'ores-et-déjà été identifiés par le bureau d'études ATLAM :

- Le site de compensation n°1 de 1,79 ha, localisé au sein de la tranche 3 de la ZAC de Vireloup et correspondant aux parcelles ZO 0066, ZO 0067, ZO 0130, ZO 0048 et ZO 0206 (site dénommé Mesure N°3 dans le cadre du DLE) ;
- Le site de compensation n°2 de 0,70 ha, localisé à l'est de Treillières et correspondant aux parcelles cadastrales ZV 0014 et ZV 0015 (site dénommé Mesure N°1 dans le cadre du DLE) ;
- Le site de compensation n°3 de 0,62 ha, localisé à l'est de Treillières et correspondant à une partie des parcelles ZW 0018, ZW 0019, ZW 0020 et ZW 0021 (site dénommé Mesure N°2 dans le cadre du DLE).

Le morcellement de la compensation à ce stade ne permettait pas de compenser efficacement les pertes d'habitats d'espèces pour des oiseaux ayant des domaines vitaux plus conséquents que un hectare (à l'image du Tarier pâtre).

Une nouvelle recherche a donc été initiée lors du premier trimestre 2022. L'objectif de cette recherche consistait à identifier des espaces agricoles en périphérie du bourg de Treillières, suffisamment grand pour correspondre aux tailles des domaines vitaux des espèces ciblées (2 à 3 ha), et ayant un intérêt faible ou modeste pour la biodiversité actuellement (pour tendre vers un gain de biodiversité significatif après des actions de restauration et une gestion appropriée).

Dans ce cadre, une première recherche théorique a été menée au sein de l'aire d'étude rapprochée, soit un kilomètre autour du projet. Cet éloignement modeste devait permettre de respecter la notion de proximité fonctionnelle à viser dans le cadre d'une compensation écologique. Au sein de cette aire, deux informations principales ont été croisées :

- Les données issues du registre parcellaire graphique (RPG) de 2020, pour identifier les cultures et les prairies temporaires (jugées a priori comme propices à la mise en œuvre de mesures d'amélioration de la biodiversité) ;
- Les zonages environnementaux : la ZNIEFF de type I « Vallée du Gesvres » au sud et le Péan des vallées de l'Erdre, du Gesvres et du Cens au nord.

L'objectif de ce croisement visait à compenser les impacts résiduels du projet, tout en confortant la trame verte et bleue locale. Cette méthode a permis l'identification préliminaire d'un peu plus de 34 ha de prairies temporaires et un peu plus de 43 ha de cultures en tout ou partie dans la ZNIEFF de type I « Vallée du Gesvres » ou dans le Péan des vallées de l'Erdre, du Gesvres et du Cens au nord (cf. Figure 111).

Sur cette base de travail, la Maîtrise d'Ouvrage a engagé un important travail de démarchage foncier. Un quatrième site de compensation écologique a pu être sécurisé au sud-ouest du bourg de Treillières, au contact de l'école maternelle Pauline KERGOMARD :

- Le site de compensation n°4 de 1,37 ha, correspondant aux parcelles ZS 0014, ZS 0015 et très partiellement à ZS 0101.

Les recherches ont également permis d'échanger avec des propriétaires ayant du foncier répondant aux critères initiaux mais légèrement en dehors de l'aire d'étude rapprochée. C'est à ce titre que le cinquième site de compensation écologique a été identifié, puis sécurisé à la suite à l'issue d'échanges techniques d'une part, et de négociations d'autre part :

- Le site de compensation n°5 de 5,59 ha, correspondant à la parcelle YN 0089 au sud-est du village des Loges.

A l'issue de cette démarche, le réseau de sites de compensation (cf. Figure 112) permet de répondre à deux objectifs :

- D'une part, favoriser la biodiversité des espaces naturels non urbanisés au sein de l'emprise du projet et de la ZAC ;
- D'autre part, améliorer l'intérêt écologique d'espaces agricoles en périphérie du bourg de Treillières.

LOCALISATION DES SITES POTENTIELS DE COMPENSATION

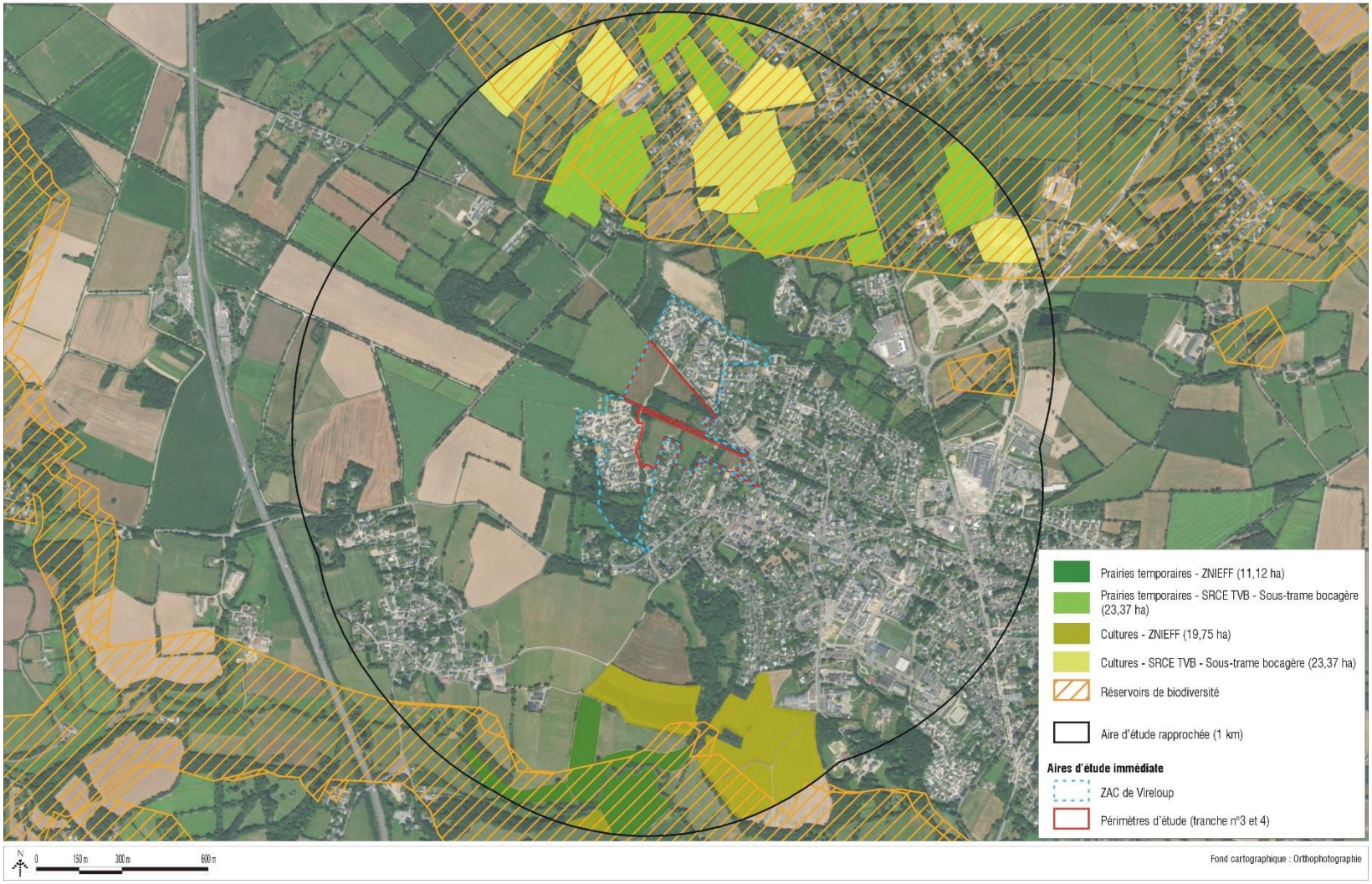


Figure 111 : Identification préliminaire de sites potentiels de compensation

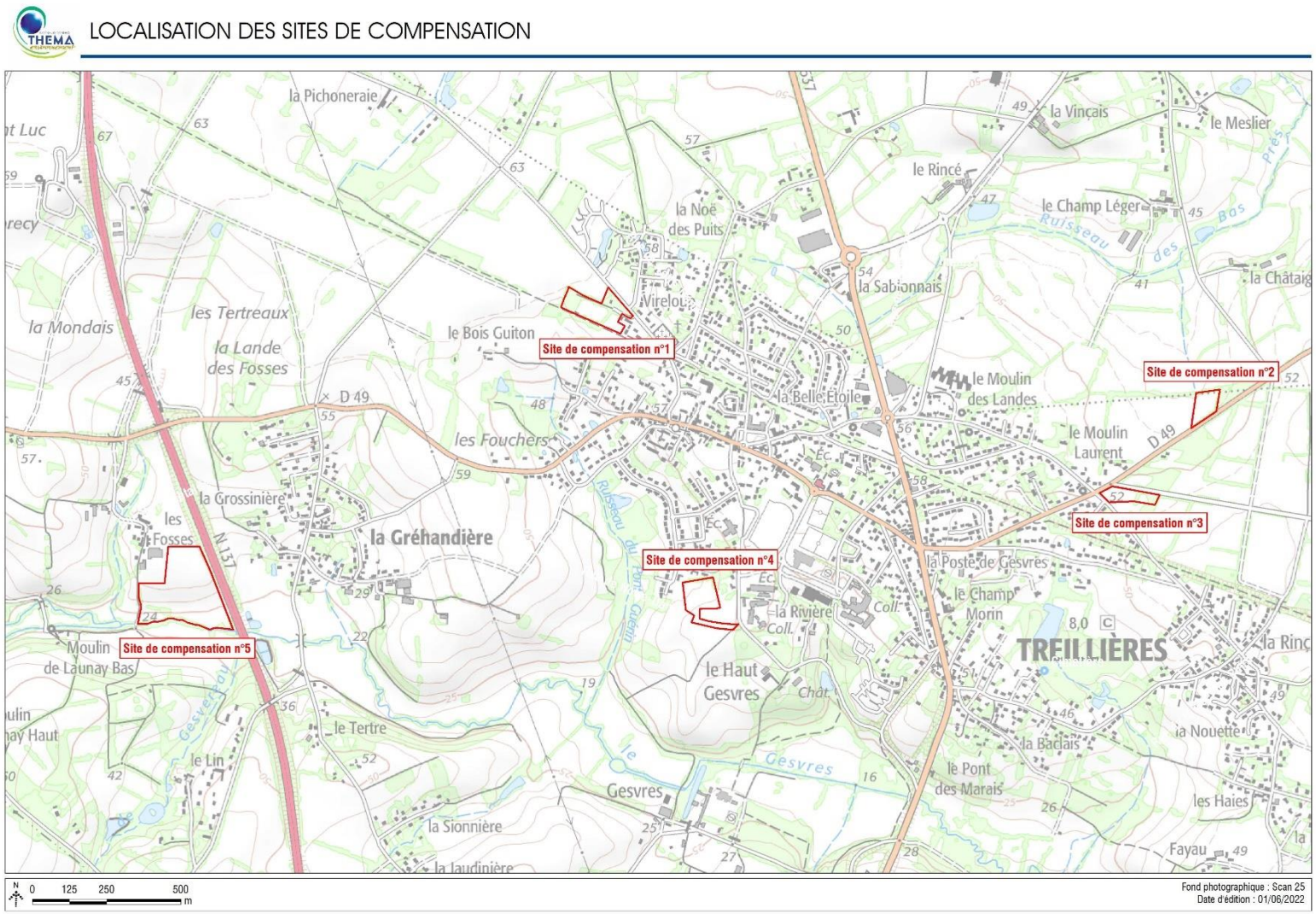


Figure 112 : Localisation des sites de compensation

PRESENTATION DE LA MESURE COMPENSATOIRE VISANT A FAVORISER LA BIODIVERSITE DES ESPACES NATURELS NON URBANISES AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET

MC1 : RESTAURATION ET GESTION ECOLOGIQUE D'UNE ZONE NATURELLE AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET

(Correspondance avec le DLE : site N°3 proposé au titre de la compensation des zones humides impactées)

PRESENTATION DU SITE DE COMPENSATION

Le site de compensation de 1,79 ha est localisé au sein de la tranche 3 de la ZAC de Vireloup et correspond aux parcelles ZO 0066, ZO 0067, ZO 0130, ZO 0048 et ZO 0206 (cf. Figure 114).

Ce site correspond à une trame boisée (chênaie-charmaie) et à d'anciennes parcelles agricoles aujourd'hui inexploitées et où se développent des prairies humides. Cet espace a fait l'objet d'une mesure d'évitement dans le cadre du projet d'aménagement. Les prairies humides sont préservées de tout aménagement mais leur état de conservation connait une tendance défavorable en raison d'une dynamique d'embroussaillement liée à l'absence de gestion par fauche et ou pâturage (cf. Figure 115).

PRINCIPE DE LA MESURE

Les objectifs de cette mesure sont doubles :

- Retrouver des prairies humides oligotrophes en bon état de conservation ;
- Améliorer la fonctionnalité de cet espace naturel pour la faune.

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs actions sont envisagées (cf. Figure 116) :

<u>Restaurer un système de fauche et/ou pâturage extensif pour les prairies humides</u>

Dans un premier temps, un débroussaillage sera réalisé pour supprimer les jeunes ligneux se développant dans les prairies humides. Cette intervention préliminaire est particulièrement indiquée pour la prairie humide de la parcelle ZO 0130 (la plus à l'est).

Une fois cette action préliminaire réalisée, les parcelles seront prêtes pour relancer une gestion par une fauche annuelle. Celle-ci sera réalisée en fin de saison (fin septembre / début octobre) et avec export des résidus de fauche. La valorisation fourragère n'est pas envisageable en ciblant une date de fauche si tardive. Toutefois, l'exportation pourrait être envisagée sous forme de petites bottes, mises à la disposition des habitants de la ZAC souhaitant utiliser cette matière comme paillage dans leurs jardins. A moyen terme, il n'est pas exclu que ces parcelles puissent être gérées par éco pâturage.

Aucun amendement, ni aucun emploi de produit phytosanitaire n'est permis au sein de ce site de compensation.

<u>Création d'une mare</u>

Une mare sera créée au sein d'une prairie humide, au nord-ouest de la parcelle ZO 0066. Cet aménagement écologique permettra notamment de favoriser les amphibiens (en densifiant le réseau de sites de reproduction) et la Couleuvre helvétique.

Cette mare devrait avoir un effet très positif pour l'ensemble de la biodiversité du site et viendra compléter la mosaïque de biotopes présente sur les différents habitats autour et au sein du site du projet.

Créée au nord-ouest de la prairie humide, il est probable qu'elle reste longtemps en eau en saison du fait de son lien avec la zone humide et sera intéressante pour la biodiversité locale. La création devra être réalisée en automne ou en hiver.

La mare sera créée en suivant les orientations suivantes :

- Différents niveaux d'eau, de façon à offrir un habitat favorable aux amphibiens ;
- Forme patatoïde et irrégulière ;

- Environ 10 m² de surface en fond de mare, une profondeur irrégulière de 1m/1m20 pour un fond diversifié ;
- Pentes douces inférieures à 10%, avec un côté un peu plus marqué en escalier, soit une surface au sol d'environ 100 m² à 130 m².

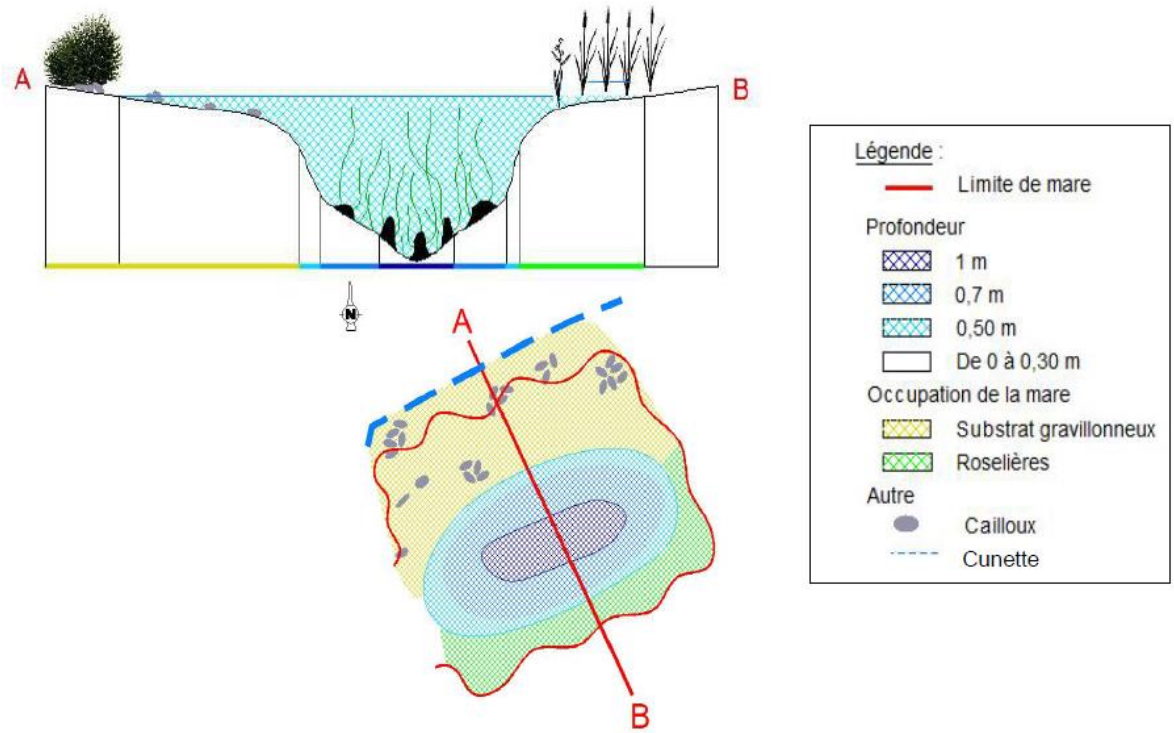


Figure 113 : Schéma de principe de la mare à créer (source : ATLAM, juillet 2021)

Aménagement de micro-habitats pour l'herpétofaune

Plusieurs micro-habitats propices aux amphibiens et reptiles seront aménagés le long des écotones, tel qu'évoqué dans le cadre de la mesure de réduction d'impact MR7 (cf. page 229).

Gestion des boisements

Aucune exploitation des boisements n'est prévue dans le cadre de la compensation. Les seules interventions possibles se limiteront à :

- La gestion d'espèces exotiques envahissantes (coupes ponctuelles de Laurier-cerise notamment) ;
- La mise en sécurité des voiries et sentiers piétons longeant le site de compensation, si un ou plusieurs arbres menacent de tomber.

La trame boisée suivra donc une dynamique relativement naturelle et plusieurs paramètres propices à la biodiversité devraient connaitre une évolution positive (proportion d'arbres de gros diamètre, proportion d'arbres sénescents, quantité de bois mort au sol…).

ACTEURS ET MODALITES DE MISE EN OEUVRE

La commune de Treillières sera la garante de la bonne mise en œuvre de cette mesure compensatoire, sur une durée de 30 ans.

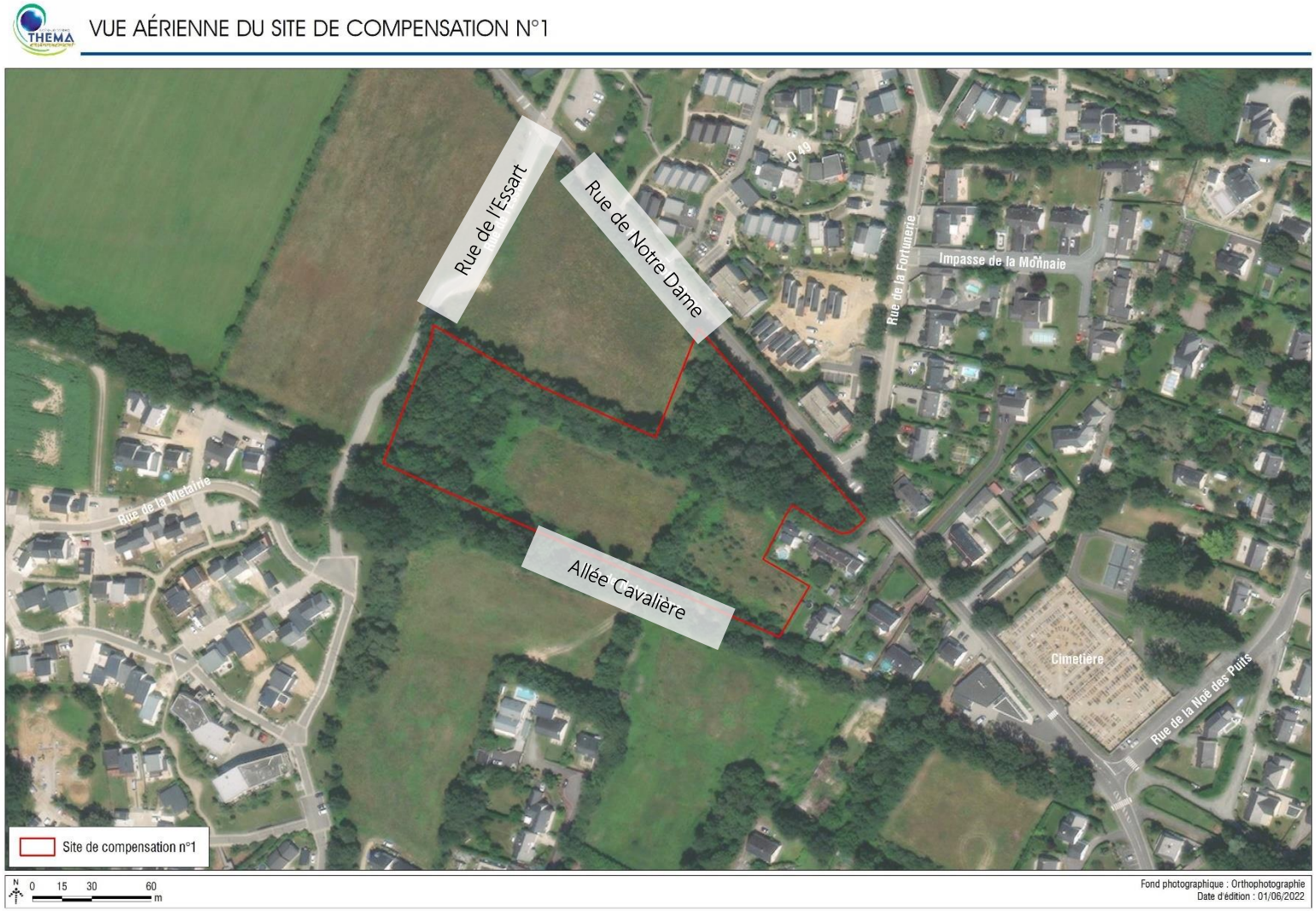


Figure 114 : Localisation du site de compensation n°1

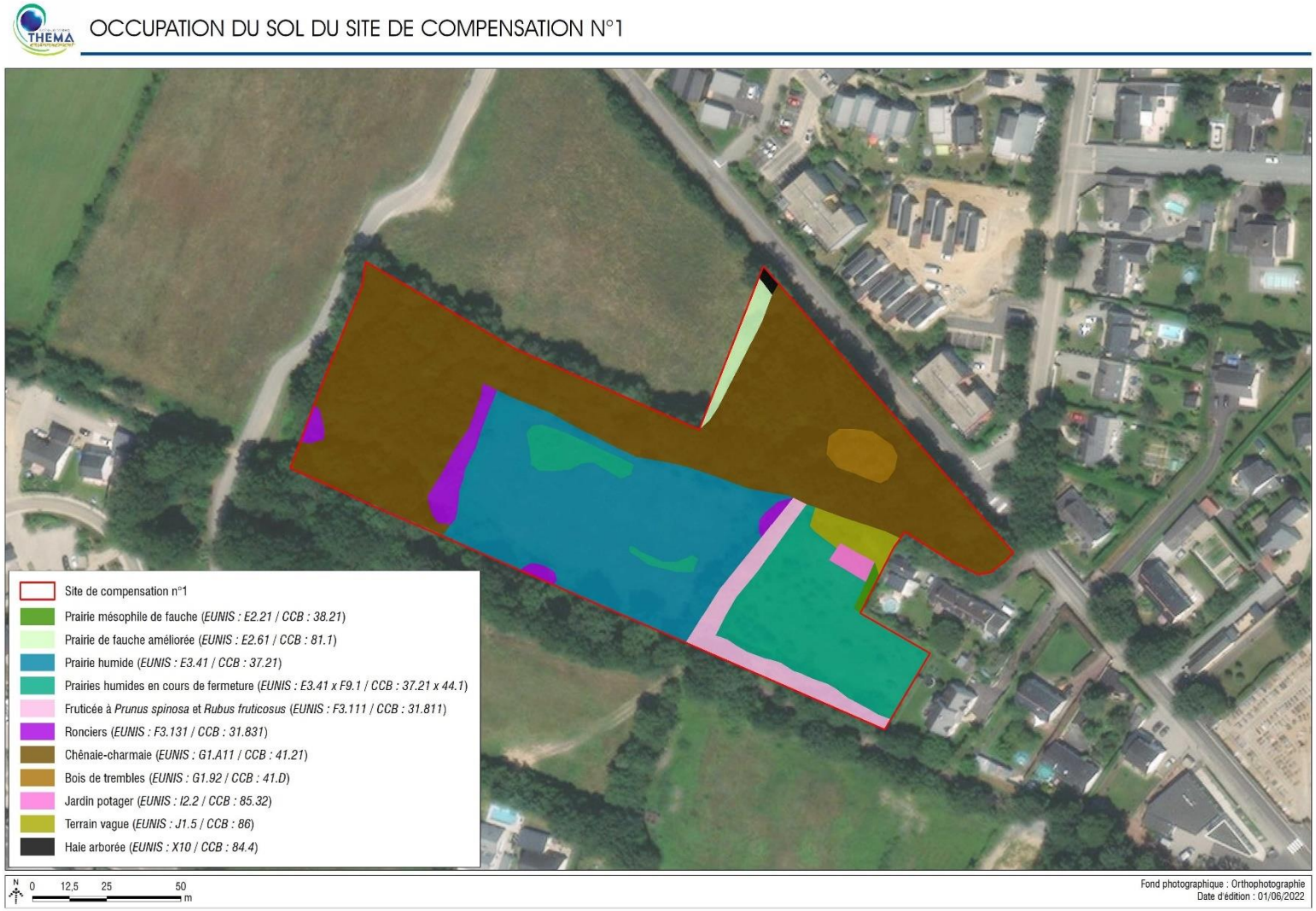


Figure 115 : Occupation du sol du site de compensation n°1 en mai 2022

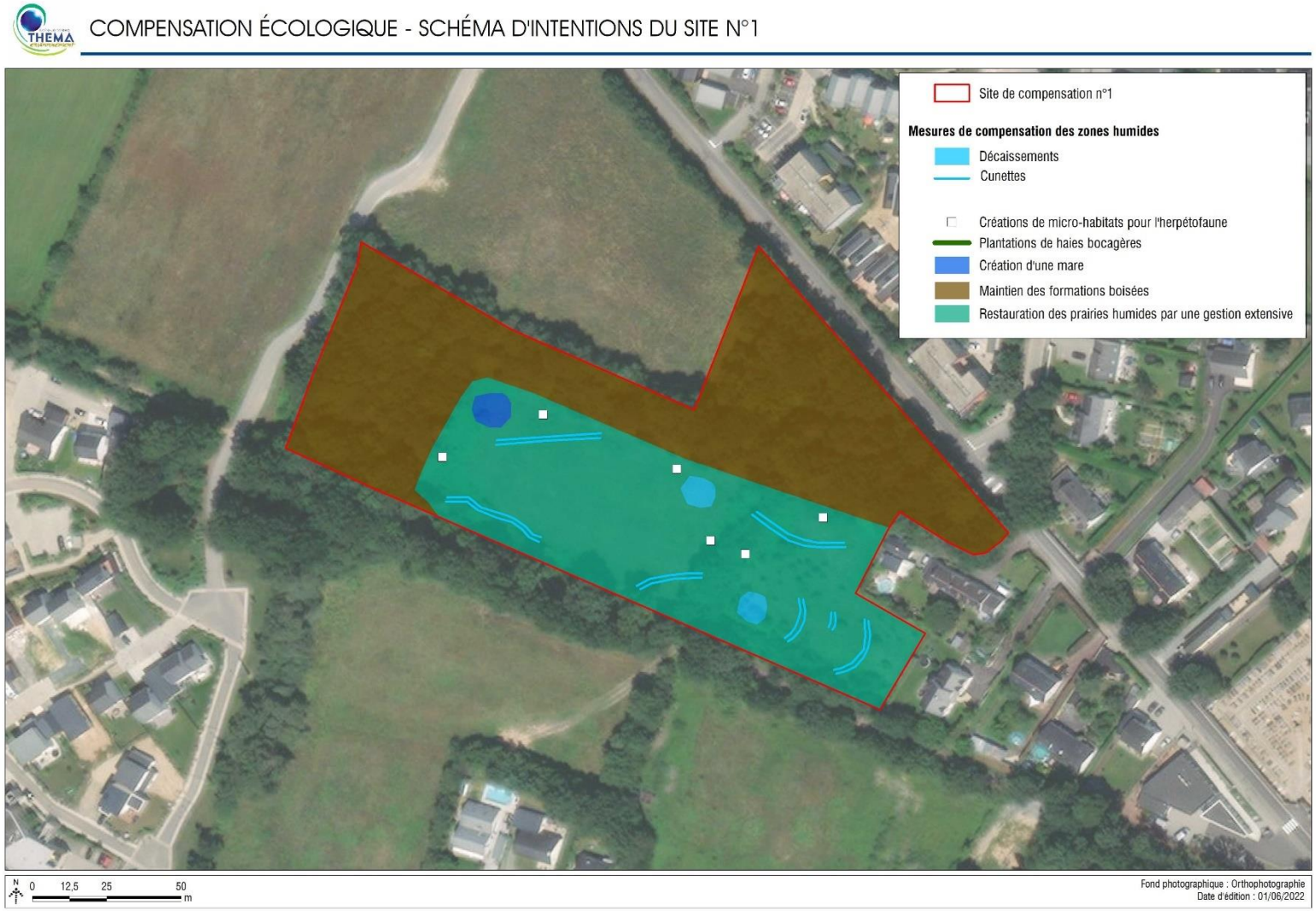


Figure 116 : Schéma d'intentions pour la compensation écologique sur le site n°1

PRESENTATION DES MESURES COMPENSATOIRES VISANT A AMELIORER L'INTERET ECOLOGIQUE D'ESPACES AGRICOLES EN PERIPHERIE DU BOURG DE TREILLIERES

MC2 : RESTAURATION ET AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE D'UNE PRAIRIE HUMIDE AU NORD DE LA RUE DE SUCE

(Correspondance avec le DLE : site N°1 proposé au titre de la compensation des zones humides impactées)

PRESENTATION DU SITE DE COMPENSATION

Le site de compensation n°2 de 0,70 ha, localisé à l'est de Treillières et correspondant aux parcelles cadastrales ZV 0014 et ZV 0015 (cf. Figure 117).

Le site est délimité au sud par la rue de Sucé, à l'ouest par un petit ru temporaire, à l'est par un petit boisement et au nord par une haie bocagère. Il est aujourd'hui occupé par une prairie humide améliorée, dans le sens où elle doit faire l'objet de sursemis et d'amendements qui appauvrissent la diversité botanique et entomologique de la parcelle (cf. Figure 118).

Prise de vue du site de compensation n°2 depuis le sud-ouest (avril 2022)

PRINCIPE DE LA MESURE

Les objectifs de cette mesure sont doubles :

- Retrouver des prairies humides oligotrophes en bon état de conservation ;
- Améliorer la fonctionnalité de cet espace naturel pour la faune.

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs actions sont envisagées (cf. Figure 119):

Réalisation de travaux spécifiques à la compensation zones humides

Pour accentuer la caratère humide de la parcelle et améliorer ses fonctionnalités, ATLAM a proposé deux types d'interventions :

- La création de zones d'étrépage (10-15 cm de profondeur) sur les points hauts, ainsi qu'en point bas en lien avec le cours d'eau
- La création de cunettes (10-15 cm de profondeur) perpendiculaires à la pente

Evolution de la gestion de la prairie humide

La parcelle sera gérée par une fauche annuelle. Celle-ci sera réalisée en fin de saison (fin septembre / début octobre) et avec export des résidus de fauche. La valorisation fourragère n'est pas envisageable en ciblant une date de fauche si tardive. Toutefois, l'exportation pourrait être envisagée sous forme de petites bottes, mises à la disposition des habitants de Treillières, souhaitant utiliser cette matière comme paillage dans leurs jardins. A moyen terme, il n'est pas exclu que cette parcelle puisse être gérée par éco pâturage.

Aucun amendement, ni aucun emploi de produit phytosanitaire n'est permis au sein de ce site de compensation.

Replantation d'une haie arbustive à l'est du ru

Pour accroître la fonctionnalité de cette parcelle pour les oiseaux, et plus particulièrement pour les espèces des milieux semi-ouverts, une haie arbustive sera replantée le long du fossé où s'écoule le petit cours d'eau temporaire.

Cette haie arbustive sera constituée d'essences locales et adaptées aux sols humides (*Salix atrocinerea*, *Salix viminalis*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*), à raison d'un plan tous les mètres.

Aménagement de micro-habitats pour l'herpétofaune

Quatre micro-habitats propices aux amphibiens et reptiles (tas constitués de branchages et de blocs rocheux sur 1 à 2m^2) seront aménagés le long de la lisière boisée à l'est et le long de la haie bocagère au nord (cf. Figure 119).

ACTEURS ET MODALITES DE MISE EN OEUVRE

La maitrise foncière passera par l'acquisition des parcelles ZV 0014 et ZV 0015 par l'aménageur de la ZAC.

La gestion sera assurée soit par un exploitant agricole, dans le cadre d'une convention de gestion, soit par un prestataire en écopâturage via une contractualisation sur une durée de 30 ans.

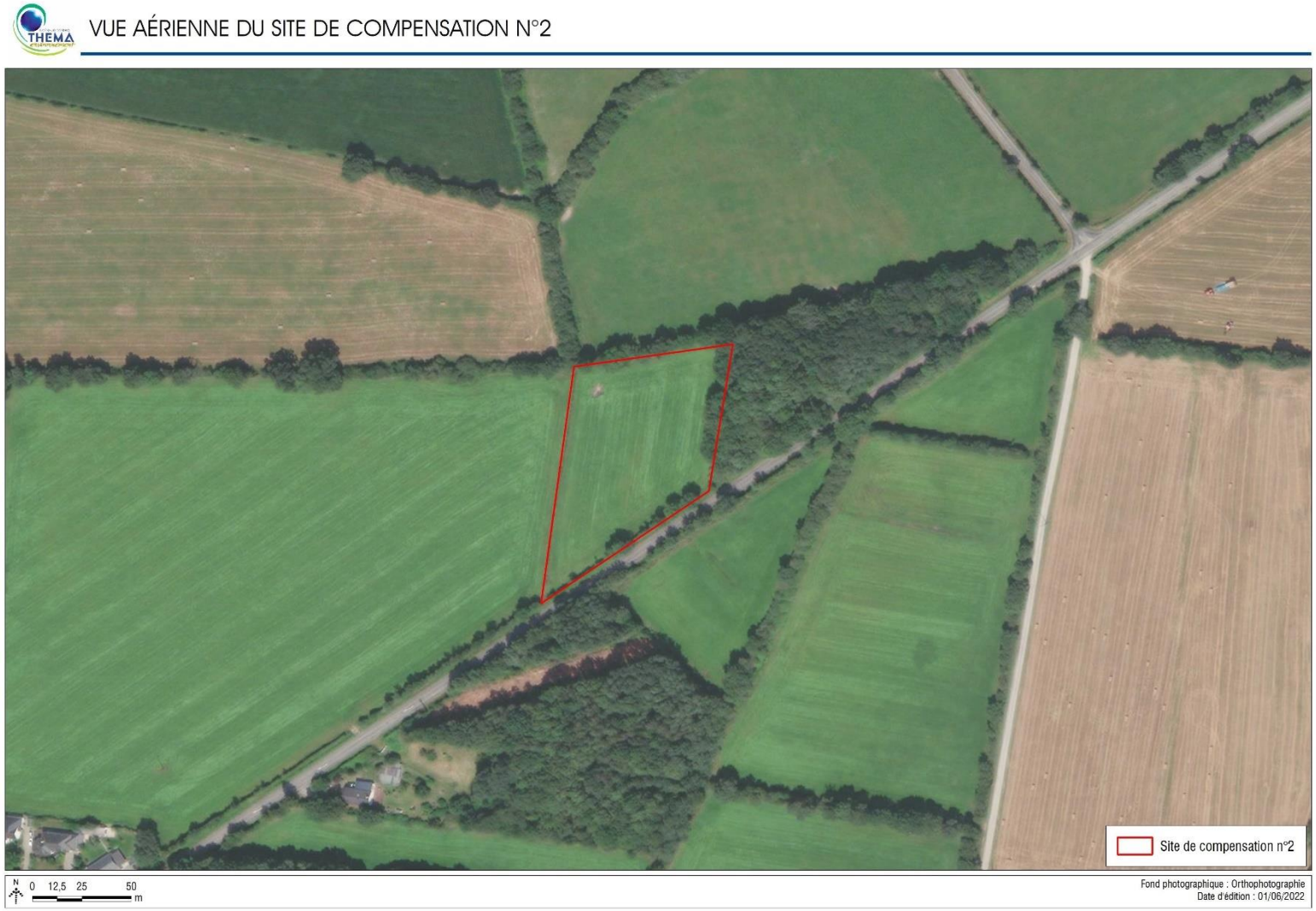


Figure 117 : Localisation du site de compensation n°2

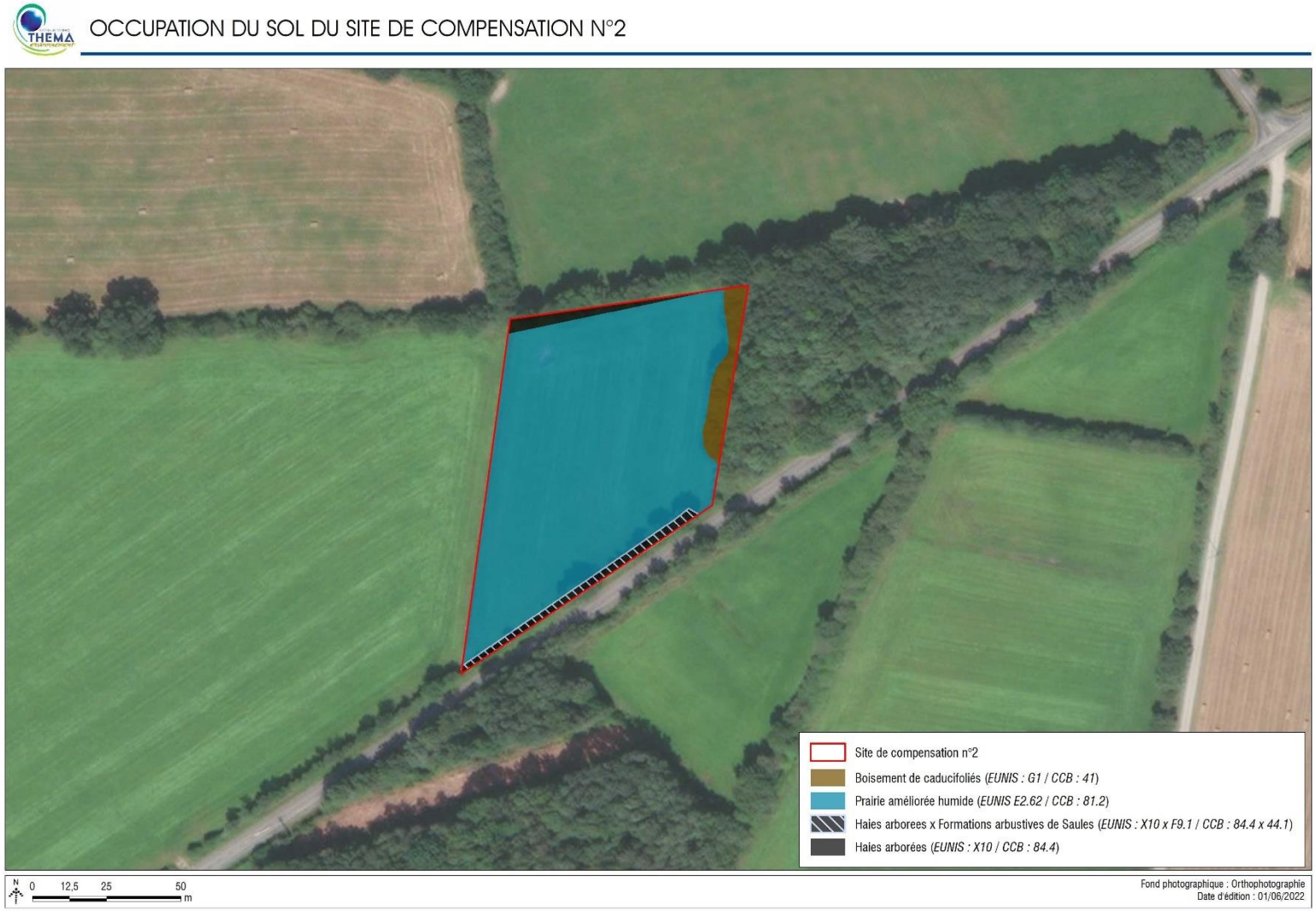


Figure 118 : Occupation du sol du site de compensation n°2 en mai 2022

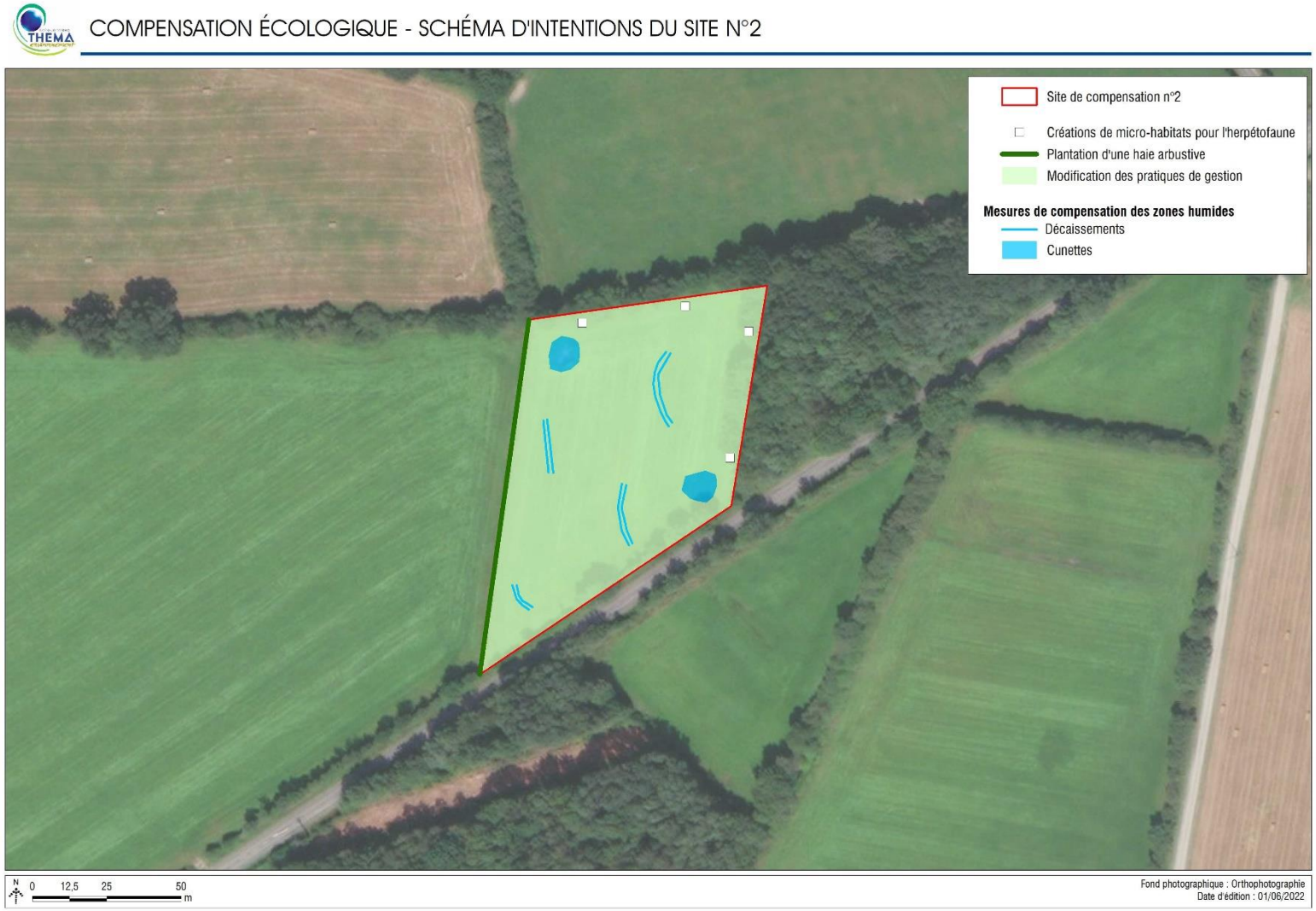


Figure 119 : Schéma d'intentions pour la compensation écologique sur le site n°2

MC3 : RESTAURATION ET AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE D'UNE PRAIRIE HUMIDE AU SUD DE LA RUE DE SUCE

(Correspondance avec le DLE : site N°2 proposé au titre de la compensation des zones humides impactées)

PRESENTATION DU SITE DE COMPENSATION

Le site de compensation n°3 de 0,62 ha, localisé à l'est de Treillières, correspond à une partie des parcelles ZW 0018, ZW 0019, ZW 0020 et ZW 0021 (cf. Figure 120).

Le site est délimité au sud par la rue de Sucé, à l'ouest par un petit ru temporaire, à l'est par un petit boisement et au nord par la route des Hamonières. Il est aujourd'hui occupé par une prairie humide améliorée, dans le sens où elle doit faire l'objet de sursemis et d'amendements qui appauvrissent la diversité botanique et entomologique de la parcelle (cf. Figure 121).

Prise de vue de la partie ouest du site de compensation n°3 (avril 2022)

PRINCIPE DE LA MESURE

Les objectifs de cette mesure sont doubles :

- Retrouver des prairies humides oligotrophes en bon état de conservation ;
- Améliorer la fonctionnalité de cet espace naturel pour la faune.

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs actions sont envisagées (cf. Figure 122) :

<u>Réalisation de travaux spécifiques à la compensation zones humides</u>

Pour accentuer la caratère humide de la parcelle et améliorer ses fonctionnalités, ATLAM a proposé deux types d'interventions :

- La création de zones d'étrépage (10-15 cm de profondeur) sur les points hauts, ainsi qu'en point bas en lien avec le cours d'eau

- La création de cunettes (10-15 cm de profondeur) perpendiculaires à la pente

Evolution de la gestion de la prairie humide

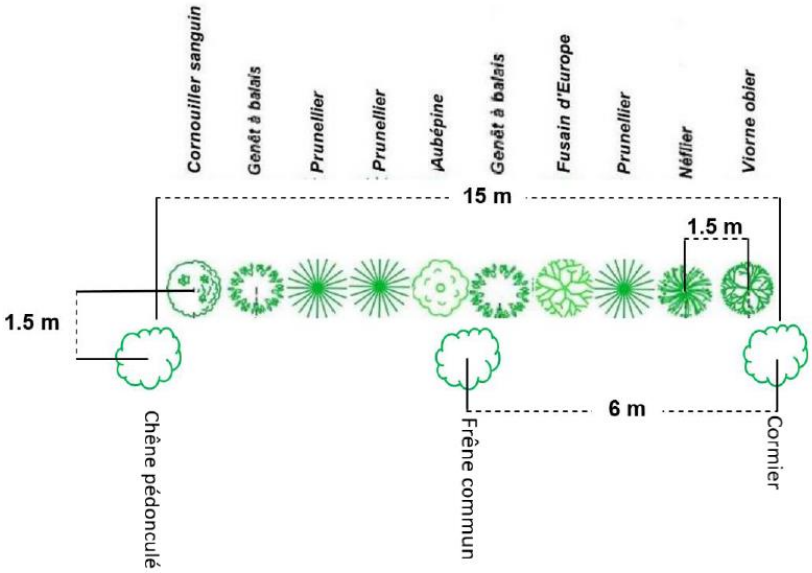
La parcelle sera gérée par une fauche annuelle. Celle-ci sera réalisée en fin de saison (fin septembre / début octobre) et avec export des résidus de fauche. La valorisation fourragère n'est pas envisageable en ciblant une date de fauche si tardive. Toutefois, l'exportation pourrait être envisagée sous forme de petites bottes, mises à la disposition des habitants de Treillières, souhaitant utiliser cette matière comme paillage dans leurs jardins. A moyen terme, il n'est pas exclu que cette parcelle puisse être gérée par éco pâturage.

Aucun amendement, ni aucun emploi de produit phytosanitaire n'est permis au sein de ce site de compensation.

Replantation de haies bocagères multistrates

Pour accroître la fonctionnalité de cette parcelle pour les oiseaux, et plus particulièrement pour les espèces des milieux semi-ouverts, des haies bocagères seront replantées seront replantées en périphérie de la parcelle.

Ces haies bocagères seront constituées d'essences locales (*Quercus robus*, *Castanea sativa*, *Ilex aquifolium*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*, *Salix caprea*). La séquence de plantation sera similaire aux haies bocagères multistrates proposées au sein du projet, rappelée ci-dessous :



Aménagement de micro-habitats pour l'herpétofaune

Sept micro-habitats propices aux amphibiens et reptiles (tas constitués de branchages et de blocs rocheux sur 1 à 2m²) seront aménagés le long de la lisière de fourrés à l'est et des haies bocagères pour l'essentiel (cf. Figure 122).

ACTEURS ET MODALITES DE MISE EN OEUVRE

Le site est d'ores-et-déjà sous maitrise foncière de la commune de Treillières.

La gestion sera assurée soit par un exploitant agricole, dans le cadre d'une convention de gestion, soit par un prestataire en écopâturage via une contractualisation sur une durée de 30 ans.

Figure 120 : Localisation du site de compensation n°3

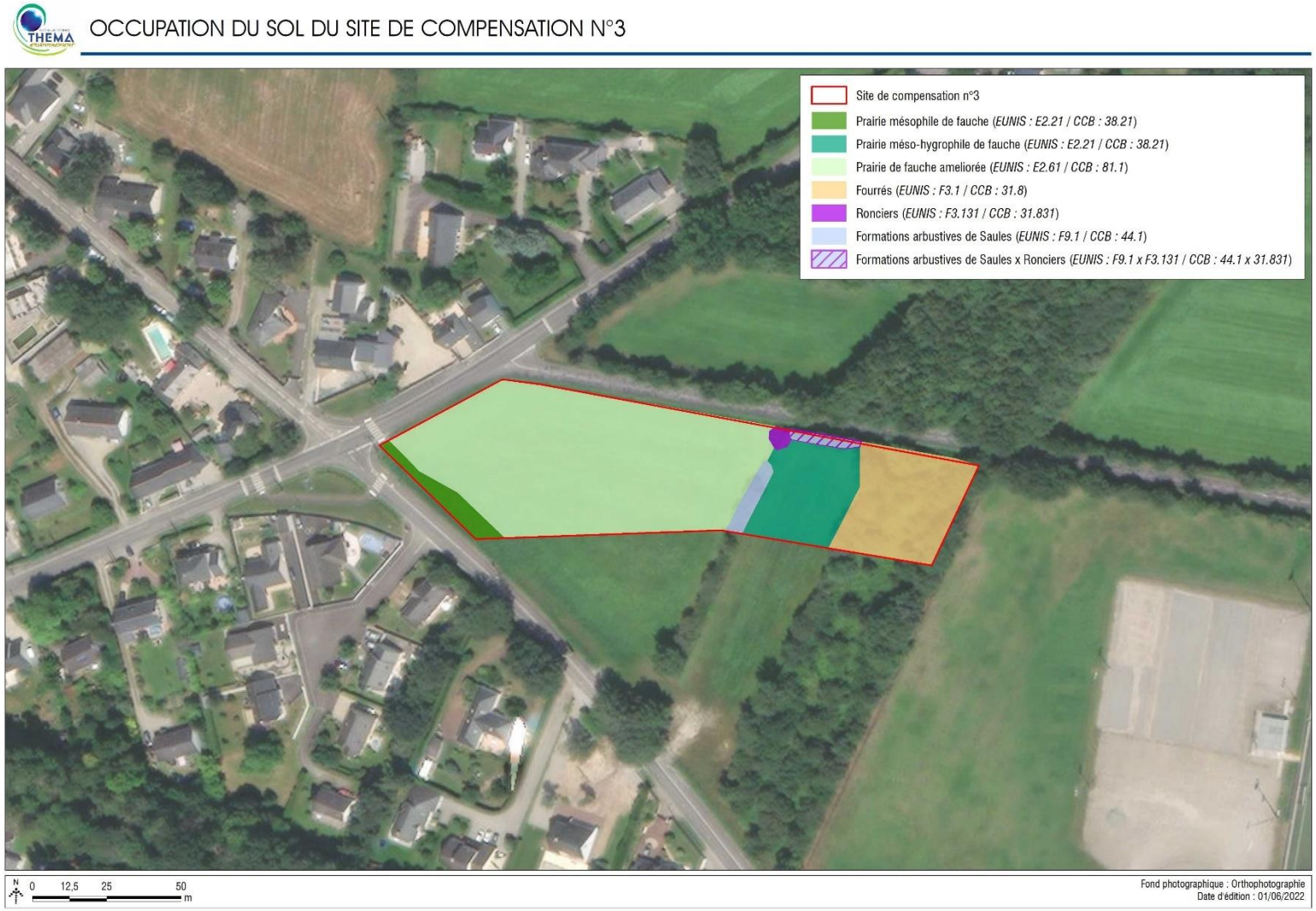


Figure 121 : Occupation du sol du site de compensation n°3 en mai 2022

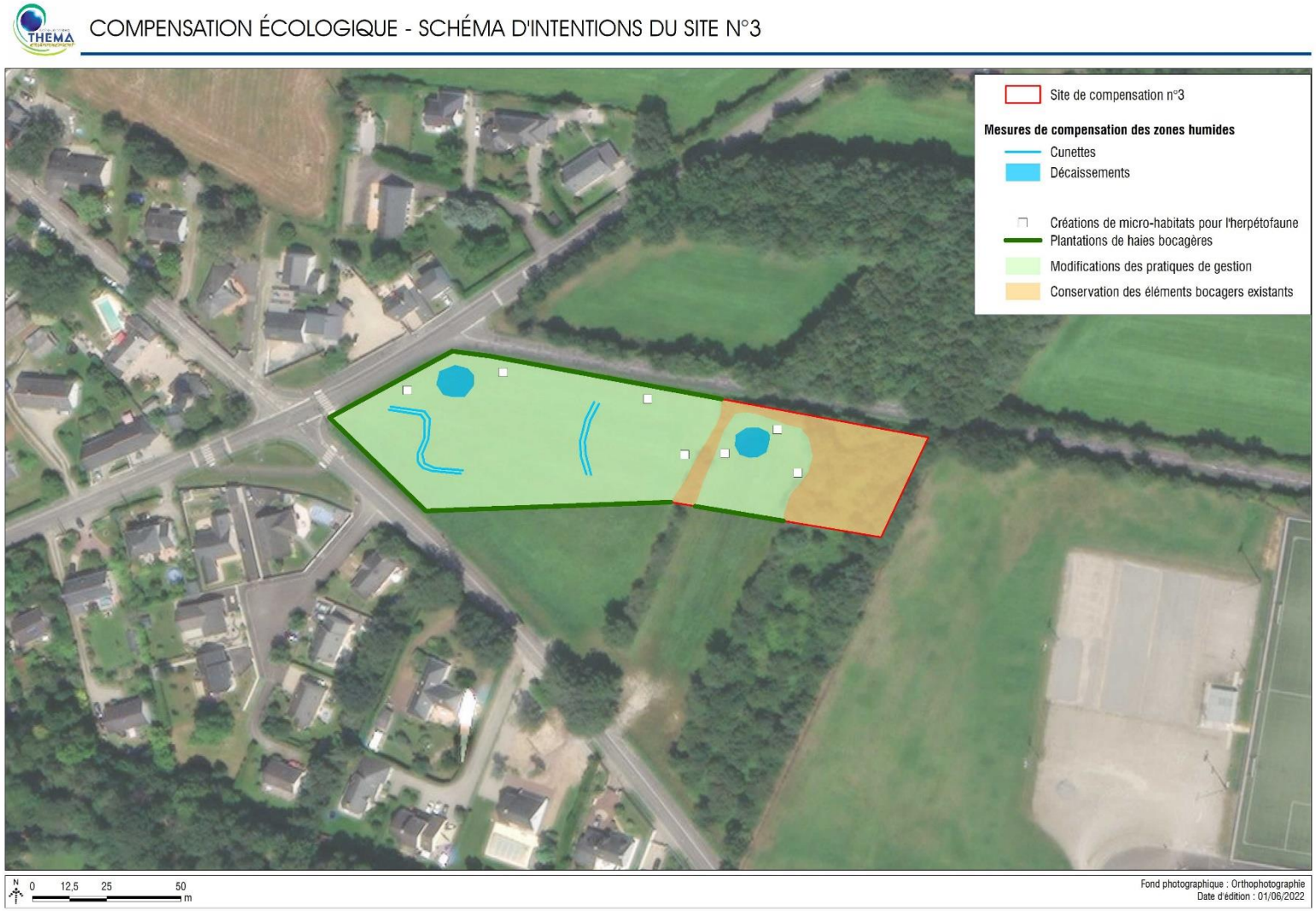


Figure 122 : Schéma d'intentions pour la compensation écologique sur le site n°3

MC4 : RECONVERSION D'UNE CULTURE CONVENTIONNELLE EN PRAIRIE PERMANENTE BORDEE DE HAIES BOCAGERES A PROXIMITE DE L'ECOLE MATERNELLE PAULINE KERGOMARD

PRESENTATION DU SITE DE COMPENSATION

Le site de compensation n°4 de 1,37 ha, correspondant aux parcelles ZS 0014, ZS 0015 et très partiellement à ZS 0101.

Ce site encercle l'école maternelle Pauline Kergomard, non loin du château du Haut Gesvres. Au nord, la limite du site correspond aux fonds de parcelles des maisons de la rue Jean de la Fontaine (cf. Figure 123).

Au sud de l'école maternelle, un recul de la culture a été obtenu par les parents d'élèves, associé à une plantation d'une bande arbustive. Au nord-ouest de l'école, le site se partage entre une partie cultivée (Colza en 2022) et une partie en friche herbacée (au contact de l'école). Au sein de cette friche est présent un bassin de gestion des eaux pluviales. Ce dernier est assez qualitatif avec des berges en pentes douces et une végétation d'hélophytes bien développée (cf. Figure 124).

Prise de vue de la marge de recul au sud de l'école maternelle, avec les plantations récentes visibles en partie gauche de l'image

Prise de vue du site avec en bas de l'image, la friche rudérale, et en haut de l'image, la culture de colza

PRINCIPE DE LA MESURE

Les actions précisées ci-dessous doivent concourir à restaurer un habitat propice aux espèces du bocage, en particulier pour les oiseaux des milieux semi-ouverts et pour l'herpétofaune (cf. Figure 125).

Réalisation d'un diagnostic écologique complet

Ce site a fait l'objet d'un prédiagnostic dans le cadre de la recherche de sites compensatoires. A ce titre, une première cartographie des habitats a été élaborée, sur la base de relevés de végétations effectués en mai 2022. Quelques données sur la faune ont été recueillies mais ne permettent pas en l'état de constituer l'état initial de ce site de compensation.

Le prérequis consistera donc à réaliser le diagnostic écologique (Etat 0) du site de compensation avant mises en œuvre des mesures, soit au cours de la saison 2023. Ce diagnostic se concentrera en particulier sur l'intérêt actuel du site pour l'avifaune et pour l'herpétofaune.

Reconversion d'une parcelle cultivée en prairie permanente

La partie aujourd'hui cultivée de manière conventionnelle sera convertie en prairie permanente.

Au regard des pratiques agricoles sur cette partie et de la probable faiblesse de la banque de graines d'espèces prairiales dans le sol, la reconstitution d'une communauté prairiale typique sous l'effet de la recolonisation spontanée pourrait être difficile.

Il est donc proposé un épandage de foin pour favoriser l'ensemencement de la culture à convertir. La démarche serait donc la suivante :

- Recherche d'un site source de qualité pour la récolte du foin, avec une surface a minima équivalente, voire supérieure. Le CBN de Brest sera sollicité lors de la phase d'identification du site source, pour éventuellement faire part de connaissances sur des prairies mésophiles de fauche remarquables qui présenteraient un intérêt ;
- Fauche (probablement courant juin), récolte (sans fanage) et déplacement du foin le plus frais possible du site source vers le site de compensation ;
- Ependre rapidement le foin sur le site de compensation (pas de stockage en tas pour éviter la fermentation)
- Laisser le foin 2 à 3 semaines sur place, puis envisager de faire passer un troupeau (solliciter prestataire en écopâturage, avec prévision d'installation d'une clôture mobile) pour la consommation du foin et la placage des graines au sol par un léger piétinement.

Replantation de haies bocagères multistrates

Objectif de plantation : L'objectif prioritaire vise à favoriser la biodiversité locale (oiseaux du bocage, reptiles…). Cet objectif prioritaire est conciliable avec d'autres objectifs comme l'amélioration de la situation paysagère ou encore la fourniture de ressources en bois : bois de chauffage et BRF (les rameaux pourront être broyés pour la production de bois raméal fragmenté – BRF -, utilisable en agriculture comme amendement organique).

Séquence de plantation : les essences d'origine génétique locale seront privilégiées en cherchant des plants de marque Végétal Local (sous réserve de disponibilité). Les essences utilisées seront : le Chêne pédonculé, le Merisier, le Charme, le Châtaignier, l'Erable champêtre, le Noisetier, le Cormier, l'Alisier, l'Aubépine, l'Eglantier, le Prunellier…

Un espacement de 1,5m sera retenu, en prévision d'une alternance de gestion des arbres (1 arbre de haut-het / 2 cépées / 1 arbre de haut-jet…) et l'intégration d'essences arbustives. Un paillage naturel, de type BRF, sera retenu. Le retrait des systèmes de protection des jeunes plants sera à prévoir après quelques années.

Modalités de gestion : lors des premières années suivant les plantations, la gestion comprendra le dégagement des jeunes plants, la regarnie (remplacement des plants morts), la taille de formation (pour les arbres de haut-jet) et le recépage.

Gestion à long terme de la prairie

La parcelle sera gérée par une fauche annuelle. Celle-ci sera réalisée en fin de saison (fin septembre / début octobre) et avec export des résidus de fauche. La valorisation fourragère n'est pas envisageable en ciblant une date de fauche si tardive. Toutefois, l'exportation pourrait être envisagée sous forme de petites bottes, mises à la disposition des habitants de Treillières, souhaitant utiliser cette matière comme paillage dans leurs jardins. A moyen terme, il n'est pas exclu que cette parcelle puisse être gérée par éco pâturage.

Aucun amendement, ni aucun emploi de produit phytosanitaire n'est permis au sein de ce site de compensation.

ACTEURS ET MODALITES DE MISE EN OEUVRE

Une partie du site est d'ores-et-déjà sous maitrise foncière de la commune de Treillières. Le reste doit faire l'objet d'une acquisition par l'aménageur de la ZAC.

La gestion sera assurée soit par un exploitant agricole, dans le cadre d'une convention de gestion, soit par un prestataire en écopâturage via une contractualisation sur une durée de 30 ans.

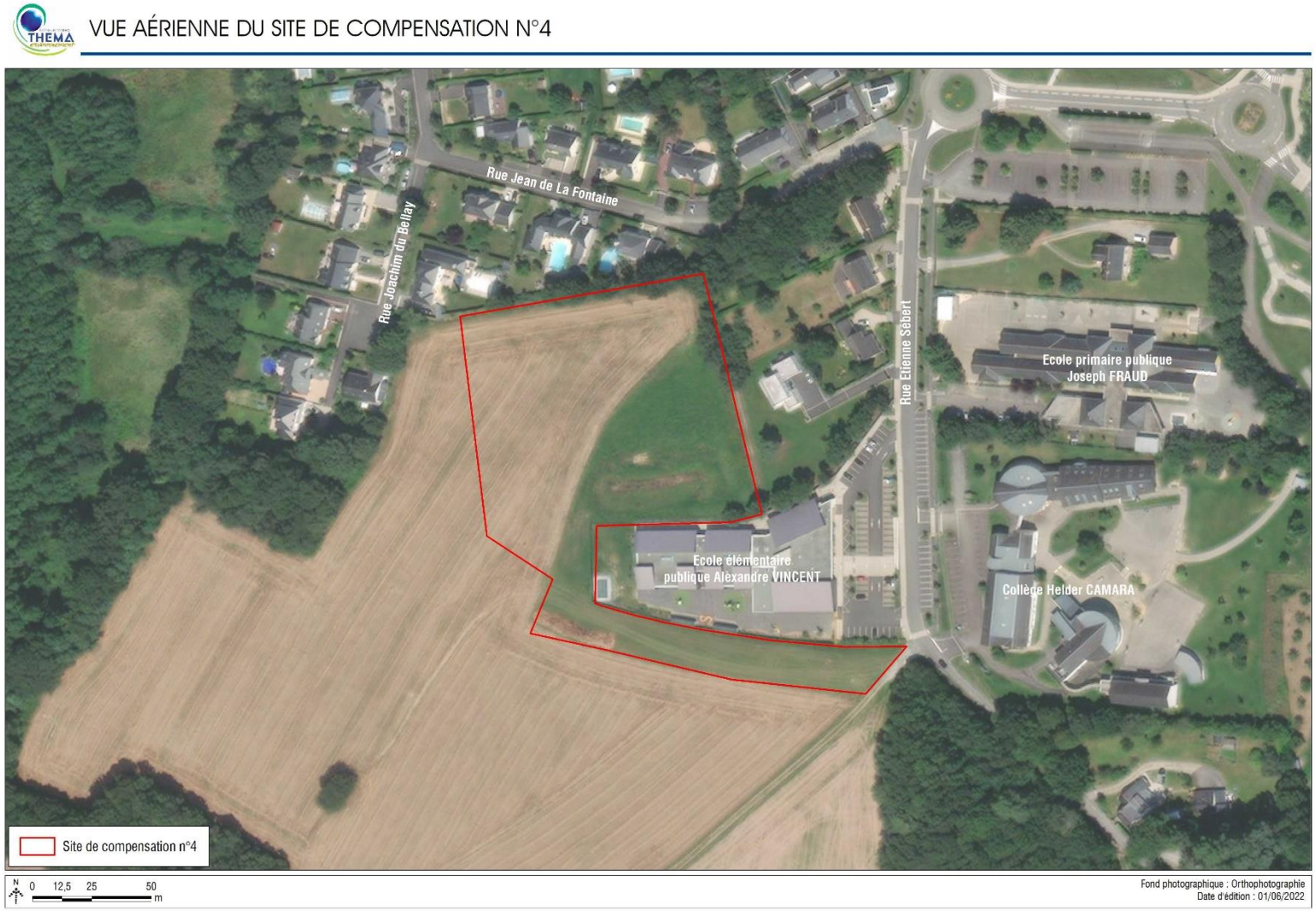


Figure 123 : Localisation du site de compensation n°4

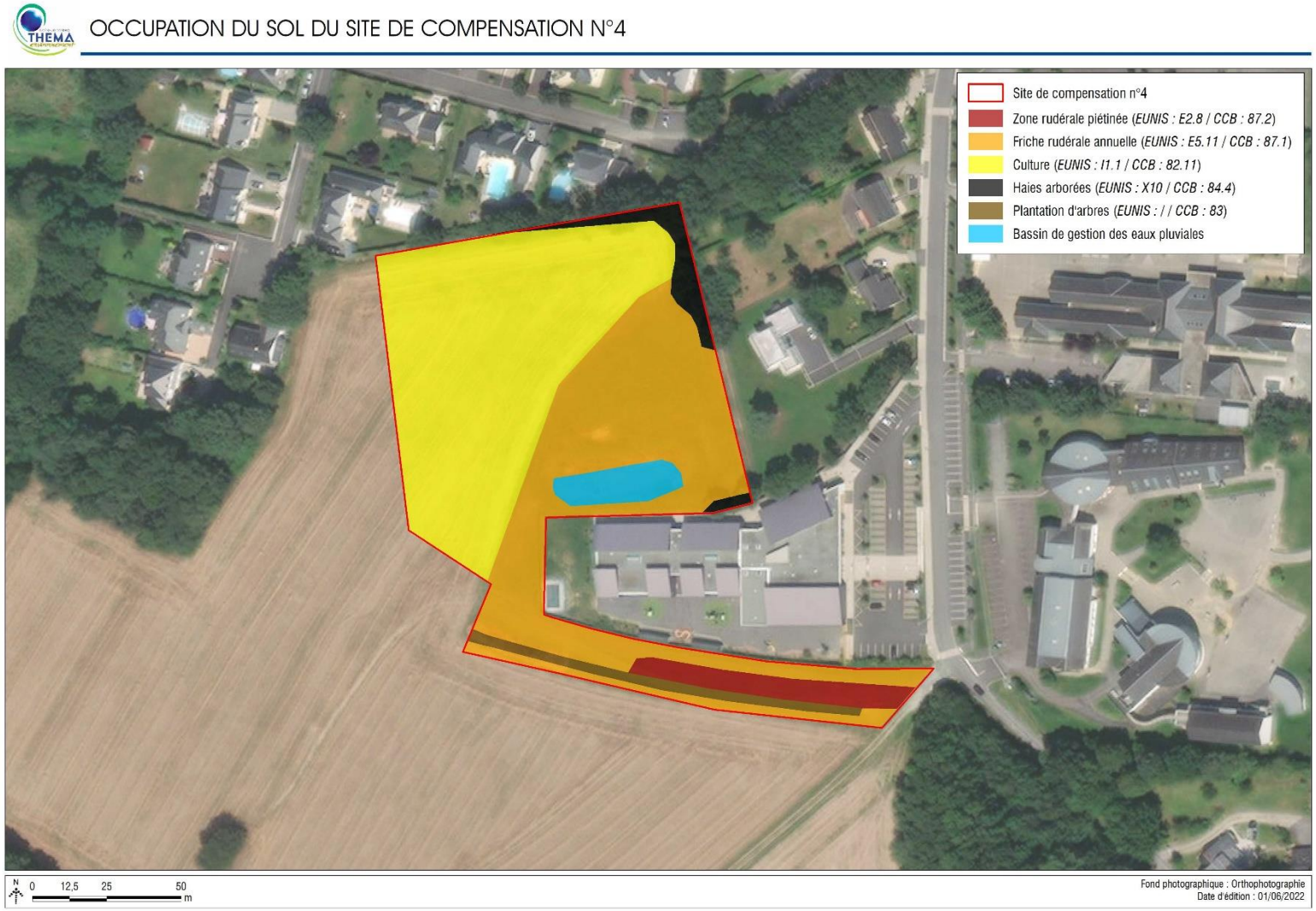


Figure 124 : Occupation du sol du site de compensation n°4 en mai 2022

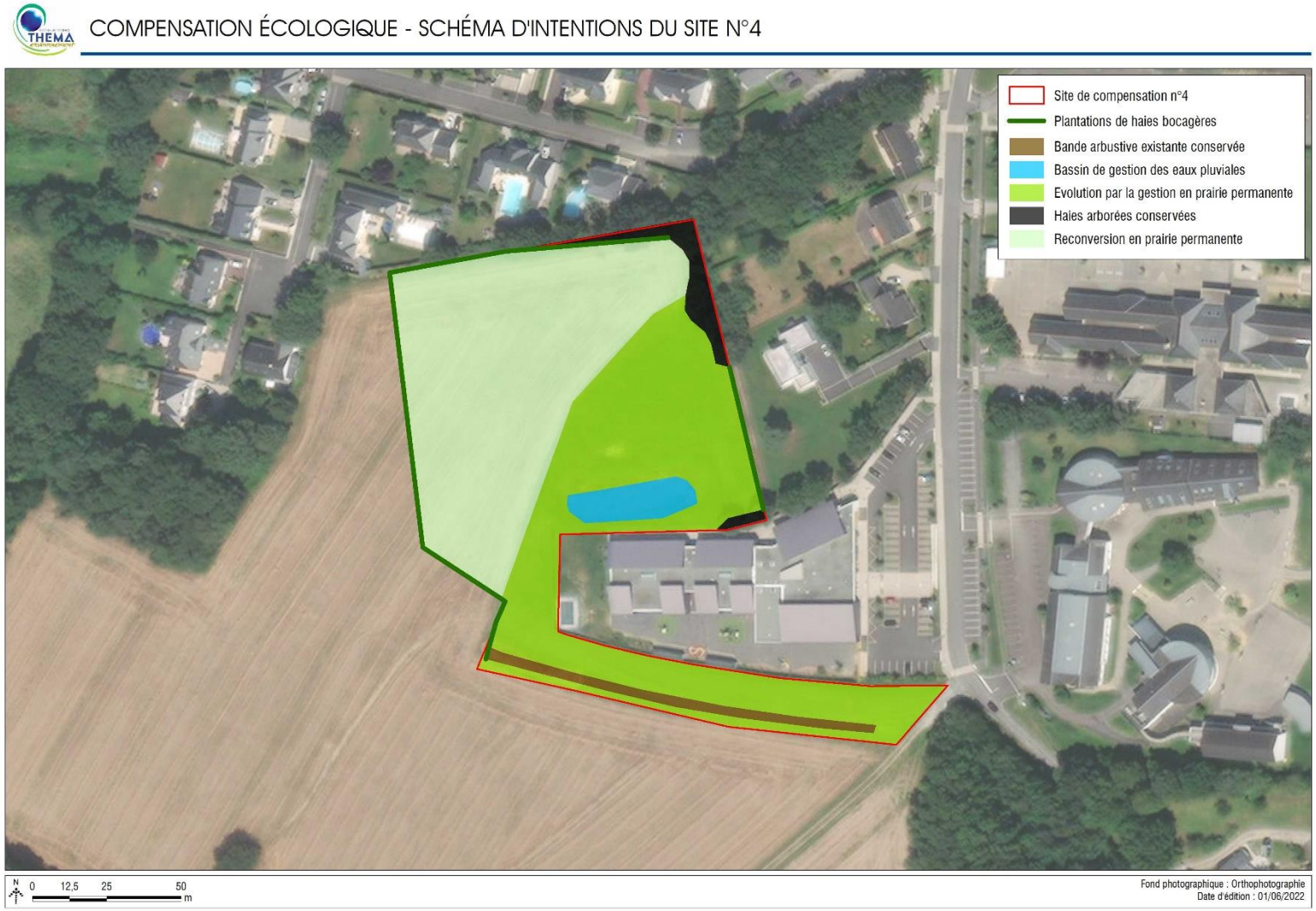


Figure 125 : Schéma d'intentions pour le site de compensation n°4

MC5 : RESTAURATION ET GESTION DU BOCAGE AU LIEU-DIT LES FOSSES

PRESENTATION DU SITE DE COMPENSATION

Le site de compensation correspond à la parcelle cadastrales YN 0089, située au sud-est du village des Fosses. Une distance de 1,4 kilomètre la sépare du projet, localisé plus au nord-est (cf. Figure 127).

Cette parcelle de 5,59 ha est bordée au sud par le Gesvres et à l'est par la RN 137. Elle comprend dans sa partie sud une partie du lit majeur du Gesvres, tandis que le reste correspond à un coteau. Un dénivelé de près de 15m est relevé entre le point bas de la parcelle (le Gesvres) et sa limite supérieure.

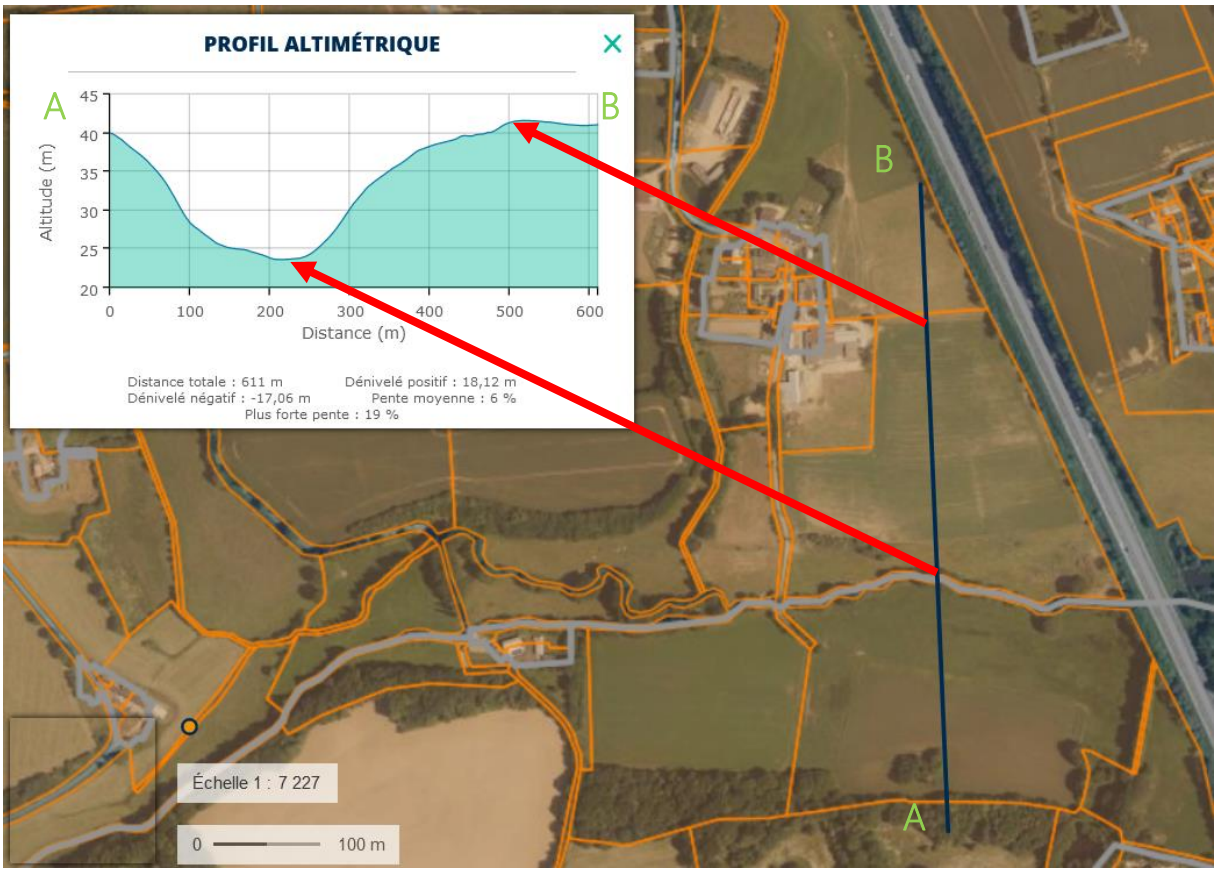


Figure 126 : Profil altimétrique du site de compensation (source : géoportail)

A ce jour, 75% de la parcelle correspond à un espace alternant prairie temporaire (Ray-grass, fétuques et légumineuses) et cultures (Orge, Triticale). Lors d'une visite du site réalisée le 30 mai 2022, la prairie temporaire était déjà fauchée.

Le quart restant, le long du Gesvres, est occupé par une prairie permanente gérée par fauche (déjà fauchée lors d'une visite effectuée le 30 mai 2022) et pâturage. La limite sud de la parcelle est marquée par la présence d'une ripisylve continue se développant en berge (cf. Figure 128). Ce bas de parcelle s'inscrit dans le périmètre de la ZNIEFF de type I « Vallée du Gesvres », désignée au regard des prairies humides, des zones marécageuses, des prairies bocagères, des coteaux boisés et des quelques fragments de landes qui bordent le cours d'eau. Ces milieux permettent le développement d'une flore particulièrement riche et diversifiée, dont plusieurs plantes rares et protégées sur le plan régional et national. La vallée abrite également une remarquable diversité d'espèces d'odonates, de lépidoptères et de certains poissons rares dans notre région (Dupont, Le Bail, Pied & Ganne, 2016).

Prise de vue depuis le nord de la parcelle de compensation, vers le Gesvres en contre-bas (mai 2022)

PRINCIPE DE LA MESURE

Les actions précisées ci-dessous doivent concourir à restaurer un habitat propice aux espèces du bocage, en particulier pour les oiseaux des milieux semi-ouverts et pour l'herpétofaune (cf. Figure 129).

Réalisation d'un diagnostic écologique complet

Ce site a fait l'objet d'un prédiagnostic dans le cadre de la recherche de sites compensatoires. A ce titre, une première cartographie des habitats a été élaborée, sur la base de relevés de végétations effectués en mai 2022. Quelques données sur la faune ont été recueillies mais ne permettent pas en l'état de constituer l'état initial de ce site de compensation.

Le prérequis consistera donc à réaliser le diagnostic écologique (Etat 0) du site de compensation avant mises en œuvre des mesures, soit au cours de la saison 2023. Ce diagnostic se concentrera en particulier sur l'intérêt actuel du site pour l'avifaune et pour l'herpétofaune.

Reconversion d'une culture/prairie temporaire en prairie permanente et gestion extensive

La partie centrale de la parcelle, aujourd'hui en prairie temporaire, et cultivée certaines années, sera convertie en prairie permanente. Une végétation herbacée étant déjà en place (mélange de ray-grass et fétuque), aucun apport de semences ou de foin ne sera réalisé. La dynamique spontanée sera préférée pour l'enrichissement de la diversité spécifique.

Sur la durée de la compensation, les règles suivantes seront à respecter :

- Aucun travail du sol ne sera autorisé ;
- Absence de sur semis ainsi que toute fertilisation azotée minérale (maintien de la possibilité d'un amendement organique raisonné, sous forme de fumier composté) ;
- Une fauche annuelle est autorisée, dans le courant du mois de juillet ;
- Un pâturage extensif (chargement inférieur à 1 UGB/ha SFP/an) est possible entre le 15/03 et le 30/04, puis après la fauche de juillet et jusqu'au 15/11 ;

- Un critère de sortie du troupeau est fixé sur la base d'un état de végétation : le troupeau doit être sortie dès lors que la végétation est ramenée à une hauteur inférieure à 6/8 cm ;
- La lutte contre les plantes indésirables est autorisée sous forme mécanique et l'utilisation de produits phytosanitaires interdite ;
- Absence de stockage de matériaux ou de matériel sur les parcelles concernées

Maintien et gestion extensive de la prairie permanente en bordure du Gesvres

La partie sud de la parcelle, le long du Gesvres, sera maintenue en prairie permanente. Sur la durée de la compensation, les règles suivantes seront à respecter :

- Aucun travail du sol ne sera autorisé ;
- Absence de sur semis ainsi que toute fertilisation azotée minérale ou amendement organique ;
- Une fauche annuelle est autorisée, entre-le 15/06 et le 30/06 ;
- Un pâturage extensif (chargement inférieur à 1 UGB/ha SFP/an) est possible après la fauche (pâturage sur regain) et au plus tard jusqu'au 30/10 ;
- Un critère de sortie du troupeau est fixé sur la base d'un état de végétation : le troupeau doit être sortie dès lors que la végétation est ramenée à une hauteur inférieure à 6/8 cm ;
- La lutte contre les plantes indésirables est autorisée sous forme mécanique et l'utilisation de produits phytosanitaires interdite ;
- Absence de stockage de matériaux ou de matériel sur les parcelles concernées

Exploitation de la partie nord de la parcelle en agriculture biologique

En vue de divers projets d'installation en agriculture biologique, la partie nord de la parcelle pourra toujours être cultivée ou mise en prairie selon les années. Deux conditions seront toutefois à respecter sur la durée de la compensation :

- la parcelle ne pourra être exploitée que selon le cahier des charges de l'agriculture biologique ;
- Aucun produit phytosanitaire ne sera appliqué sur la parcelle.

Replantation de haies bocagères

Objectif de plantation : L'objectif prioritaire vise à favoriser la biodiversité locale (oiseaux du bocage, reptiles…). Cet objectif prioritaire est conciliable avec d'autres objectifs comme l'amélioration de la situation paysagère ou encore la fourniture de ressources en bois : bois de chauffage et BRF (les rameaux pourront être broyés pour la production de bois raméal fragmenté – BRF -, utilisable en agriculture comme amendement organique).

Séquence de plantation : les essences d'origine génétique locale seront privilégiées en cherchant des plants de marque Végétal Local. Les essences utilisées seront : le Chêne pédonculé, le Frêne élevé, l'Aulne glutineux, le Merisier, le Charme, le Châtaignier, l'Erable champêtre, le Hêtre, le Noisetier, le Cormier, l'Alisier, l'Aubépine, l'Eglantier, le Prunellier…

Un espacement de 1,5m sera retenu, en prévision d'une alternance de gestion des arbres (1 arbre de haut-het / 2 cépées / 1 arbre de haut-jet…) et l'intégration d'essences arbustives. Un paillage naturel, de type BRF, sera retenu. Le retrait des systèmes de protection des jeunes plants sera à prévoir après quelques années.

Modalités de gestion : lors des premières années suivant les plantations, la gestion comprendra le dégagement des jeunes plants, la regarnie (remplacement des plants morts), la taille de formation (pour les arbres de haut-jet) et le recépage.

ACTEURS ET MODALITES DE MISE EN OEUVRE

La pérennité de la compensation sur ce site, dont le foncier restera privé, sera assurée par la signature d'un contrat type ORE ou de servitudes d'utilisation sur une durée de 30 ans.

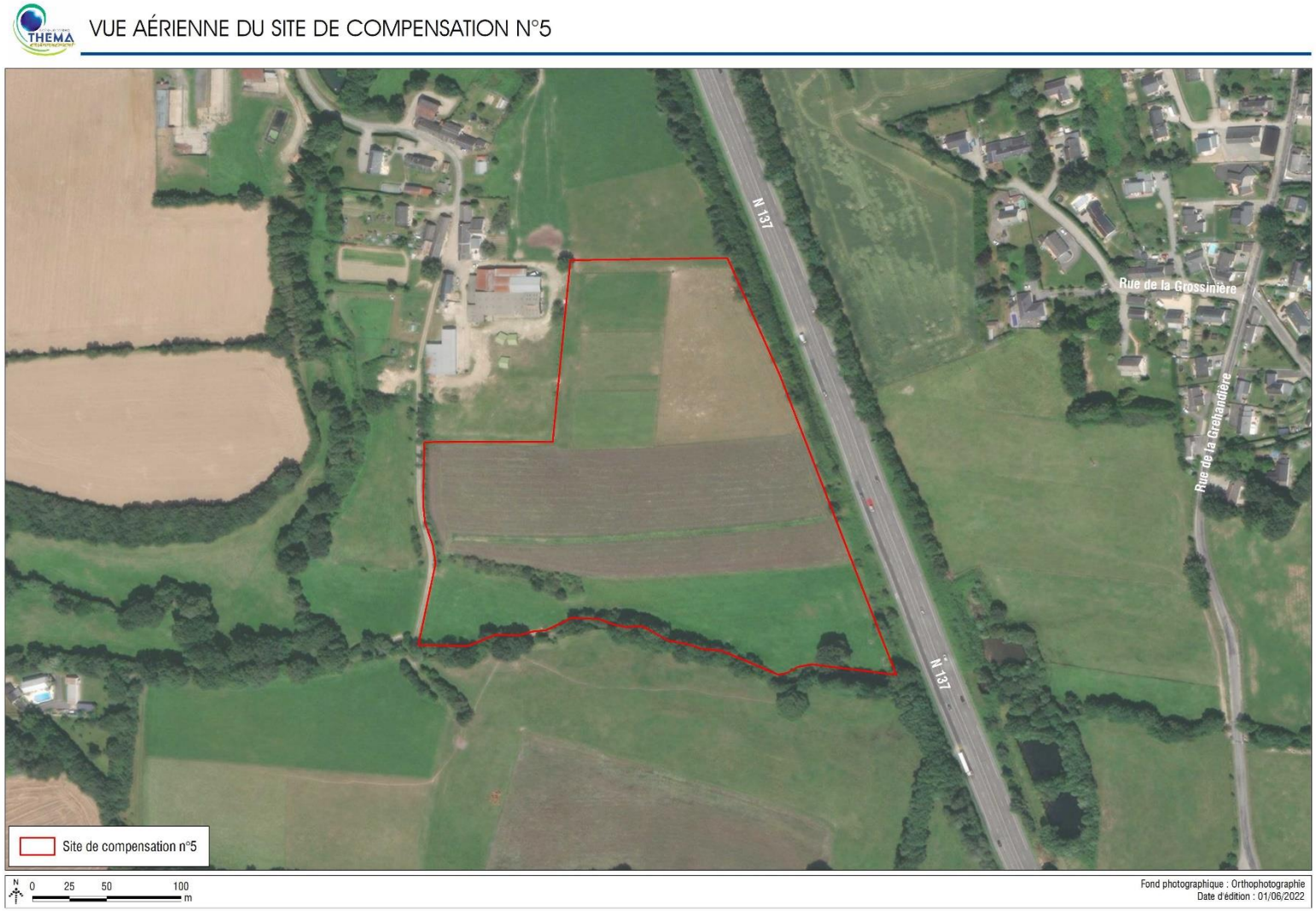


Figure 127 : Localisation du site de compensation n°5

Figure 128 : Occupation du sol du site de compensation n°5 en mai 2022

COMPENSATION ÉCOLOGIQUE - SCHÉMA D'INTENTIONS DU SITE N°5

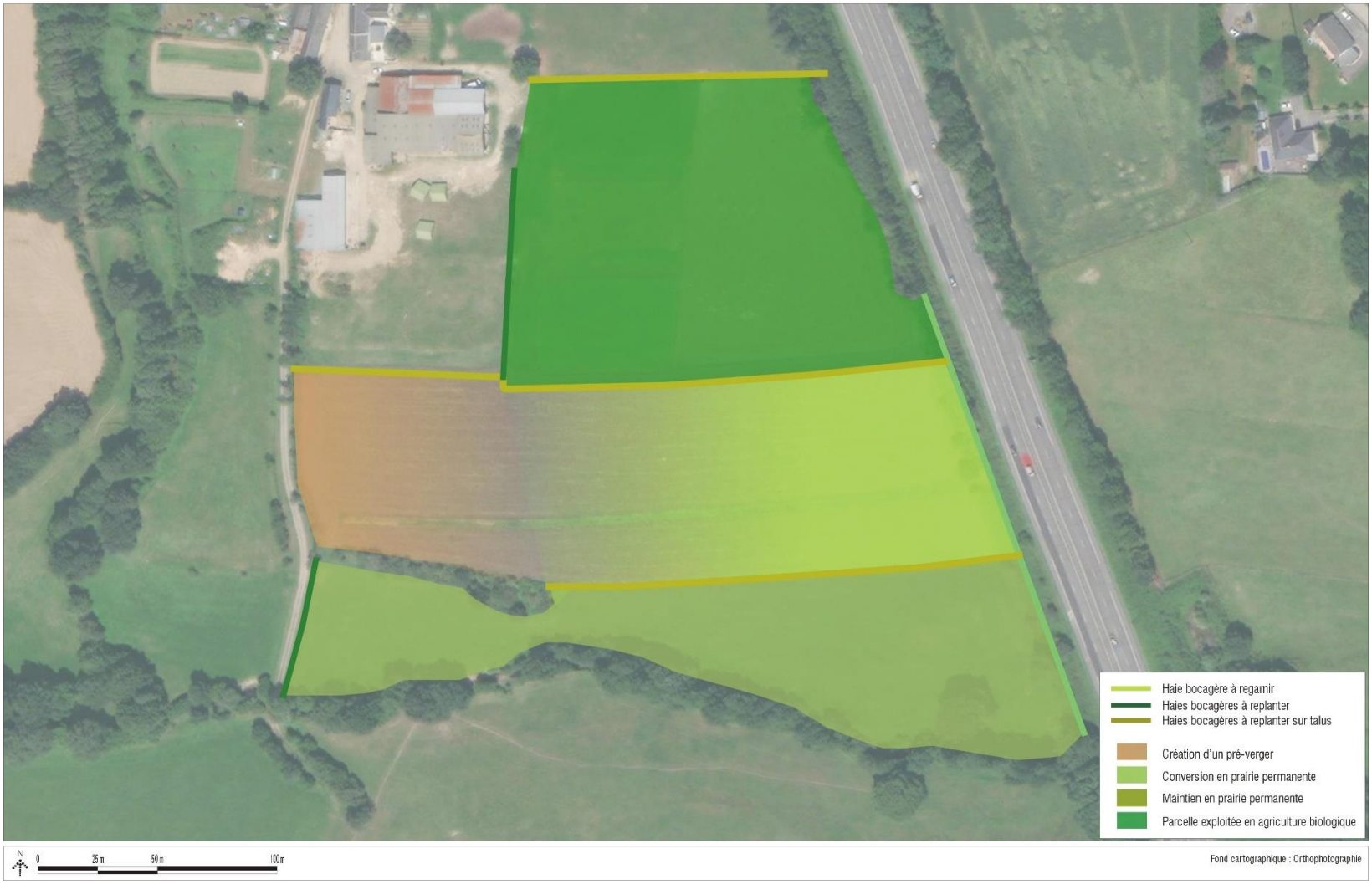


Figure 129 : Schéma d'intentions pour la compensation écologique sur le site n°5

EVALUATION DE L'EQUIVALENCE ECOLOGIQUE

Groupes taxonomiques (nombres de taxons protégés recensés au sein de l'emprise du projet)	Impact résiduel	Gains écologiques liés aux mesures compensatoires et mesures d'accompagnement
Les amphibiens (7 taxons)	Dégradation de la matrice paysagère (amoindrissement des capacités de dispersion, risque de mortalité accru et diminution des ressources alimentaires	Création d'un nouveau site de reproduction en relais des deux secteurs de reproduction actuels Restauration des sites de reproduction au sud de la ZAC Augmentation de la capacité d'accueil des habitats terrestres (viellissement des boisements préservés, restauration du bocage et aménagements des micro-habitats
Les reptiles (5 taxons)		Augmentation des habitats d'espèces - plus de 1,5 km de haies bocagères replantées sur les sites de compensation - 2,7 ha convertis en prairies permanentes et 10 ha de compensation gérés de manière extensive - une trentaine de micro-habitats aménagés - des citoyens éduqués à la reconnaissance des espèces de reptiles et sensibilisés à l'enjeu de leur conservation
Les oiseaux des milieux agricoles semi-ouverts (8 taxons dont la Linotte mélodieuse, le Tarier pâtre et la Fauvette grisette)	Perte d'habitats pour les espèces des milieux agricoles semi-ouverts, en particulier pour la Linotte mélodieuse, le Tarier pâtre et la Fauvette grisette	Augmentation des habitats d'espèces - plus de 1,5 km de haies bocagères replantées sur les sites de compensation - 2,7 ha convertis en prairies permanentes et 10 ha de compensation gérés de manière extensive
Les oiseaux des autres cortèges (21 taxons)	Absence d'impact résiduel	Ces espèces bénéficieront de manière générale des mesures de compensation et d'accompagnement
Les mammifères terrestres (2 taxons)	Risque de mortalité accru après aménagement (prédation et collision)	Augmentation des habitats d'espèces - plus de 1,5 km de haies bocagères replantées sur les sites de compensation - 2,7 ha convertis en prairies permanentes et 10 ha de

		compensation gérés de manière extensive
Les chiroptères (10 taxons)	Risque de mortalité accru après aménagement (prédation) Perte de zones d'alimentation par la diminution des surfaces non soumises à éclairage	Augmentation des habitats d'espèces - plus de 1,5 km de haies bocagères replantées sur les sites de compensation - 2,7 ha convertis en prairies permanentes et 10 ha de compensation gérés de manière extensive - des citoyens éduqués à la reconnaissance des espèces de reptiles et sensibilisés à l'enjeu de leur conservation
Les insectes (1 taxon : le Grand Capricorne)	Absence d'impact résiduel	L'entomofaune dans son ensemble bénéficiera des mesures de compensation et d'accompagnement

PRESENTATION DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

MA1 : AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE D'UNE HAIE BOCAGERE AU SEIN DE LA TRANCHE 1 DE LA ZAC DE VIRELOUP

Dans le cadre des compléments d'inventaires menés en 2022, des prospections ont également été menées au sein des tranches aménagées (tranches 1 et 2) de la ZAC de Vireloup. A cette occasion, il a été constaté qu'une haie axée nord-sud était peu propices pour le déplacement de la petite faune, dont l'herpétofaune. Or, cette haie peut constituer un corridor important entre les sites de reproduction actuels pour les amphibiens au sein de la tranche 1 et la future mare de compensation, cernée d'habitats terrestres propices (cf. Figure 130).

La strate arborée de cette haie sur talus a bien été conservée mais les strates arbustive, buissonnante et herbacé sont très peu représentées (cf. Figure 131).

Pour améliorer la fonctionnalité écologique de cette haie présente au sein de la tranche 1 de la ZAC, il est proposé de replanter sur le talus, là où des trouées sont aujourd'hui présentes, des essences arbustives et buissonnantes (locales).

Les essences déjà évoquées dans le cadre des mesures compensatoires seront également mises à profit ici, c'est-à-dire le Cornouiller mâle (*Cornus mas*), l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) , le Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), le Prunellier (*Prunus spinosa*), l'Eglantier (*Rosa canina*), les Saules roux / marsault / cendré (*Salix purpurea/caprea/cinerea*), la Viorne obier (*Viburnum opulus*) ou encore le Noisetier (*Corylus avellana*).

Figure 130 : Localisation de la haie à restaurer (en rouge) au sein de la tranche 1 de la ZAC

Figure 131 : Prise de vue de la haie concernée en tranche 1 de la ZAC de Vireloup (31 janvier 2022)

MA2 : RESTAURATION ET GESTION ECOLOGIQUE DE LA ZONE HUMIDE AU SUD DE LA ZAC DE VIRELOUP

La partie sud de la tranche 2 de la ZAC de Vireloup avait fait l'objet d'un évitement. La zone est aujourd'hui laissée sans véritable gestion écologique, à l'exception de la ripisylve qui a connu un entretien récent, permettant ainsi de redonner de la lumière au niveau du ruisseau du Pont Guérin.

L'absence de gestion a progressivement conduit à un envasement des mares présentes dans ce secteur, et une dynamique de fermeture de la prairie humide. Les espèces floristiques d'intérêt décelées il y a plus de 10 ans n'ont pas été observées de nos jours.

Pour accroître l'intérêt écologique de ce secteur, quelques actions simples sont proposées :

- Réalisation d'un curage des mares ;
- Débroussaillage de la prairie humide et restauration d'un système de fauche tardive ou de gestion par écopâturage ;
- Absence d'intervention sur les parties boisées, à l'exception des abords du ruisseau s'il est constatée une fermeture trop importante du milieu.

La localisation de ces actions est précisée page suivante (Figure 132).

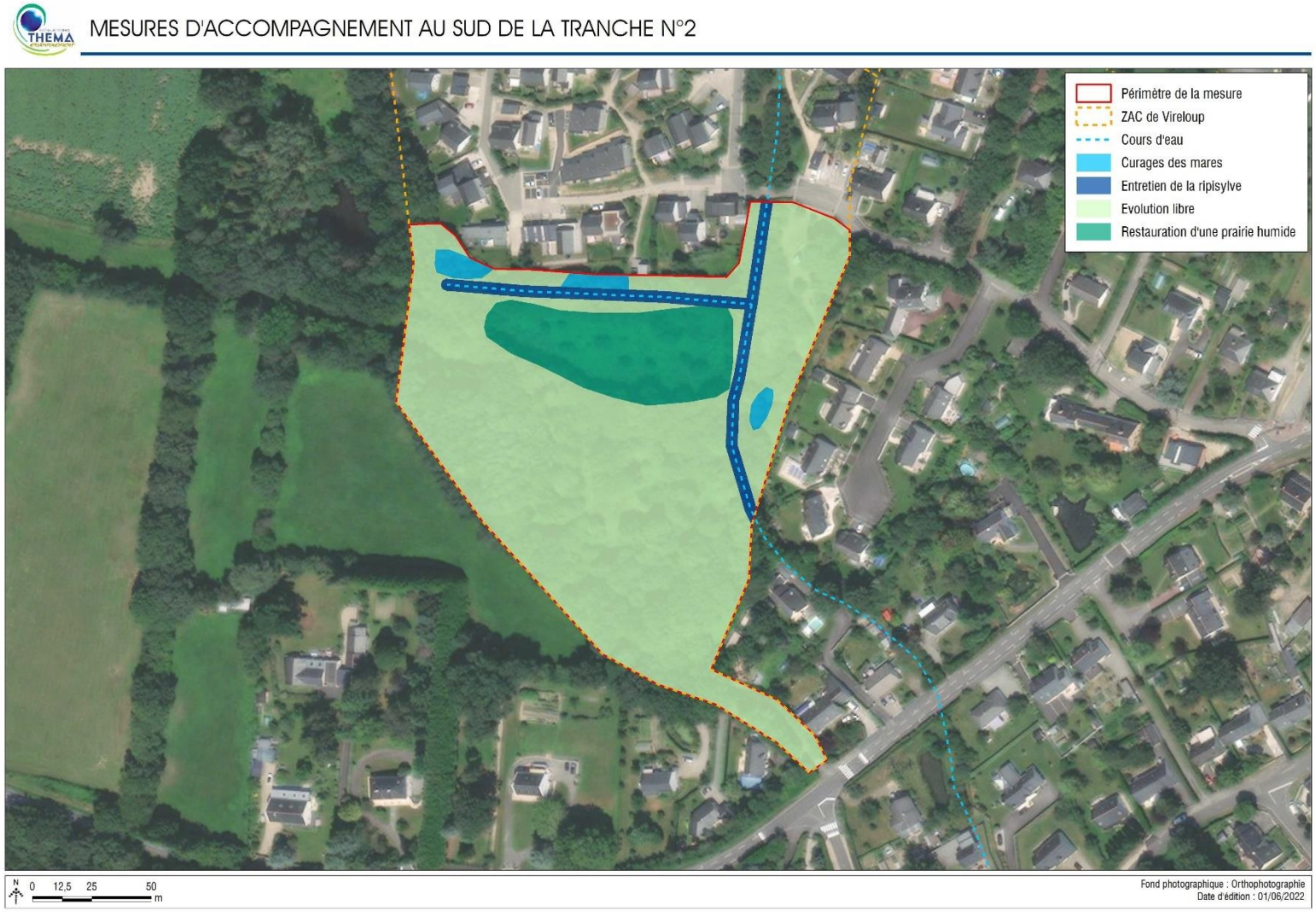


Figure 132 : Localisation des actions envisagées sur le secteur sud de la tranche 2 de la ZAC de Vireloup

MA3 : SENSIBILISER LES FUTURS HABITANTS AUX ENJEUX ECOLOGIQUES LOCAUX ET AUX BONNES PRATIQUES A ADOPTER

La préservation de la biodiversité passe par l'acceptation et l'adhésion citoyenne. Pour cela, il est nécessaire de sensibiliser les habitants de la ZAC de Vireloup, actuels et futurs, aux enjeux locaux du patrimoine naturel. Deux axes de travail sont retenus :

- Diffuser les connaissances disponibles sur le patrimoine naturel
- Conseiller sur les bonnes pratiques à adopter pour favoriser la biodiversité urbaine (philosophie d'entretien de son jardin, pistes envisageables pour diminuer la prédation de son chat…)

Dans ce cadre, plusieurs publics seront ciblés :

- Les services techniques chargés d'entretenir les espaces verts ;
- Les scolaires,
- Le grand public.

Les outils mobilisés seront quant à eux :

- Des ateliers et sorties natures ;
- Des panneaux d'information ;
- Des articles dans le magazine municipal.

Pour la mise en œuvre concrète des actions de sensibilisation, l'aménageur de la ZAC se fera assister par un organisme compétent en matière d'éducation à l'environnement, au cours des cinq années suivant le démarrage des travaux des tranches 3 et 4.

MODALITES DE SUIVI DES MESURES

SUIVI DES MESURES LORS DE LA PHASE TRAVAUX

Le maître d'ouvrage est garant de la maîtrise des nuisances environnementales des aménagements projetés. Les dossiers de consultation des entreprises intégreront les exigences environnementales spécifiques définies dans le présent dossier. Ces exigences seront intégrées aux cahiers des charges.

La maîtrise d'œuvre sera un relais fort d'information et de sensibilisation sur les thèmes environnementaux.

Ce suivi se traduira par :

la tenue d'une réunion de démarrage de chantier, afin de présenter à l'équipe « travaux » les enjeux écologiques du chantier (zone de mise en défens, milieux naturels sensibles, espèces protégées, ce qui est autorisé et ce qui est interdit…). Cette réunion sera éventuellement l'occasion de baliser les milieux devant être épargnés par les emprises du projet et leur mise en défens à l'aide de rubalise et de panneautage et la fourniture aux entreprises des cartographies simplifiées des zones écologiques sensibles à préserver obligatoirement.

Suivi des opérations de défrichement dans le cadre de la préservation de stations d'une plante protégée en marais de l'Erdre lors de la réalisation d'un nouveau site de production d'eau potable à Saint-Mars-du-Désert (44) – THEMA Environnement, 2010.

la tenue de visites de contrôle des différentes phases et campagnes de chantier, afin de s'assurer d'une part, que les travaux ne remettent pas en cause les limitations d'impacts présentées dans le dossier d'étude d'impact et, d'autre part, que les mesures de réduction (plantations,…) sont réalisées conformément au permis d'aménager.

Chaque visite fera l'objet d'un compte-rendu diffusé à la Mairie de Treillières, aux conducteurs des travaux et à toutes les entreprises intervenant sur le chantier. Dans ces comptes-rendus figureront les points positifs relevés (respect des prescriptions naturalistes énoncées et présentées lors de la réunion de démarrage de travaux), les points noirs (non-respect des consignes), les ajustements à mettre en œuvre (validés conjointement par la Maîtrise d'Ouvrage, les entreprises et le « responsable environnement »), la présentation des ajustements effectivement réalisés relevés lors du précédent compte-rendu (= contre-visite).

A titre d'illustration, le contrôle du respect des contraintes naturalistes du chantier pourra s'appuyer sur le renseignement de fiche de suivi telle que présentée ci-dessous :

Fiche de visite – Contrôle extérieur environnement – Volet naturaliste								
Visite du				Contre-visite			Réponse de l'entreprise	
Localisation	Observations et recommandations	Degré d'urgence	Récurrence de l'observation	Date	Observations, actions correctives mises en œuvre	Ok	Date	Action

Exemple de fiche de suivi environnemental de chantier

A la réception de chaque phase de chantier, une synthèse des actions engagées pour assurer la conformité des travaux au regard des engagements contractuels et réglementaires qui auront été pris, sera établi sous forme de rapport et de report sur plans.

SUIVI DES MESURES DANS LE TEMPS ET DE LEUR EFFICACITE

Le suivi des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement s'intéressera d'une part au site du projet et d'autre part aux sites de compensation plus éloignés (n°2, 3, 4 et 5).

Ce suivi sera réalisé sur toute la durée de la compensation, soit pendant 30 ans selon le calendrier suivant (à partir du démarrage des travaux) : N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20 et N+30.

SUIVI DES VEGETATIONS

Le suivi des végétations sera réalisé :

- A l'échelle de la ZAC de Vireloup ;
- Et sur chaque site de compensation extérieur à la ZAC.

Les végétations seront identifiées et cartographiées selon les typologies CORINE Biotopes et EUNIS, et le cas échéant selon la typologie EUR 28. Les relevés des végétations permettront d'établir l'inventaire des espèces les composant.

Les espèces protégées et/ou patrimoniales seront géolocalisées et cartographiées, ainsi que les espèces exotiques envahissantes.

Deux campagnes seront réalisées pour chaque année de suivi : en mai et en juillet.

Le bilan de chaque année de suivi comprendra :

- La présentation de la méthodologie
- La cartographie des végétations
- La cartographie éventuelle des espèces protégées et/ou patrimoniales ;
- La cartographie éventuelle des espèces exotiques envahissantes ;
- Une analyse des tendances évolutives constatées pour les végétations et les espèces ;
- Des préconisations éventuelles en vue d'adapter la gestion ou de mettre en œuvre des mesures correctives.

SUIVI DES OISEAUX

Le suivi ornithologique sera réalisé selon la méthodologie décrite en page 175, à savoir selon un protocole IPA basé sur deux campagnes : la première fin mars / début avril, pour détecter les espèces sédentaires. Une seconde campagne sera réalisée fin avril / début mai pour les espèces migratrices s'installant plus tardivement. Ce suivi sera réalisé :

- A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (1 km autour de la ZAC de Vireloup) ;
- Et sur chaque site de compensation extérieur à la ZAC.

Le bilan de chaque année de suivi comprendra :

- La présentation de la méthodologie ;
- Une analyse des résultats, agrémentée de graphiques ;
- Une carte de localisation des espèces nicheuses patrimoniales ;
- Une analyse des tendances évolutives des espèces nicheuses ;
- Des préconisations éventuelles en vue d'adapter la gestion ou de mettre en œuvre des mesures correctives.

SUIVI DES CHIROPTERES

Le suivi chiroptérologique, pertinent pour évaluer la réussite de la mesure de réduction MR8 « Réflexion pour un éclairage ayant moins d'impact sur la faune », sera mis en œuvre selon la méthodologie décrite en page 197, à raison de deux campagnes par année de suivi : en début de saison (avril/mai) et en cours de saison (juillet).

Ce suivi sera réalisé :

- A l'échelle de la ZAC de Vireloup) ;
- Et sur chaque site de compensation extérieur à la ZAC.

Le bilan de chaque année de suivi comprendra :

- La présentation de la méthodologie ;
- Une analyse des résultats, agrémentée de graphiques et de cartes ;
- Une analyse des tendances évolutives de la richesse spécifique et de l'activité ;
- Des préconisations éventuelles en vue d'adapter la gestion ou de mettre en œuvre des mesures correctives.

SUIVI DES AMPHIBIENS

Le suivi des amphibiens sera réalisé selon la méthodologie décrite page 163, à savoir la reproduction du protocole POPAmphibien Communauté. Ce suivi sera réalisé :

- A l'échelle de la ZAC de Vireloup) ;
- Et sur le site de compensation n°4 qui comprend un site de reproduction potentiel.

Le bilan de chaque année de suivi comprendra :

- La présentation de la méthodologie ;
- Une analyse des résultats, agrémentée de graphiques et de cartes ;
- Une analyse des tendances évolutives pour chaque espèce ;
- Des préconisations éventuelles en vue d'adapter la gestion ou de mettre en œuvre des mesures correctives.

SUIVI DES REPTILES

Le suivi des amphibiens sera réalisé selon la méthodologie décrite page 164, à savoir la reproduction du protocole POPReptile 2. Ce suivi sera réalisé :

- A l'échelle de la ZAC de Vireloup) ;
- Et sur chaque site de compensation extérieur à la ZAC.

Le bilan de chaque année de suivi comprendra :

- La présentation de la méthodologie ;
- Une analyse des résultats, agrémentée de graphiques et de cartes ;
- Une analyse des tendances évolutives pour chaque espèce ;
- Des préconisations éventuelles en vue d'adapter la gestion ou de mettre en œuvre des mesures correctives.

SUIVI DES INSECTES

Le suivi des insectes sera réalisé :

- A l'échelle de la ZAC de Vireloup ;
- Et sur chaque site de compensation extérieur à la ZAC.

Les insectes seront inventoriés à l'avancée de l'écologue, qui ciblera principalement trois groupes indicateurs : les lépidoptères, les odonates et les orthoptères. Une attention particulière sera également portée au maintien du Grand Capricorne, voire à sa progression.

Les espèces protégées et/ou patrimoniales seront géolocalisées et cartographiées.

Deux campagnes seront réalisées pour chaque année de suivi : en mai et en juillet.

Le bilan de chaque année de suivi comprendra :

- La présentation de la méthodologie
- La présentation des résultats par groupe indicateur ;
- La cartographie éventuelle des espèces protégées et/ou patrimoniales ;
- Une analyse des tendances évolutives constatées ;
- Des préconisations éventuelles en vue d'adapter la gestion ou de mettre en œuvre des mesures correctives

ESTIMATION DU COUT DES MESURES ET DES MODALITES DE SUIVI

Le coût global des mesures et des modalités de suivi s'élève à **environ 400 000 € H.T**. Les estimations sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Coûts prévisionnels des mesures et des modalités de suivi

Mesures	Coûts prévisionnels (en € hors taxes)
ME1 : évitement des sites a enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire	Intégré au projet
ME2 : redéfinition des caractéristiques du projet	Intégré au projet
ME3 : balisage préventif des habitats naturels préserves	3 000 €
MR1 : prise en compte de la trame bocagère au sein de l'emprise du projet	Intégré au projet
MR2 : adaptation des périodes de travaux sur l'année	Intégré au projet
MR3 : stratégie de plantations au sein du projet	Essentiellement à la charge des acquéreurs
MR4 : aménagement d'un pont cadre avec reconstitution du lit pour le franchissement du ruisseau	10 000 €
MR5 : aménagement d'un tunnel accompagne d'un système de guidage pour la petite faune	10 000 €
MR6 : assistance écologique lors de la phase d'aménagement	20 000 €
MR7 : aménagement de micro-habitats favorables à la biodiversité	5 000 €
MR8 : réflexion pour un éclairage ayant moins d'impact sur la faune	Intégré au projet
MC1 : restauration et gestion écologique d'une zone naturelle au sein de l'emprise du projet	300 000 €
MC2 : restauration et amélioration de la fonctionnalité écologique d'une prairie humide au nord de la rue de Sucé	
MC3 : restauration et amélioration de la fonctionnalité écologique d'une prairie humide au sud de la rue de Sucé	
MC4 : reconversion d'une culture conventionnelle en prairie permanente bordée de haies bocagères à proximité de l'école maternelle pauline Kergomard	
MC5 : restauration et gestion du bocage au lieu-dit les Fosses	
MA1 : amélioration de la fonctionnalité d'une haie bocager au sein de la tranche 1 de la ZAC de Vireloup	2 000 €
MA2 : restauration et gestion écologique de la zone humide au sud de la ZAC de Vireloup	20 000 €
MA3 : sensibiliser les futurs habitants aux enjeux écologiques locaux et aux bonnes pratiques à adopter	30 000 €
SOUS-TOTAL	400 000 €
Modalités de suivi	
Suivi de la phase chantier par un écologue	10 000 €
Suivi des mesures après aménagement	120 000 € pour 8 années de suivi sur 30 ans
SOUS-TOTAL	130 000 €
TOTAL	530 000 €

CONCLUSION

Le projet d'aménagement des tranches 3 et 4 de la ZAC de Vireloup à Treillières a pour ambition de répondre au besoin en logements à l'échelle de la communauté de communes Erdres et Gesvres.

Les études naturalistes préalables ont mis en évidence des espèces liées au bocage, globalement commune mais néanmoins protégées et connaissant des tendances évolutives défavorables aux échelles régionale et nationale pour certaines.

La démarche d'évitement et de réduction des impacts pressentis a été mise en œuvre tout au long de l'élaboration du projet, avec des résultats très intéressants comme la préservation quasi-intégrale de la trame bocagère de l'emprise du projet.

En dépit de ces efforts, l'urbanisation induit malheureusement des impacts résiduels sur la faune (perte et dégradation d'habitats d'espèces, augmentation du risque de mortalité…), significatifs principalement pour les oiseaux des milieux semi-ouverts et les reptiles.

Considérant ces impacts résiduels, des mesures compensatoires sont proposées dans le but de maintenir une biodiversité intéressante à l'échelle du projet et d'améliorer les capacités d'accueil des milieux bocagers périphériques pour la faune recensée dans le cadre du projet. Cinq sites vont faire l'objet de mesures de restauration du bocage et de mesures de gestion agricole compatibles.

La compensation sera effective pour une durée de 30 ans et son efficacité sera évaluée sur la base d'un suivi naturaliste réalisée à huit reprises au cours de cette durée. Les bilans établis permettront d'adapter la gestion de chaque site, voire de proposer des mesures correctives si les résultats ne sont pas satisfaisants.

Quelques mesures d'accompagnement sont également proposées pour rectifier des erreurs d'aménagement ou de gestion au sein des tranches déjà aménagées de la ZAC de Vireloup, mais également pour sensibiliser les citoyens aux enjeux de préservation de leur patrimoine naturel.

Considérant l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagement prévues, le projet ne sera pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation des populations d'espèces protégées inventoriées au sein de son emprise.

BIBLIOGRAPHIE

ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F. ed., 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope), 480 p.

AGUEJDAD R., 2009. Etalement urbain et évaluation de son impact sur la biodiversité, de la reconstitution des trajectoires à la modélisation prospective. Application à une agglomération de taille moyenne : Rennes Métropole. Géographie. Université Rennes 2, 2009. Français. tel-00553665

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009 Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.

BARDAT J., F. BIORET, M. BOTINEAU, V. BOULLET, R. DELPECH, J.-M. GÉHU, J. HAURY, A. LACOSTE, J.-C. RAMEAU, J.-M. ROYER, G. ROUX, J. TOUFFET, 2001. Prodrome des végétations de France. 143 p.

BELLMAN H. & LUQUET G., 2009. Guides des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Coll. Les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé. 383 p.

BERGES L., ROCHE P. & AVON C., 2010. Corridors écologiques et conservation de la biodiversité, intérêts et limites pour la mise en place de la Trame verte et bleue. Sciences Eaux & Territoires 2010/3 (Numéro 3), pages 34 à 39

BLAMEY M. & GREY-WILSON C., 2003. La Flore d'Europe occidentale. Ed. Flammarion. 544 p.

BONNET F.-R., 2009. Guide sonore des sauterelles, grillons et criquet d' Europe occidentale. Delachaux et Niestle, CD audio.

BOUCHNER M., 1985. Guide des traces d'animaux. Hatier ed. 269 p.

CARTER D. J., HARGREAVES., 1988. Guide de chenilles d' Europe - Les chenilles de plus de 500 espèces de papillons sur 165 plantes hôtes. Ed. Delachaux et Niestlé - Les guides du naturaliste. 311 p.

Collectif coordonné par GENIEZ M., 2012. Identifier les animaux - Tous les Vertébrés de France, Benelux, Grande-Bretagne et Irlande. Editions Biotope. 320 p.

Collectif coordonné par ROBINEAU R., 2007. Guide des papillons nocturnes de France. Ed. Delachaux et Niestlé – Les guides du naturaliste. 288 p.

D' AGUILAR J., DOMMANGET J.-L., 1998. Guide des libellules d' Europe et d' Afrique du Nord - L' identification et la biologie de toutes les espèces. Ed. Delachaux et Niestlé - Les guides du naturaliste. 463 p.

DUPONT. - LE BAIL Jean, PIED Myriam-GANNE Olivier (Bretagne Vivante), .- 520013092, VALLEE DU GESVRES.- INPN, SPN-MNHN Paris, 63P. https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/520013092.pdf

GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope). 480 p.

GROSSELET O., GOURET L., DUSOULIER F., 2011. Les Amphibiens et les Reptiles de la Loire-Atlantique à l'aube du XXIe siècle. De mare en mare. 207 p.

ISSA N, MULLER Y., 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine : nidification et présence hivernale. Ed. Delachaux et Niestlé. 1 408 p.

LAFRANCHIS T., 2000. Les papillons de jour de France, Belgique, Luxembourg et leurs chenilles. Parthénope, 448 p.

LAFRANCHIS T., 2007. Papillons d'Europe. Guide et clés de détermination des papillons de jours. 2ème édition. Diatheo, 380 p.

LAMBINON J., DE LANGHE J. E., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J., 2004. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. 5ème édition. Jardin Botanique national de Belgique, Meise. 1167 p.

LERAUT P., 2003. Le guide entomologique. Ed. Delachaux et Niestlé - Les guides du naturaliste. 527 p.

LESCURE J. & DE MASSARY J.-C., 2012. Atlas des amphibiens et des reptiles de France. Ed. Biotope (Publications scientifiques du Muséum). 272 p.

MATUTINI F., 2021. Conserver la biodiversité des régions fortement anthropisées : mobiliser différentes sources de données pour définir et compléter les réseaux écologiques. Cas des amphibiens en Pays de la Loire. Thèse de doctorat de l'Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement école interne Agrocampus Ouest, 238p.

MATZ G. & WEBER D., 1983. Guide des amphibiens et reptiles d'Europe. Coll. Les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé.

MIAUD C. & MURATET J., 2004. Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. Ed. Quae. 200 p.

MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D. & GRANT P.J., 1999. Le guide ornitho. Coll. Les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé.

PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P.A.D. & GEROUDET P., 2006. Guide Peterson des oiseaux de France et d'Europe. Coll. Les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé.

PISANU B., PAVISSE R. & CLERGEAU P., 2020. GPS-based seasonal home ranges of neutered pet cats Felis catus along a habitat gradient. Hystrix It. J. Mamm. 2020;31(2):105–109

SETRA, 2013. Petits ouvrages hydrauliques et continuités écologiques : cas de la faune piscicole. CETE de l'Est et ONEMA, 25p.

VACHER J.-P. & GENIEZ M., 2010. Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.

VOISIN J-F. (coordinateur), 2003. Atlas des Orthoptères et des Mantidés de France. Publication scientifiques du Muséum, 104 p.

WHALLEY P., LEWINGTON R., 2004. Tous les papillons de France et d' Europe. Ed. Octopus. 167 p.

DEMANDE DE PROLONGATION DE LA VALIDITÉ DE L'ARRÊTÉ LOI SUR L'EAU

Afin de pouvoir réaliser le projet, nous souhaitons que le délai de validité de l'arrêté loi sur l'eau soit prolongé au minimum jusqu'au 31 Décembre 2027.

ANNEXES

Les annexes retracent dans un premier temps l'historique du dossier puis décrivent les études de terrain sur les zones humides, la Faune, la flore et les ouvrages techniques de gestion des eaux pluviales.

Documents associés :

Annexe 1 - Dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau ZAC VIRELOUP

Annexe 2 - 19191-DLE_porter à connaissance-ZAC du bosquet des sources

Annexe 3 - 2020_10_07_ZAC_Vireloup_courrierDDTM_vers_SNC_Le Bosquet_des_Sources

Annexe 4 - 19 191 -Bilan des compensations

Annexe 5 -Tranche 1 & 2 - Mesures compensatoires

Annexe 6 - ZAC Vireloup - Diagnostic ZH - Janvier 2021

Annexe 7 - Mai 21 - Diagnostic environnemental ZAC Vireloup

Annexe 8 - Rapport environnemental ZAC Vireloup

Annexe 9 - Compte rendu de la réunion du 28 Janvier 2021

Annexe 10 - 19191-reunion 20210128 - PWP

Annexe 11 - 2020_00327 LRAR ZAC Vireloup_Bosquet des sources_2021_05_20

Annexe 12 - 19191-DLE_porter à connaissance-juillet 21

Annexe 13 - 2021 12 02 ZAC Vireloup demande de complément

Annexe 14 - 19 191 -Réponse au complément DDTM 18 janvier 2022 A3

Annexe 15 - 19 191 - CR - Réunion du 18 janvier

Annexe 16 - 10-01-2022 - Etude Mesure Compensatoire - ZAC Vireloup

Annexe 17 - Diagnostic environnemental et analyse des impacts - ZAC Vireloup - Janvier 2022

Annexe 18 - Comparatif chiffré - 2020-2022 -ZAC de Vireloup

Annexe 19 - 19191-DLE-Coupe BV1 AA'

Annexe 20 - 19191-DLE-Coupe BV2 BB'

Annexe 21 - 19191-DLE-Coupe BV3 CC'

Annexe 22 - 19191-DLE-Coupe BV4 DD'

Annexe 23 - 19191-DLE-Coupe BV5 EE'

Annexe 24 - 19191-DLE-Coupe BV6 FF'

Annexe 25 - 19191-DLE-Coupe BV7 GG'

Annexe 26 - 19191-DLE-Coupe BV8 HH'

Annexe 27 - 19191-DLE-Coupe BV9 II'

Annexe 28 - 19191 - Plan des réseaux de la tranche 4

Annexe 29 -19191 - Plan des réseaux de la tranche 3