
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Expérimentation et développement
d'une méthode d'évaluation du potentiel
de valorisation environnemental du
foncier « non-ferroviaire » de SNCF

Agence Régionale de la Biodiversité
de Bourgogne-Franche-Comté

2 rue Gabriel Plançon,
25000 BESANCON



Agence
Régionale de la
Biodiversité
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Tuteur entreprise :
Antoine Dervaux
Chargé de projet biodiversité
et économie

Tuteur académique :
Kamal Serrhini

Vincent Demaine
Étudiant
IUT
2021-2022

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon maître de stage Antoine Dervaux, chargé de projet biodiversité et économie, pour son soutien et son accompagnement à la réalisation de ce stage mais également pour la confiance qu'il m'a accordée et l'autonomie offerte qui m'ont permis d'affirmer mes compétences et de m'accomplir en tant que professionnel.

Je souhaite également remercier Bruno Dorbani, chef du service territoire. L'assistance qu'il a su m'apporter, notamment en ce qui concerne les systèmes d'informations géographiques, m'a été d'une aide précieuse dans la réalisation de mon travail.

Plus généralement, je remercie l'ensemble de l'équipe de l'ARB BFC pour leur soutien et pour s'être rendus disponibles lorsque cela était nécessaire. Je les remercie également pour mon intégration au sein de l'équipe qui a permis de réaliser ce stage dans les meilleures conditions.

Je tiens aussi à remercier Kamal Serrhini pour le tutorat de ce stage. J'ai pu bénéficier de sa grande disponibilité et de ses compétences, notamment dans la recherche de solutions face aux biais d'observations.

Enfin, je souhaite remercier sincèrement l'ensemble du corps enseignant de Polytech Tours pour la formation prodiguée au cours de ces 3 années d'études. Celle-ci m'a permis d'acquérir et de développer un certain nombre de compétences qui ont pu être mise à l'œuvre à travers de ce stage, en garantissant la réussite, et font aujourd'hui de moi un professionnel opérant.

Table des matières

Table des illustrations.....	3
Figures	3
Tableaux	3
Introduction.....	4
I. Méthode.....	6
A. Préparation des données du parcellaire	7
B. Caractéristiques des parcelles : exploitation des bases de données publiques	10
1. Informations à renseigner	10
2. Zonages réglementaires et patrimoniaux : imprécision du tracé	11
3. Accessibilité des parcelles	11
4. Proximité d'une gare	12
C. Prise en compte des enjeux faunistiques.....	12
1. Préparation des données faune	12
2. Attribution des habitats	13
3. Attribution des distances de dispersion.....	14
4. Détermination des enjeux selon le protocole initial	17
5. Réflexion autour de l'utilisation de cartes de chaleurs.....	18
D. Attribution des potentiels de valorisation	23
1. Valorisation étudiées.....	23
2. Adaptations des conditions proposées initialement.....	24
3. Création d'un outil pour l'enjeu corridor	24
E. Validation des résultats sous SIG : réalisation de sorties de terrain	26
II. Résultats	27
A. Occupation du sol.....	27
B. Présence de cours d'eau et de zones humides	28
C. Potentiel en tant que « corridor écologique »	28
D. Enjeux faunistiques	29
III. Discussion.....	31
IV. Livrables.....	32
V. Missions annexes.....	33
VI. Bibliographie.....	34
VII. Annexes	35
A. Méthode initiale développée par Sébastien Maubon et Cédric Mougel	35
B. Protocole d'application	59
C. Descriptif de contenu	89

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Retrait de la surface utile aux abords des voies circulées.....	7
Figure 2 : Découpe des parcelles selon l'occupation du sol et sélection des entités à conserver.....	9
Figure 3 : Renseignement de la présence ou de l'absence d'éléments à considérer sur les parcelles.	11
Figure 4 : Code correspondant au calcul de l'enjeu du cortège des amphibiens associés aux zones humides dans QGis.....	17
Figure 5 : Modèle graphique du calcul des enjeux des amphibiens associés aux trames forestières..	18
Figure 6 : Carte de chaleur des enjeux du cortège des oiseaux forestiers.....	21
Figure 7 : Linéaire de délaissé ferroviaire au cœur d'agriculture intensive, vue aérienne (Source : Antoine Dervaux – ARB BFC)	24
Figure 8 : Détermination du potentiel de valorisation en corridor écologique	25
Figure 9 : Couleuvre helvétique sur une parcelle en trame boisée	29
Figure 10 : Azuré bleu céleste (<i>Lysandra bellargus</i>) et sa plante hôte <i>Hippocrepis comosa</i>	30
Figure 11 : <i>Orchis militaris</i>	30

Tableaux

Tableau 1 : Objectifs visés et prérequis concernant le développement du protocole	5
Tableau 2 : Attribution des trames d'après les bases de données d'occupation du sol à grande échelle	8
Tableau 3 : Informations à renseigner dans la base de données.....	10
Tableau 4 : Trames déduites des habitats depuis la base de données HABREF	13
Tableau 5 : Choix des distances de dispersion à associer aux cortèges.....	16
Tableau 6 : Calcul des enjeux faunistiques.....	17
Tableau 7 : Nombres de données faunistiques disponibles sur un tampon de 5km de la ligne test par groupe taxonomique.....	19
Tableau 8 : Méthode de calcul des enjeux faunistiques avec l'utilisation des cartes de chaleur.....	20
Tableau 9 : Attribution des valorisations potentielles	23
Tableau 10 : Périodes favorables aux inventaires en fonction des taxons (source : Adam et al., 2015)	26
Tableau 11 : Données nécessaires à la réalisation du protocole	62
Tableau 12 : Attribution des enjeux faunistiques	74
Tableau 13 : Valorisations et conditions	79

Introduction

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 confère la possibilité aux Régions et à l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB), aujourd'hui devenue Office Français de la biodiversité (OFB), de créer conjointement des Agences Régionales de la Biodiversité (ARB). Ainsi l'Agence Régionale de la Biodiversité Bourgogne-Franche-Comté (ARB BFC) a été créée le 5 mars 2019, après délibération du conseil d'administration de l'AFB d'une part et délibération du conseil régional d'autre part.

Cet établissement est créé dans le but de jouer un rôle de cœur de réseau. Ses missions sont :

- Mettre en réseau les acteurs pour faciliter les synergies ;
- Organiser, mutualiser, et valoriser les dispositifs et les outils de la connaissance ;
- Veiller à la cohérence des politiques publiques, à l'efficacité des actions et à la transversalité ;
- Agir avec le monde économique pour faire de la biodiversité un enjeu de développement et de création d'emplois ;
- Entraîner l'adhésion et la participation des différents acteurs et du citoyen.

Dans le cadre de ces missions, et plus particulièrement du 4^{ème} point, l'ARB a pour objectif de renforcer les capacités des professionnels à prendre en compte la biodiversité dans leurs activités. C'est pourquoi l'ARB a souhaité s'engager aux côtés de SNCF Réseau en signant une convention de partenariat, dans le but de développer 3 mesures principales :

- Mettre en place un travail expérimental régional d'évaluation du potentiel de valorisation environnementale du foncier « non ferroviaire » à travers un stage de niveau Master 2 ;
- Lancer une réflexion sur la recommandation à faire en faveur de la biodiversité auprès des collectivités pour les lignes non circulées qui feraient l'objet d'un transfert de gestion ;
- Mettre en place une sensibilisation spécifique à la biodiversité pour le personnel de SNCF Réseau en fonction des problématiques métier.

Le travail présenté dans ce document résulte du premier point de partenariat entre l'ARB BFC et SNCF Réseau qui a mené à la mise en place de ce stage.

SNCF Réseau, en charge de la gestion et de l'entretien des infrastructures ferroviaires françaises, possède un patrimoine foncier de plus de 100 000 hectares en France métropolitaine dont 60% n'a pas ou plus de vocation ferroviaire. Ce foncier présente différents enjeux d'entretien, de valorisation foncière et sociétale, et pour la biodiversité, qui s'intègrent dans l'objectif triple de SNCF Réseau d'efficacité économique et industrielle, d'aménagement du territoire et de préservation de l'environnement.

Pour répondre à ces enjeux, SNCF Réseau souhaite développer une méthode d'évaluation du potentiel de valorisation de son foncier « non ferroviaire ». Cette méthode doit répondre à différents objectifs mais également correspondre à des prérequis permettant son déploiement, qui sont présentés dans le tableau ci-contre (Tableau 1).

Objectifs	Prérequis
Permettre de mieux orienter les choix de valorisation de son foncier en faveur du développement durable	Permettre un contrôle des coûts en s'appuyant sur les données existantes sans recourir à une expertise de terrain
Permettre à SNCF Réseau de répondre à ses obligations réglementaires dans la recherche de compensation écologique	Être recevable et acceptable par les parties prenantes
Développer les éléments de connaissance sur le foncier dans le cadre d'arbitrage pour des projets de mutabilité	Être reproductible et industrialisable sur l'ensemble du territoire français

Tableau 1 : Objectifs visés et prérequis concernant le développement du protocole

Une première version du protocole a été rédigée en 2020 par Maubon et Mougel (Annexe A). Cependant ce protocole est un document théorique et non un document technique. Il permet de savoir ce qu'il faut faire sans décrire la manière pour y parvenir, et surtout il n'a jamais été appliqué concrètement jusqu'à maintenant. Par conséquent il n'y avait aucun retour sur les résultats pouvant être obtenus et leur pertinence. Les objectifs du stage ont donc été multiples :

- Mettre en œuvre le protocole théorique rédigé par Maubon et Mougel ;
- Adapter le protocole en fonction des différentes contraintes rencontrées ;
- Rédiger un protocole technique permettant son application de manière aisée et reproductible ;
- Réaliser une expertise de terrain afin d'estimer la fiabilité de la méthode, et d'estimer en quelle mesure les résultats produits peuvent être exploités.

Pour répondre à ces objectifs, la méthode a été expérimentée sur la ligne 838 000, une ligne désaffectée d'une centaine de kilomètres de long située principalement en Côte-d'Or reliant Gray, en Haute-Saône, à Troyes dans l'Aube.

I. Méthode

Le développement de la méthode a été en grande partie réalisée par Sébastien Maubon et Cédric Mougel en 2020 par la rédaction d'une méthode théorique permettant de déterminer, pour chaque parcelle, si certaines valorisations étaient réalisables ou non. Ce travail est une ébauche relativement complète d'une méthode qui n'a jamais été appliquée.

Cette méthode a d'abord été appliquée à une ligne test. Des prospections sur le terrain ont été réalisées en parallèle afin de valider ou non les résultats produits. Puis un protocole technique a ensuite été rédigé. Enfin, la méthode a été appliquée sur les lignes non circulées de Côte d'Or permettant à la fois de produire une base de données à exploiter pour SNCF Réseau et de valider le protocole technique rédigé.

Dans un premier temps, un regard critique est porté sur la méthode dans son état initial, sans application. Il permet d'identifier les éléments qui pourraient être à modifier, et d'anticiper les problématiques qui pourront être rencontrées durant la mise en œuvre.

Dans un second temps, un premier essai d'application du protocole est réalisé sur une ligne test située principalement en Côte-d'Or, la ligne 838 000. Cette application a été effectuée sur le logiciel QGIS, qui a été choisi pour respecter le prérequis selon lequel la méthode doit être « reproductible et industrialisable » (Tableau 1), étant donné qu'il est libre, en open source et gratuit. Cette mise en œuvre a permis de déceler les problématiques techniques qui peuvent être rencontrées et ainsi les corriger. Par ailleurs, une vérité terrain a permis d'apprécier la fiabilité des résultats, d'observer différents biais et de constater quelles conclusions pouvaient être attendues à partir du protocole.

L'ensemble des éléments assimilés par l'expérimentation de la méthode et par les terrains ont permis la rédaction d'un protocole technique. L'emploi de ce protocole doit être le plus aisé possible, y compris pour des personnes n'ayant jamais travaillé sur ce sujet, pour que le travail soit reproductible facilement mais aussi rapidement. Pour répondre à cela, un certain nombre d'outils techniques (codes, modèles graphiques) sont fournis avec le protocole.

En réponse à une demande de SNCF Réseau, une application a ensuite été réalisée sur l'ensemble des lignes non circulées de Côte-D'Or. Cette application a permis deux actions : d'une part de créer une base de données plus importante pour les demandeurs, et d'autre part de tester le protocole technique. En effet cela a permis d'utiliser le protocole que nous avons rédigé en simulant le fait de ne pas avoir connaissance du sujet, afin de vérifier si son écriture permettait à quiconque de reproduire le travail réalisé à l'ARB. De nouvelles corrections ont ainsi pu être apportées afin d'en obtenir une version aboutie.

Par ailleurs des échanges réguliers avec les demandeurs ont permis d'orienter l'outil afin qu'il corresponde au mieux à leurs attentes.

A. Préparation des données du parcellaire

Le premier travail à réaliser sur les données est une sélection des parcelles que l'on souhaite étudier. Les parcelles à éliminer sont celles qui ne pourront pas faire l'objet d'une valorisation. Elles sont déterminées par la méthodologie de Maubon et Mougel. Parmi elles, les parcelles gérées par l'Instruction de Sécurité Ferroviaire, les parcelles en acquisition anticipée, ou les parcelles faisant objet d'un droit de rétrocession prioritaire, pour lesquelles SNCF Réseau ne peut mettre en place de valorisation.

De la même manière l'emprise des bâtiments est considérée comme étant à supprimer d'après le protocole initial. Cependant dans un contexte de ligne non circulée, un certain nombre de bâtiments sont désaffectés et pourraient être intégrés dans le cadre d'une valorisation. Les échanges avec les demandeurs ont mené à la conservation de ces bâtiments.

En revanche les bâtiments situés sur des parcelles proches de lignes circulées peuvent posséder un usage et donc ne devraient pas être conservés. Il serait intéressant de supprimer les bâtiments aux abords de lignes circulées et uniquement ceux-ci.

Enfin, certaines parcelles appartiennent à l'emprise de plusieurs voies ferroviaires. Une zone nécessaire au fonctionnement des voies circulées doit donc être exclue du foncier à valoriser. Cette surface est de 10 mètres dans le cas des voies simples et de 14 pour les voies doubles.

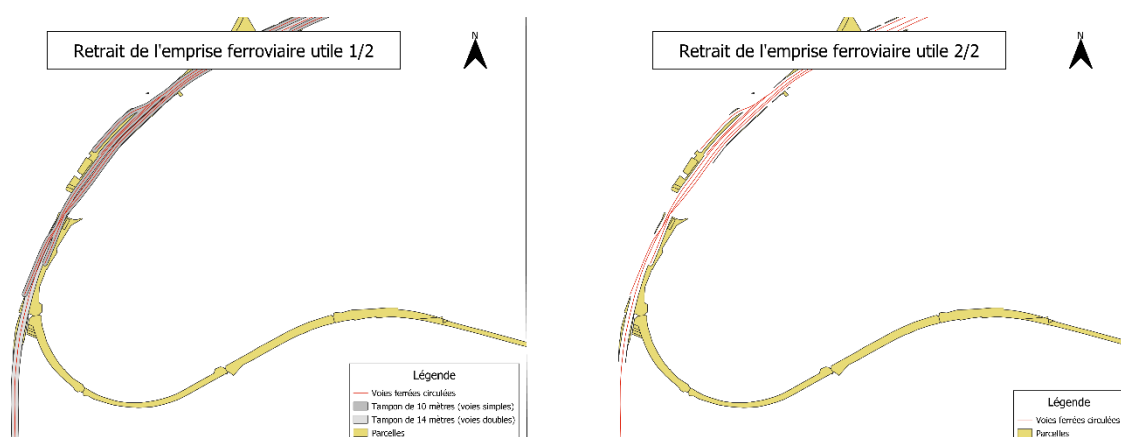


Figure 1 : Retrait de la surface utile aux abords des voies circulées

Ces étapes n'ont pas comporté de complication technique pour l'application. Un tampon de 50 mètres autour des parcelles a été ajouté pour permettre de découper des bases de données relativement lourdes et les traiter plus facilement, comme la couche des bâtiments de la BD_TOPO par exemple.

Les parcelles sont ensuite découpées selon l'occupation du sol. En effet l'occupation du sol est une condition pour certaines valorisations, et elle est également nécessaire à la détermination des enjeux écologiques. Le protocole de Maubon et Mougél prévoit pour cela l'utilisation des données Corine Land Cover. Ces données étant relativement peu précises (1 : 100 000), dans ce travail nous proposons d'exploiter les données de l'Occupation du Sol à Grande Echelle (OCS_GE) d'une précision de 1 : 5 000. Cette base de données a été choisie car elle est disponible sur l'ensemble du territoire étudié qu'est la Bourgogne-France-Comté, et qu'elle a pour vocation d'être produite à l'ensemble du territoire métropolitain à terme, formant alors des bases de données précises, complètes et homogènes sur tout le territoire.

Pour les habitats on cherche à obtenir 6 grandes trames à partir de l'occupation du sol. Elles sont déterminées à partir des typologies de l'OCS_GE, qui peut varier selon les régions. Il faut donc se référer aux documents accompagnant les bases de données (descriptif de contenu, guide utilisateur) afin d'en extraire 6 trames, ce qui a été réalisé pour la Bourgogne-Franche-Comté et la région Grand Est (Tableau 2).

	Typologie BFC		Typologie Grand Est
	<i>couverture</i>	<i>usage</i>	<i>code_niv</i>
Trame boisée	CS2.1.1		31
Trame ouverte	CS2.2.		33 et 323 et 321
Trame semi ouverte	CS2.1.2		322
Trame Agricole		US1.1	2
Trame bleue	CS1.2.2		5
Trame Grise	CS1.1		1

Tableau 2 : Attribution des trames d'après les bases de données d'occupation du sol à grande échelle

Des fichiers textes contenant un code pour calculer le champ « OS » contenant ces 6 trames sont fournis avec le protocole pour faciliter l'application.

A la suite de cette découpe selon la base de données de l'OCS_GE intervient une correction par photo-interprétation à partir de l'orthophotographie. C'est seulement après cette correction que les parcelles adjacentes ayant la même occupation du sol sont fusionnées.

Une problématique fut rencontrée due au tracé imprécis des polygones. Des parcelles adjacentes sur le plan cadastral sont représentées par des polygones non-adjacents, séparés de quelques centimètres. Pour corriger cela, la fusion se fait entre les parcelles possédant la même valeur de champs « OS » et qui sont adjacentes ou séparées de moins de 20 centimètres. Cette étape est contenue dans un modèle graphique fournit avec le protocole.

Désormais, les entités ont une emprise qui ne sera plus modifiée, on peut donc procéder à la sélection des parcelles. Les parcelles sont sélectionnées selon deux critères : leur surface et leur compacité. Ces critères ont été définis par Maubon et Mougel d'après l'expérience de SNCF Réseau. Un seuil minimal de 1500 m² a été retenu, auquel est appliquée une marge d'erreur de 10%. La compacité quant à elle est mesurée par l'indice suivant :

$$\text{Indice de compacité} = 4\pi \frac{\text{Aire}}{\text{périmètre}^2}$$

Cela nécessite donc au préalable l'ajout de l'aire et du périmètre des polygones dans la base de données. Cet indice prend des valeurs de 0 à 1. Plus la forme de la parcelle est compacte, plus l'indice tend vers 1. Sa valeur se rapproche de 0 lorsque la parcelle est étendue. On conserve alors les parcelles répondant aux conditions :

"Aire" ≥ '6300'

Ou "Aire" ≥ '3600' **et** "Ind.Forme" ≥ '0,1'

Ou "Aire" ≥ '2700' **et** "Ind.Forme" ≥ '0,2'

Ou "Aire" ≥ '1350' **et** "Ind.Forme" ≥ '0,4'

Le protocole initial n'inclut pas le fait de renseigner l'information permettant d'identifier les parcelles cadastrales à l'origine des parcelles obtenues à la suite des étapes précédentes. On a souhaité renseigner cette information dans la base de données. Pour des raisons pratiques, SNCF a souhaité que cette information se compose des identifiants "SECTION" et "NUMERO" de chaque parcelle d'origine concaténés. Dans ce champ, nommé "ID_CADAST", les identifiants "SECTION"+"NUMERO" des différentes parcelles à l'origine d'une entité sont agrégés et séparés d'une virgule.



Figure 2 : Découpe des parcelles selon l'occupation du sol et sélection des entités à conserver

B. Caractéristiques des parcelles : exploitation des bases de données publiques

1. Informations à renseigner

Des informations de différentes natures sur les parcelles peuvent être obtenues en exploitant des bases de données publiques. Ces informations sont renseignées dans la base de données dans le but d'orienter les choix de valorisation.

Les premières informations à renseigner concernent la présence d'éléments sur les parcelles. Cela revient à dire si la couche de l'élément considéré, comme les cours d'eau par exemple, intersecte celle des parcelles. D'un point de vue technique cela se fait dans la calculatrice de champs de QGIS, avec un code similaire pour chaque étape. Seul le nom de la couche dont on veut étudier la superposition est à modifier. Un fichier texte à compléter avec le nom de la couche est fourni avec le protocole correspondant à ce code. On obtient alors un champ pour chaque élément dont on a voulu renseigner la présence ou l'absence qui porte comme attributs 'oui' ou 'non' selon si l'élément considéré intersecte la parcelle. Les éléments considérés sont les suivants :

Élément considéré	Sources des données exploitées
Cours d'eau	BD TOPO® Géoservices (ign.fr)
Zones humides	Inventaire des milieux humides de Bourgogne-Franche-Comté - Jeux de données - IDéO (ternum-bfc.fr) Zones à Dominante Humide (ZDH) sur le territoire de la Champagne-Ardenne geo.data.gouv.fr Zones humides en Côte-d'Or geo.data.gouv.fr
Risque inondation	Zonages Inondation - Rapportage 2020 Géorisques (georisques.gouv.fr)
Zonages réglementaires et patrimoniaux : ▪ Arrêtés de protection biotope ▪ Natura 2000 ○ Sites d'Intérêt Communautaire ○ Zone de Protection Spéciale ▪ Parcs régionaux et nationaux ▪ ZNIEFF de type I	INPN - Cartes et information géographique (mnhn.fr)
Accessibilité	BD TOPO® Géoservices (ign.fr)
Proximité d'une gare	Liste des gares — SNCF Open Data

Tableau 3 : Informations à renseigner dans la base de données

Si certaines données sont disponibles aisément, notamment celles qui sont incluses dans la BD_TOPO, ce n'est pas le cas pour l'ensemble des données. Dans le cas des zones humides un inventaire incomplet à l'échelle de la région a été complété par un inventaire départemental en Côte d'Or, principale zone d'étude. Il était prévu dans le protocole d'utiliser uniquement des données issues de modélisations, mais nous disposons pour le territoire étudié d'inventaires qui fournissent des données plus précises que nous avons souhaité exploiter.

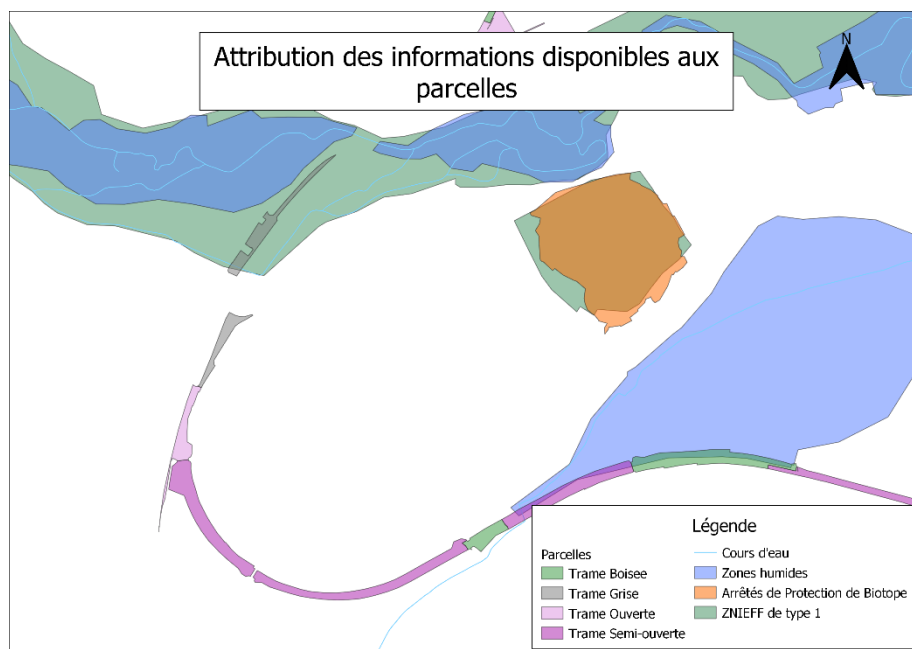


Figure 3 : Renseignement de la présence ou de l'absence d'éléments à considérer sur les parcelles

2. Zonages réglementaires et patrimoniaux : imprécision du tracé

Une problématique rencontrée lors du traitement de l'information de présence relative aux zonages fut l'imprécision des tracés en SIG. En effet nous avons parfois constaté que des parcelles étaient classées dans des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I alors qu'elles sont en réalité adjacentes à ces zonages et recouvraient les polygones de seulement quelques centimètres. Pour pallier cette problématique nous avons décidé de créer un tampon de -1 mètre autour des zonages avant d'en calculer la présence afin de ne pas la comptabiliser lorsque le recouvrement est négligeable.

3. Accessibilité des parcelles

L'accessibilité se mesure en fonction de la proximité avec des routes. Dans le protocole original il est prévu que cette proximité soit une distance de 15 mètres entre les parcelles et les infrastructures routières départementales et inférieures. Dans la BD_TOPO, l'information du type d'infrastructure est renseignée dans le champ « importance », et les infrastructures départementales et moindres correspondent aux valeurs d'importances 2 et supérieures, les routes d'importance 1 correspondant aux autoroutes et routes nationales. Seulement, les infrastructures d'importance 6 correspondent à des tronçons sur lesquels la circulation automobile n'est pas possible (sentiers, pistes cyclables...), et ne sont donc pas non plus à considérer. On décide donc de créer le tampon de 15 mètres à partir des tronçons routiers dont l'importance est comprise entre 2 et 5. Les parcelles qui intersectent ce tampon sont considérées comme étant accessibles.

4. Proximité d'une gare

Le fait de renseigner une information concernant la proximité avec les gares n'est pas mentionnée de manière directe dans le protocole initial, mais celui-ci indique comme condition pour une potentielle valorisation en aire de covoiturage la présence d'une gare à moins de 500 mètres. On a donc ajouté au protocole la création d'un champ "Gare_500" qui renseigne si une gare en activité qui a pour usage de transporter des voyageurs se trouve dans un rayon de 500 mètres de la parcelle.

C. Prise en compte des enjeux faunistiques

La méthode proposée par Maubon et Mougél indique que les données précises de présence des espèces doivent être exploitées afin de déterminer des enjeux faunistiques sur les parcelles. Ces enjeux seront utilisés pour déterminer des valorisations qui peuvent être effectuées là où les enjeux sont forts (restauration écologique, compensation espèce).

1. Préparation des données faune

Le protocole initial n'indique pas précisément la distance pour laquelle les données faunistiques sont à considérer. En revanche il évoque la possibilité d'un tri en fonction des distances de dispersion. Ces distances pouvant être de plusieurs dizaines de kilomètres pour certains mammifères, et en considérant la faible probabilité qu'un individu parcoure une telle distance pour rejoindre une parcelle du linéaire ferroviaire, nous avons limité la distance d'extraction des données à 5 kilomètres.

Aussi, le protocole théorique de Maubon et Mougél indique qu'un tri doit être réalisé en fonction de la patrimonialité des espèces. Les données à conserver selon celui-ci sont les données des espèces protégées, patrimoniales, rares ou menacées. Seulement les termes « patrimoniales » et « rares » sont subjectifs et ne désignent pas précisément des listes d'espèces. De plus, le fournisseur de données Sigogne, qui est la plateforme régionale habilitée par le Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP), a déjà développé un outil permettant d'attribuer des niveaux d'enjeux régionaux aux espèces en fonction du niveau de menaces sur l'espèce à échelle régionale et nationale (calculée à partir des listes rouges), et en fonction de la responsabilité régionale (calculée selon la répartition de l'espèce) (*Méthode de hiérarchisation des espèces à enjeu, SHNA - OFAB, s. d.*). Nous avons donc choisi d'exploiter ces niveaux d'enjeux, et de traiter uniquement les données d'espèces portant des enjeux supérieurs ou égaux à 3, c'est-à-dire les espèces dont l'enjeu est modéré, fort ou très fort.

Les groupes faunistiques compris dans la base de données fournie ne correspondent pas exactement aux groupes faunistiques que l'on souhaite exploiter. Ils ont dû être reprecisés, par exemple les invertébrés ont été séparés en lépidoptères, orthoptères et odonates.

Par ailleurs il n'est pas prévu de durée d'ancienneté limite pour les données à prendre en compte, ce que nous avons souhaité ajouter afin de ne pas traiter des données obsolètes. Nous conservons donc les données datant de moins de 10 ans. En revanche il était prévu un tri en fonction de la saisonnalité dans le cas des oiseaux afin de prendre en compte uniquement les données en période de nidification, avec des exceptions pour certaines espèces hivernantes avec des enjeux particuliers comme les grues cendrées, ce que l'on a conservé.

2. Attribution des habitats

Le protocole a été appliqué à deux reprises, une première fois sur une ligne test, puis une seconde sur les lignes non circulées de Côte d'Or (comprenant la ligne test 838 000). La base de données contenait après l'emploi des filtres précédents un total de 10 677 données lors de la première application, et 29 058 lors de la seconde, pour plus de 300 espèces.

Chacune de ces données, et donc de ces espèces, doivent être attribuées à un cortège. Un cortège est une association d'un groupe taxonomique et d'un type d'habitat, par exemple les oiseaux forestiers. Les habitats sont des trames relativement larges correspondant aux occupations du sol attribuées aux parcelles, aux zones humides et aux milieux aquatiques.

Si le protocole théorique de Maubon et Mougel mentionne la création de ces cortèges, il ne décrit pas de quelle manière y parvenir. Au vu du nombre conséquent de données, nous n'avons pas souhaité associer des habitats aux espèces une à une, mais plutôt utiliser une base de données permettant d'associer des habitats aux espèces. Il se trouve qu'une telle base de données existe puisque le référentiel des habitats HABREF produit par le Muséum National d'Histoire Naturelle comporte une base de données, HABREF_CORRESP_TAXON, liant HABREF à TAXREF, le référentiel taxonomique. Ainsi cette base de données lie les identifiants uniques des espèces présentes en France aux identifiants uniques de leurs habitats. De plus, les identifiants uniques des espèces sont inclus dans la base de données fournies par Sigogne, on peut donc obtenir les habitats via HABREF_CORRESP_TAXON par l'intermédiaire d'une simple jointure.

En revanche les codes habitats ainsi obtenus proviennent de différentes typologies. Il est donc nécessaire de réaliser une seconde jointure pour obtenir la typologie d'origine de ces habitats et les codes les identifiants dans leurs typologies d'origine. Seules deux typologies ont été exploitées, les deux les plus représentées, puisque les trames que l'on considère ne sont pas des habitats précis, elles suffisent à renseigner les habitats de nos espèces pour la création des cortèges. Ces deux typologies sont celles de EUNIS et des cahiers d'habitats ([EUNIS - Typologie](#), [Cahiers d'habitats - Typologie](#)). Nous en avons déduit les trames suivantes :

Trame	EUNIS	Cahier d'habitats
'AQ' : Aquatique	€ A € C	€ 3
'ZH' : Zone Humide	€ D € E3	€ 7 € 64
'A' : Agricole	€ I1 = I	S.O.
'SO' : Semi-Ouvert	€ F € I2	€ 4 € 5
'O' : Ouvert	€ B € E et ≠ E3	€ 2 € 6 et ≠ 64
'F' : Forêt	€ G	€ 9
'U' : Urbain	€ J	S.O.

Tableau 4 : Trames déduites des habitats depuis la base de données HABREF

Les cahiers d'habitats peuvent être utilisés si l'on étudie des données flore également. Si les données sont exclusivement faunistiques, les habitats provenant de la typologie EUNIS peuvent être exploités seuls.

Lors de cette étape il est fréquent que les données se voient attribuer plusieurs fois la même trame, puisque les espèces peuvent être associées à différents habitats menant à cette trame. Par exemple l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) possède comme habitats associés dans la base de données HABREF sept codes correspondant à des typologies EUNIS : C, G, E, D, C1, C2 et C2.3, dont quatre d'entre eux correspondent à une trame aquatique, les trois autres correspondant à des trames forestières, ouvertes et aux zones humides.

Un identifiant unique a été généré pour chaque donnée dans un champ "ID". La base de données comporte une entité pour chaque trame jointe. Lorsque la même trame est jointe plusieurs fois cela représente des doublons que nous ne souhaitons pas conserver. Les entités sont donc agrégées selon deux champs simultanément grâce à la fonction *Array()* afin d'agréger à la fois selon le champ "ID" et selon le champ "Trame". On obtient donc un seul exemplaire de chaque trame ayant été associée à chaque espèce dans la base de données. Ces étapes d'attributions d'habitats aux données faunistiques sont condensées dans un modèle graphique fournit avec le protocole.

3. Attribution des distances de dispersion

Il convient par ailleurs d'associer à chacun des cortèges obtenus des distances de dispersion. Celles-ci ne sont pas intégrées directement dans la base de données, mais elles seront nécessaires aux calculs des enjeux sur les parcelles pour chacun de ces cortèges.

Pour cela nous avons recherché les distances maximales de dispersion pour certaines espèces de chaque groupe faunistique, puis avons sélectionné une moyenne de ces distances permettant de représenter au mieux ces groupes comprenant parfois des espèces dont la dispersion diffère de manière importante (Tableau 5).

Groupe faunistique	Espèces	Dispersion de l'espèces	Dispersion du groupe faunistique
Amphibiens	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	1,5 km (Ryser et al 2003)	1 km
	Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>)	2,2 km (Kovar et al 2009) 1,5 km (Boissinot et al 2013)	
	Sonneur à ventre jaune (<i>Bombina variegata</i>)	2 à 3 km (Renaud, 2013) 3,5 km (Sordello et al., 2013)	
	Triton alpestre (<i>Ichthyosaura alpestris</i>)	857 m (Kovar et al 2009) 1 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	
	Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)	303 m (Kovar et al 2009) 1 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	
Chiroptères	Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	10 km (Sordello et al., 2013) 90% < 30 km, maximum 100 km (Dubost et al., 2020)	5 km
	Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	8 km (Dubost et al., 2020)	
	Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	50 km (Dubost et al., 2020)	
	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	30 km (Dubost et al., 2020)	
Mammifères terrestres	Chat forestier (<i>Felis silvestris</i>)	De 3 à 55 km, jusqu'à 80 km pour les mâles (Sordello et al., 2013)	5 km
	Chamois (<i>Rupicapra rupicapra</i>)	5,8 pour les femelles, 5,95 km pour les mâles (Loison et al., 1999)	
	Muscardin (<i>Muscardinus avellanarius</i>)	3,3 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	
Mammifères aquatiques	Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	20 km (Dubost et al., 2020) 20 km pour les femelles, 50 km pour les mâles (Sordello et al., 2013)	5 km
	Castor d'Eurasie (<i>Castor fiber</i>)	15 km (Hartman, 2011) 33 km (John et al., 2010)	
	Putois d'Europe (<i>Mustela putorius</i>)	35 km (Blandford, 1987)	
	Campagnol amphibie (<i>Arvicola sapidus</i>)	1,8 km (Telfer et al., 2001)	
Odonates	Agrion de mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	3 km (SRCE picardie 2013) De 2 à 4,5 km (Sordello et al., 2013)	3 km
	Cordulégastre bidenté (<i>Cordulegaster bidentata</i>)	1 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	
	Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	3 km (Iorio, 2015)	
	Sympétrum vulgaire (<i>Sympetrum vulgatum</i>)	3 à 4 kilomètres (Roland & Stübing, 2014)	
Oiseaux	Mésange boréale (<i>Parus montanus</i>)	5 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	5 km
	Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	10 à 70 km (Sordello et al., 2013)	

	Chouette chevêche (<i>Athene noctua</i>)	4 à 18 km (Sordello et al., 2013)	
	Cinle plongeur (<i>Cinclus cinclus</i>)	5 à 15 km (Sordello et al., 2013)	
	Gobemouche gris (<i>Muscicapa striata</i>)	9 km (Sordello et al., 2013)	
Orthoptères	Criquet ensanglanté (<i>Stethophyma grossum</i>)	3 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	1 km
	Decticelle des bruyères (<i>Metrioptera brachyptera</i>)	1 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	
	Criquet duettiste (<i>Gomphocerippus brunneus</i>)	1,34 km (Bailey et al., 2003)	
Reptiles	Couleuvre helvétique (<i>Natrix helvetica</i>)	1 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	1 km
	Couleuvre verte et jaune (<i>Hierophis viridiflavus</i>)	225 m la première année (Rugiero et al 2012)	
	Couleuvre d'esculape (<i>Zamenis longissimus</i>)	2 km pour les mâles (Edgar & Bird, 2006)	
	Lézard des souches (<i>Lacerta agilis</i>)	400 mètres (Ryberg et al., 2004)	
Rhopalocères et zygènes	Argus bleu nacré (<i>Lysandra coridon</i>)	712m (schneider 2003)	1 km
	Céphale (<i>Coenonympha arcania</i>)	300m (Binzenhöfer et al 2005)	
	Damier du frêne (<i>Euphydryas maturna</i>)	640 m (schneider 2003)	
	Mélite noirâtre (<i>Melitaea diamina</i>)	1790 – mâles, 1600 – femelles (Fric et al 2010) 1370 m (schneider 2003)	

Tableau 5 : Choix des distances de dispersion à associer aux cortèges

4. Détermination des enjeux selon le protocole initial

D'après Maubon et Mougél, pour chaque parcelle les enjeux de l'ensemble des cortèges sont déterminés en fonction de la présence ou de la non-présence de la parcelle dans le rayon de dispersion attribué au cortège considéré ainsi qu'en fonction de l'habitat que cette parcelle peut offrir et s'il est favorable ou non au cortège. Un niveau d'enjeu 'avéré' est également attribué aux parcelles dont une donnée de présence du cortège est déjà connue puisque renseignée dans la base de données faunistiques. Les niveaux d'enjeux et les conditions permettant de les déterminer sont présentés dans le Tableau 6 ci-dessous :

Conditions	Niveau d'enjeu attribué
Présence d'une donnée sur la parcelle	Avéré
Milieu favorable + Parcelle située dans le rayon de dispersion	Fort
Milieu favorable + Parcelle située hors du rayon de dispersion	Moyen
Absence du milieu favorable	Faible

Tableau 6 : Calcul des enjeux faunistiques

Pour réaliser cela, le caractère de présence ou d'absence d'une donnée ainsi que le recouvrement par la zone de dispersion du cortège sont tous deux calculés à l'aide de jointures par localisation. Ainsi lors du calcul des champs (Figure 4), le fait que le champ "cd_nom" soit renseigné, donc ait été joint à la parcelle, indique que celle-ci se situe dans le tampon correspondant au rayon de dispersion du cortège. De la même manière le fait que le champ "cd_ref" soit renseigné indique qu'une donnée de présence d'un individu du cortège se situe directement sur la parcelle. En revanche si aucun attribut n'est renseigné, ces champs portent les attributs 'NULL' ce qui signifie une absence de donnée ou du rayon de dispersion.

```
CASE
  WHEN "cd_ref" is not NULL THEN 'avere'
  WHEN "ZH" != 'oui' THEN 'faible'
  WHEN "ZH" = 'oui' and "cd_nom" is not NULL THEN 'fort'
  WHEN "ZH" = 'oui' and "ENJ_F_AMP" is null THEN 'moyen'
END
```

Figure 4 : Code correspondant au calcul de l'enjeu du cortège des amphibiens associés aux zones humides dans QGIS

L'utilisation de ces jointures par localisation a entraîné une imprécision puisque lorsque la parcelle n'est chevauchée que partiellement par le tampon, une valeur de champ "cd_nom" est jointe donc la parcelle était considérée comme située dans la zone de dispersion du cortège y compris lorsque cette présence n'était pas significative.

Pour remédier à cela, un tampon extérieur de 30 mètres est réalisé portant uniquement des valeurs 'NULL', puis est fusionné avec la couche tampon initiale de la dispersion. Ainsi lors de la jointure par localisation on joint l'attribut avec la plus grande emprise sur la parcelle, donc une valeur de champ non nulle n'est jointe que si la parcelle a une plus grande surface chevauchée par le tampon correspondant à la distance de dispersion que de surface chevauchée par le tampon extérieur de correction.

La distance de 30 mètres pour le tampon portant des valeurs 'NULL' a été déterminée arbitrairement à partir de la taille et de la forme des parcelles comme étant une valeur à partir de laquelle le recouvrement est significatif.

L'ensemble des opérations permettant d'obtenir les enjeux pour les différents cortèges étudiés sont contenues dans des modèles graphique (Figure 5) qui sont livrés avec le protocole.

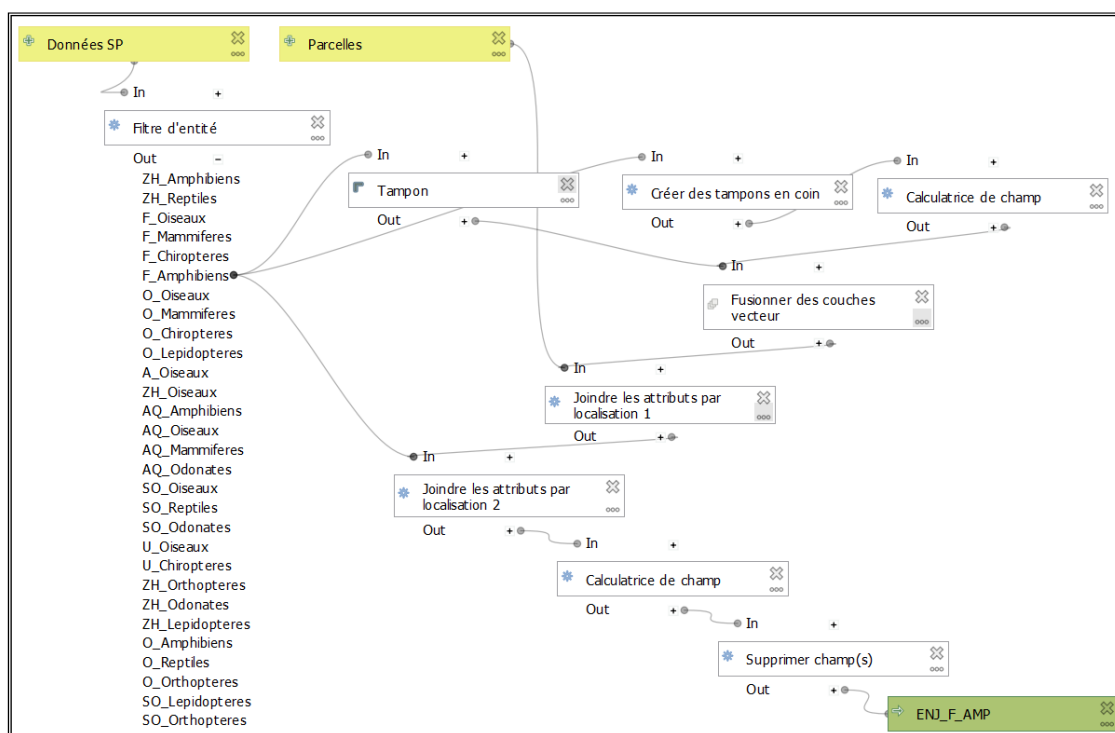


Figure 5 : Modèle graphique du calcul des enjeux des amphibiens associés aux trames forestières

5. Réflexion autour de l'utilisation de cartes de chaleurs

En réalité procéder d'une telle manière pour déterminer les enjeux faunistiques est discutable d'un point de vue écologique pour différentes raisons. Tout d'abord car un individu unique ne constitue pas nécessairement un enjeu mais que généralement ils sont portés par des populations. De plus ici les enjeux ne sont pas hiérarchisés en fonction de la distance. Le fait que la donnée de présence soit située à proximité immédiate de la parcelle ou à la limite de sa dispersion maximale n'influence pas les résultats. Aussi la dispersion des individus varie selon la perméabilité du milieu, ce qui est ignoré par cette approche ne considérant pas la potentielle présence de milieux bloquants. Or ces milieux non perméables sont des facteurs très importants lorsque l'on étudie les connectivités écologiques et pourraient exercer une grande influence sur les résultats. Prenons par exemple la probabilité qu'un sonneur à ventre jaune traverse une route goudronnée, elle serait inférieure à 20% (Cayuela et al., 2021).

De plus, nous avons pu constater via la première application que la plupart des enjeux étaient sous représentés en raison d'un manque de données. Le fait est que les données naturalistes ne sont pas exhaustives, et que l'absence de données référencées en un lieu ne signifie pas une absence d'individus mais une absence d'observation, plus généralement induite par un manque d'information qu'une réelle absence d'enjeux écologique.

Le nombre de données représentées pour chaque taxon dans le jeu de données exploitées lors de la première application sur la ligne 838 000 est présenté dans le Tableau 7. Ces données correspondent aux données recensées dans un rayon de 5 kilomètres autour d'une ligne de plus de 100 kilomètres soit environ 100 000 hectares

Groupe taxonomique	Nombre de données
<i>Amphibiens</i>	202
<i>Chiroptères</i>	876
<i>Invertébrés non considérés (écrevisses à pattes blanches)</i>	24
<i>Mammifères</i>	184
<i>Odonates</i>	225
<i>Oiseaux</i>	8 572
<i>Orthoptères</i>	74
<i>Poissons (non considérés)</i>	142
<i>Reptiles</i>	102
<i>Rhopalocères et Zygènes</i>	276
Total	10677

Tableau 7 : Nombres de données faunistiques disponibles sur un tampon de 5km de la ligne test par groupe taxonomique

Les niveaux d'enjeux dépendent donc du nombre de données du cortège et de la distance de dispersion que nous lui avons attribué. Ainsi pour les cortèges des rhopalocères et des zygènes des enjeux forts ont été attribués à seulement 7 parcelles parmi plus de 200 parcelles découpées selon l'occupation du sol, alors que les prospections sur le terrain montrent une tendance, pour les parcelles à représenter des enjeux forts, bien plus fréquente (voir section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ces enjeux sont sous-représentés en raison de données insuffisantes sur ce taxon. A l'inverse, les cortèges composés des oiseaux et de leurs habitats présentent des enjeux forts sur la totalité des parcelles dont les habitats correspondent à ceux des cortèges.

Or attribuer un enjeu fort à l'ensemble des parcelles n'est pas une approche satisfaisante pour orienter des choix de gestion et de valorisation du patrimoine foncier. Il serait plus intéressant de hiérarchiser ces enjeux, d'une manière différente de la simple localisation dans une distance de dispersion.

Nous avons souhaité développer un outil permettant un peu plus de précision en tenant compte du nombre de données exerçant une influence sur les parcelles ainsi que de la distance qui les sépare. De cette manière la réflexion sur la distance ne serait plus binaire comme c'est le cas en considérant uniquement si les parcelles sont incluses ou non dans une distance de dispersion. De plus des parcelles proches d'une donnée unique se verraient attribuer un enjeu moins important que des parcelles à la même distance de données nombreuses. Ainsi les enjeux seraient hiérarchisés selon ces deux facteurs.

Pour répondre à cette volonté nous avons développé une méthode de calcul des enjeux par l'intermédiaire de cartes de chaleurs. Une carte de chaleur est un outil d'analyse spatiale qui attribue des valeurs plus ou moins importantes dans une matrice en fonction de la densité de points. Elle permet alors de visualiser les « points chauds », qui dans notre cas correspondraient aux zones où les enjeux sont les plus forts.

a) Méthode de détermination des enjeux par cartes de chaleur

Cet outil, présent dans QGis, produit en sortie des couches de types raster dans lesquelles chaque pixel, dont la taille est définie selon notre volonté, comporte une valeur en fonction de la densité des points de la couche en entrée.

Nous avons donc créé une méthode de calcul des enjeux en utilisant l'algorithme de cartes de chaleurs de QGis. Cette méthode a été développée dans un modèleur graphique afin de pouvoir corriger les paramètres utilisés et calibrer l'outil, puis pour l'appliquer aux différents taxons par la suite.

Tout d'abord une carte de chaleur est créée à partir des données de présence, on obtient alors une couche raster dont chaque pixel comprend une valeur de densité. Cette couche est convertie en couche raster dans laquelle une entité est créée pour chaque intervalle de valeurs à l'aide d'un algorithme « Contour Polygons » provenant de la Geospatial Data Abstraction Library, et qui permet de créer une entité polygonale à partir de la couche raster et d'une taille d'intervalle de valeurs que l'on définit. Ici nous avons opté pour un intervalle de 1, permettant une précision satisfaisante sans pour autant être excessivement lourde à traiter (Annexe 0).

Par la suite on a souhaité définir 3 zones à partir de ces entités, pour ensuite définir des niveaux d'enjeu de la manière suivante :

Conditions	Niveau d'enjeu
Occupation du sol correspondant à l'habitat du cortège considéré + situé en Zone 1	4
Occupation du sol correspondant à l'habitat du cortège considéré + situé en Zone 2	3
Occupation du sol correspondant à l'habitat du cortège considéré + situé en Zone 3	2
Occupation du sol correspondant à l'habitat du cortège considéré + situé en dehors de la zone de dispersion	1
Occupation du sol ne correspondant pas à l'habitat du cortège considéré	0

Tableau 8 : Méthode de calcul des enjeux faunistiques avec l'utilisation des cartes de chaleur

La zone 1 correspondant aux points les plus « chauds », où les enjeux sont les plus forts (4). Il est donc nécessaire de définir des seuils afin de délimiter les 3 zones. Les valeurs prises par les pixels lors de la création de carte de chaleur étant proportionnelles au nombre de données en entrée, il convient que ces seuils prennent en compte le nombre total de données du cortège considéré. Soit « n » le nombre de données en entrée, et « x » la valeur du pixel dans la carte de chaleur, les seuils sont définis de la manière suivante :

- Zone 1 : $x \geq 0,03 n$
- Zone 2 : $0,01n \leq x < 0,03n$
- Zone 3 : $x < 0,01n$

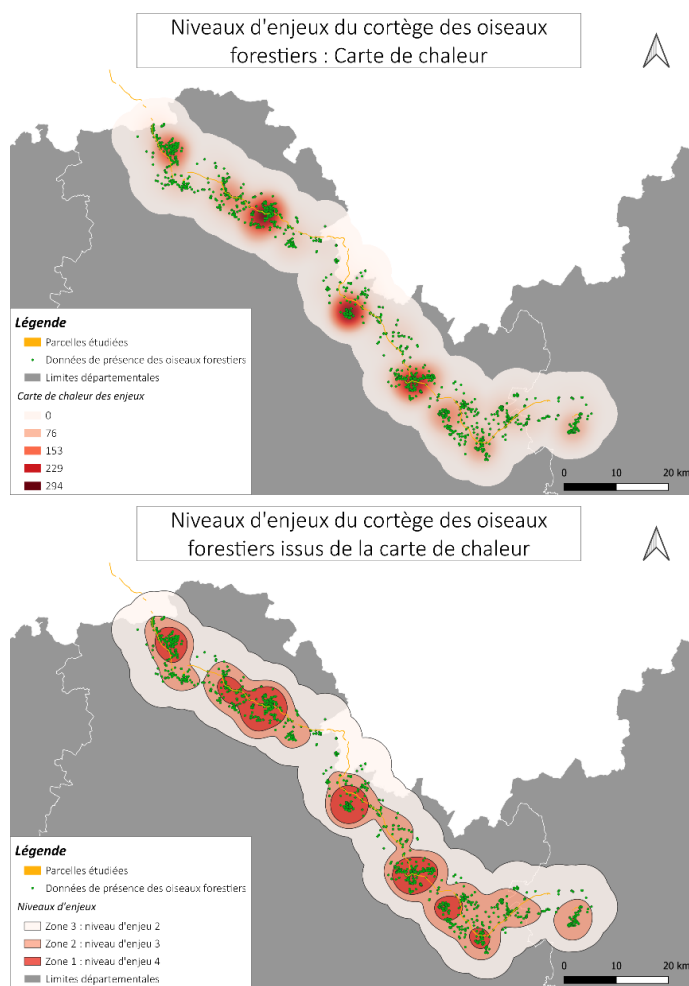


Figure 6 : Carte de chaleur des enjeux du cortège des oiseaux forestiers

Ces résultats sont dus à ce qu'on appelle un biais d'observation. En effet les données naturalistes à l'échelle d'une région, sont en grande majorité issues de sciences participatives. C'est tout particulièrement vrai pour les oiseaux, puisqu'un grand nombre d'ornithologues amateurs renseignent leurs observations sur des portails tels que « Faune-France », ou via l'application « Naturaliste ». C'est grâce à cela que nous disposons d'autant de données sur la présence des oiseaux. En revanche ces observations sont opportunistes, régies par aucun protocole. L'effort de prospection n'est donc pas homogène mais dépend des espaces que ces observateurs fréquentent le plus. Cela entraîne le biais que l'on observe, puisque toutes les données quelles qu'elles soient, sont concentrées autour des villes. Ainsi la densité de données dépend plus de la densité d'observateurs que de la densité de la faune elle-même.

b) Correction des cartes de chaleurs : pondération des données

Par ailleurs, l'algorithme permettant de créer des cartes de chaleur dans QGIS admet la possibilité d'attribuer un poids à chaque donnée en fonction d'un champ de la table attributaire. On a donc cherché de cette manière à attribuer un poids plus faible aux données provenant des zones où la pression d'observation est la plus forte. Nous nous sommes orientés pour cela vers l'utilisation de la triangulation de Delaunay sous conseil du tuteur académique Kamal Serrhini.

On obtient les résultats de la Figure 6 ci-contre, avec pour exemple le cortège des oiseaux associés aux trames forestières. La première carte correspond à la carte de chaleur brute, qui indique une valeur par pixel de 1 mètre par 1 mètre. La seconde carte correspond aux découpes des trois zones permettant de calculer les niveaux d'enjeux sur les parcelles.

De cette manière on parvient à définir des niveaux d'enjeux hiérarchisés en fonction du nombre de données mais également de la distance avec ces données.

Cependant, nous avons constaté que les résultats produits par ces cartes de chaleurs pouvaient sembler aberrants. Cette observation fut d'autant plus marquée dans le cas du cortège des oiseaux forestiers dont les cartes sont présentées ci-contre. On a observé que les points chauds étaient principalement centrés autour des villes alors qu'ils devraient être centrés sur les habitats forestiers.

La triangulation de Delaunay crée des triangles de sorte que les cercles circonscrits de chaque triangle ne contiennent aucun sommet. Ainsi chaque sommet est lié avec ses voisins les plus proches. C'est une opération qui peut être réalisée dans QGIS. Elle produit une couche de polygones à convertir en polylignes afin de l'exploiter. La couche est éclatée afin que chaque segment soit une entité propre. Les arrêtes sont en double lorsque les deux sommets sont reliés dans deux triangles distincts, il convient donc de supprimer les doublons. Enfin, deux champs sont créés, l'un comprenant la longueur du segment et le second comprenant la valeur « 1 ». Une jointure par localisation, de type jointure multiple, est réalisée entre la couche de données naturalistes et la couche des segments afin de joindre ces deux champs. Puis les entités sont agrégées avec comme fonction « somme » pour les deux champs joints et « first value » pour les autres. De cette manière on crée pour chaque donnée un champ comprenant le nombre d'arcs partant de ce point ainsi que la somme de leurs longueurs.

C'est à partir de ces deux champs qu'est calculé le poids permettant la pondération des cartes de chaleurs. Le premier poids testé était simplement une distance moyenne du sommet avec ses plus proches voisins :

$$P_1 = \frac{\sum \text{distances}}{\sum \text{arcs}}$$

De cette façon une donnée plus proche d'autres données se voit attribuer un poids plus faible. Seulement un tel poids présente deux problématiques. La première est que la différence des poids attribués aux données n'est pas suffisamment marquée pour compenser le biais et exercer une influence suffisante sur les cartes de chaleur. La seconde provient du fait que le poids des données augmente aussi de manière importante le poids des informations à traiter par l'algorithme ce qui perturbe son fonctionnement. On a donc souhaité créer un poids comprenant des différences plus importantes entre eux ainsi que des valeurs bien plus faibles permettant à l'algorithme de fonctionner. Ce poids est le suivant :

$$P_2 = \frac{\left(\frac{\sum \text{distances}}{\sum \text{arcs}}\right)^2}{10\,000}$$

Une telle pondération permet la production de cartes de chaleurs qui présentent des résultats améliorés mais ne permet pas de corriger le biais d'observation de manière satisfaisante. Les cartes de chaleurs demeurent donc inexploitable à ce stade.

Il faut également noter que procéder de cette manière revient à diminuer l'influence de l'ensemble des données dont la concentration est importante, quelle que soit la source de cette concentration. Cela signifie que les données provenant d'espaces qui présentent une réelle densité faunistique remarquable verront leur poids diminué de la même manière que celles dont la concentration est issue d'un biais d'observation, ce qui constituerait une limite notable si l'on parvenait à appliquer cette méthode.

En l'absence de solution satisfaisante, nous avons conservé la méthode de calcul des enjeux suggérée par Maubon et Mougel.

D. Attribution des potentiels de valorisation

L'ensemble des informations que nous avons renseignées dans la base de données sont vouées à guider les choix de valorisations pouvant être pris concernant le foncier de SNCF Réseau. Ces valorisations et les conditions permettant de les déterminer avaient été établies par Maubon et Mougel (Annexe 0) et ont été discutées avec les demandeurs.

1. Valorisation étudiées

Orientation	Nom du champs	Type de champs	Conditions littérales
Valorisation en corridor biologique	Corridor	Chaine de caractères	Détaillées dans la section II.D.3.
Valorisation écologique	Valor_Eco	Nombre entier	Présence d'un cours d'eau, ou présence d'une zone humide, ou présence d'un zonage réglementaire ou patrimonial, ou potentiel écologique fort pour un cortège (hors oiseaux, chiroptères et mammifères non aquatiques)
Compensation zones humides	Comp_ZH	Chaine de caractères	Présence d'une zone humide et surface d'au moins 1 500 m ²
Compensation espèces	Comp_Esp	Chaine de caractères	Potentiel écologique fort pour au moins un taxon (hors oiseaux, chiroptères et mammifères non aquatiques), ou intercepte une znieff de type 1, un APB ou un zonage Natura 2000
Compensation boisement	Comp_Bois	Chaine de caractères	Hors trame grise, trame bleue et zone humide. Et surface d'au moins 10 000 m ²
Compensation carbone	Comp_Carb	Chaine de caractères	Trame boisée ou zone humide, et surface minimale de 10 000 m ²
Valorisation agro-environnementale	Valor_Agro	Chaine de caractères	Hors trame boisée, trame bleue et zone humide, surface minimale de 10 000 m ² , accessible, hors zonage réglementaire ou patrimonial
Ferme photovoltaïque ou éolien domestique	Pv_Eol	Chaine de caractères	Hors trame boisée, trame bleue et zone humide, surface minimale de 10 000 m ² , accessible, hors zonage réglementaire, hors zone inondable.
Valorisation bois énergie	Bois_Energ	Chaine de caractères	Trame boisée d'au moins 10 000 m ² , hors zonages réglementaires
Gestion cynégétique (lignes circulées)	Gest_Cyneg	Chaine de caractères	Trame boisée, divagation d'animaux dans un rayon de 50 mètres
Jardins collectifs	Jardins	Chaine de caractères	Trame grise, hors zone humide, hors zonage réglementaire, indice de compacité compris entre 0,5 et 1, accessible
Aire de covoiturage (lignes circulées)	Covoit	Chaine de caractères	Trame grise, surface supérieure à 2 000 m ² , hors zone humide, absence de cours d'eau, hors zonages réglementaire et patrimoniaux, hors zone inondable, accessible, situé à moins de 500 mètres d'une gare
Voie douce	Voie_Douce	Chaine de caractères	Trame grise, hors zone humide, hors zonage réglementaire ou patrimoniaux

Tableau 9 : Attribution des valorisations potentielles

Les champs sont renseignés 'oui' lorsque les conditions pour la valorisation considérée sont satisfaites et 'non' lorsque ces conditions ne sont pas satisfaites.

L'ensemble des scripts que nous avons utilisé pour calculer les champs de valorisation sont disponibles dans le protocole technique. De cette manière la copie de ces scripts permet aisément la reproduction du travail, mais aussi de mettre à jour facilement les champs calculés si un paramètre devait être modifié.

2. Adaptations des conditions proposées initialement

Afin d'obtenir des résultats aussi pertinents que possible, diverses adaptations ont pu être réalisées parmi les conditions permettant de déterminer si une valorisation est potentiellement réalisable ou non sur une parcelle.

La plus importante d'entre elles fut la création d'un outil permettant de déterminer si une parcelle constitue un enjeu en tant que corridor écologique. En effet les conditions initiales qui étaient soit la présence d'un cours d'eau sur la parcelle, soit le fait d'intercepter un corridor du Schéma Régional de Cohérence Ecologique ne permettent pas à elles seules de déterminer si la parcelle constitue un corridor puisque cet empiètement peut être négligeable. De plus les cours d'eau peuvent être de différente nature et ne présentent pas nécessairement des enjeux écologiques. Des corridors ont pu être observés en dehors des espaces délimités par le SRCE lors des prospections de terrains. Cet outil est présenté dans la section II.D.3.

D'autre part, concernant la valorisation écologique, elle est envisageable si la parcelle remplit une condition parmi quatre : Présence d'un cours d'eau, présence d'une zone humide, présence d'un zonage règlementaire ou patrimonial, potentiel écologique fort pour un cortège. Initialement ce champ devait contenir les valeurs d'attribut 'oui' ou 'non'. Nous avons souhaité plus de précision en renseignant un compteur allant de 0 à 4 indiquant le nombre de conditions remplies. Ainsi nous pouvons observer les parcelles qui cumulent les enjeux en termes de valorisation écologique. Cela permettra aux utilisateurs de s'orienter en priorité vers ces parcelles dans le cadre de cette valorisation ou au contraire de préférer des parcelles portant peu d'enjeu écologique dans la sélection de valorisations pouvant porter atteinte à l'environnement.

3. Création d'un outil pour l'enjeu corridor

Les voies ferrées désaffectées constituent un linéaire privilégié pour le déplacement de la faune. Leur composition semi-naturelle offre fréquemment pelouses, haies et arbustes au sein de paysages agricoles ou urbains permettant le déplacement de nombreuses espèces pour lesquelles ces paysages aux abords du linéaire constituent des milieux bloquants.



Figure 7 : Linéaire de délaissé ferroviaire au cœur d'agriculture intensive, vue aérienne (Source : Antoine Dervaux – ARB BFC)

A partir de ce constat confirmé par les prospections sur le terrain, nous avons souhaité développer un outil permettant de déterminer lorsqu'une parcelle représente un linéaire favorable au déplacement au cœur d'un milieu dont la résistance aux déplacements peut être élevée.

Cet outil se base sur l'occupation du sol de la parcelle et de l'occupation de la surface extérieure dans un rayon de 200 mètres autour de celle-ci. On considère comme corridor écologique :

- Les trames ouvertes, semi-ouvertes, ou boisées, entourées de trames urbaines et/ou agricoles.
- Les trames ouvertes et semi-ouvertes, entourées de trame boisées
- Les trames boisées entourées de trames ouvertes et/ou semi-ouvertes.

Une parcelle est considérée comme « entourée » d'une trame ou d'un regroupement de trames lorsque celle-ci représente 70% ou plus de la surface extérieure dans un rayon de 200 mètres. Ainsi on considèrera pour une parcelle en trame semi-ouverte dont la surface extérieure est composée à 60% de surface agricole et 20% de trame urbaine qu'elle constitue un enjeu écologique (. Aussi une condition supplémentaire à satisfaire pour être considérée comme corridor est de mesurer au minimum 200 mètres de distance entre les extrémités les plus éloignées de la parcelle obtenue avec l'outil « emprise orientée minimale » de QGis.

L'ensemble des étapes permettant de renseigner l'information concernant l'enjeu corridor sont contenues dans un modèle graphique fournit avec le protocole. Les paramètres peuvent évidemment être ajustés si besoin, pour prendre en compte une plus grande surface extérieure par exemple.

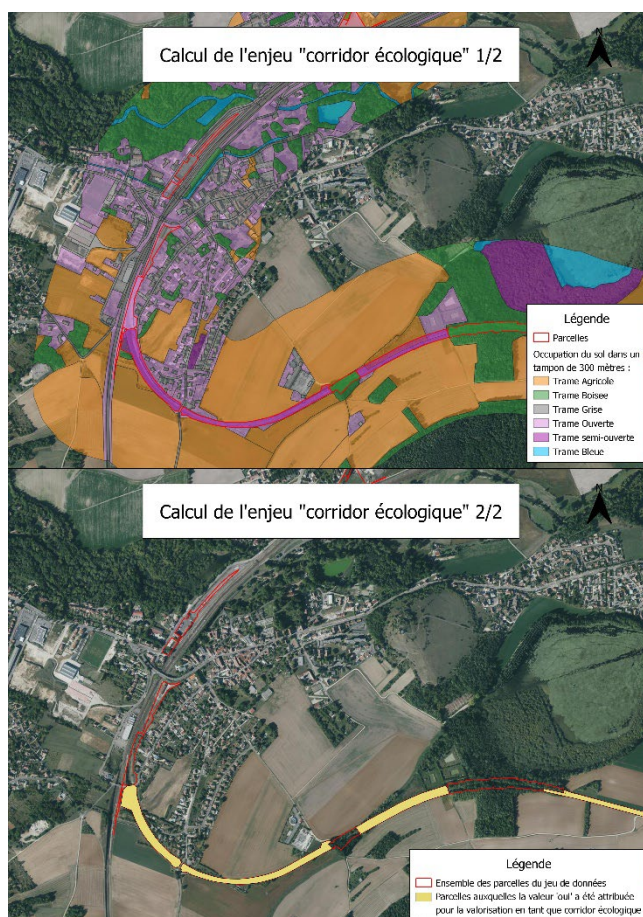


Figure 8 : Détermination du potentiel de valorisation en corridor écologique

E. Validation des résultats sous SIG : réalisation de sorties de terrain

Une campagne de terrain est organisée en parallèle de l'application de la méthode sous SIG dans le but de comparer les résultats avec les observations réalisées et de pouvoir les critiquer. Ces sorties de terrain sont régies par différentes contraintes. En effet la quantité importante de foncier, sur plus de 100 kilomètres de ligne, implique que l'ensemble des parcelles ne peut être prospectée, et que peu de temps pourra être accordé à chaque parcelle. Aussi, la période du terrain a été relativement restreinte, de début mai à fin juin. Elle couvre donc une période propice aux diagnostics écologiques (Adam et al., 2015). Cependant les contraintes de temps et de surfaces ne permettent pas de réaliser plusieurs passages par parcelle, ni de réaliser des prospections sur la totalité d'entre elles. Les résultats obtenus, notamment en ce qui concerne les données récoltées sur la faune sont loin d'être exhaustifs.

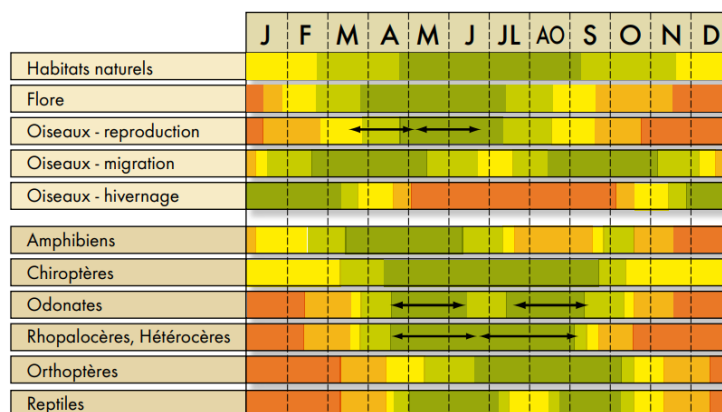


Tableau 10 : Périodes favorables aux inventaires en fonction des taxons (source : Adam et al., 2015)

Aussi, le foncier étudié est très linéaire, mesurant parfois plusieurs kilomètres de long sur une vingtaine de mètres de large. De plus, l'habitat présent sur ces terrains et les habitats extérieurs peuvent être très différents, étant principalement composés de milieux boisés ou buissonnants situés le plus souvent au cœur de milieux agricoles. Cela implique des biais supplémentaires dans les observations pouvant être réalisées.

Enfin, l'étude porte sur les enjeux écologiques et les taxons considérés sont nombreux. Il faudrait donc utiliser une méthode permettant d'estimer le potentiel de biodiversité pour divers taxons, sur de grandes surfaces, et en un temps très court.

Les protocoles existants couvrent généralement des périodes bien plus larges, y compris pour des inventaires ciblés sur un taxon. Par exemple les Réserves Naturelles de France, en partenariat avec la Société Herpétologique de France, ont établi deux protocoles en 2013 concernant respectivement les reptiles et les amphibiens, et qui nécessitent une période de 3 et 5 mois (*Protocole commun de suivi des Amphibiens des mares à l'aide d'Amphicaps*, 2013; *Protocole commun d'inventaire des reptiles terrestres sur les Réserves Naturelles*, 2013). De plus ces protocoles comprennent des exigences supplémentaires, telle que la nécessité de disposer de matériel, ou d'obtenir des autorisations de capture dans le cas des amphibiens, avec plusieurs passages par site (6 pour les reptiles et 3 pour les amphibiens). Lors de ces inventaires les journées de prospection sont dédiées entièrement à un unique taxon.

A notre connaissance aucun outil n'est en mesure d'évaluer la biodiversité sur un site de façon synthétique en un temps relativement court. C'est à partir de ce constat que l'Unité Mixte de Service Patrimoine Naturel (UMS PatriNat) a développé en 2020 l'Indice de Qualité Ecologique (IQE) et l'Indice de Potentialité Ecologique (IPE). Ces deux indices ont pour objectif de produire une estimation de la situation écologique d'un site de 10 à 100 hectares en six journées (IQE) ou une journée (IPE) de terrain.

Ces indices ont été conçus pour être des outils de référence pour l'évaluation et le suivi global de la biodiversité sur des sites anthropisés, entièrement ou partiellement aménagés, afin d'orienter les choix de gestion à partir d'inventaires de terrain succincts.

Ils répondent donc à des objectifs semblables aux nôtres puisque l'étude est globale, synthétique, de courte durée, sur des parcelles anthropisées et de plusieurs hectares, et dans le but d'orienter la gestion des sites étudiés. Cependant d'après Olivier Delzons (MNHN), l'application sur des sites très linéaires n'est pas recommandée à cause des effets de lisière importants qui altèrent les résultats. De plus certains indicateurs qui constituent l'IPE ont été conçus pour donner une image du site à l'échelle du paysage et ne seront donc pas pertinents dans le contexte étudié où le linéaire considéré diffère du paysage global.

Les journées de terrain réalisées avaient pour objectif de confirmer ou non les résultats obtenus par l'intermédiaire du protocole, afin d'en estimer la fiabilité. Parmi ces résultats, ont été vérifiées la présence de cours d'eau, de zones humides, ainsi que l'occupation du sol à partir d'une analyse des habitats selon la typologie EUNIS (Gayet et al., 2018). La capacité de la parcelle à assurer les continuités écologiques en tant que corridor a également été étudiée, à partir d'une analyse du paysage. En revanche, l'inventaire exhaustif de la biodiversité est irréalisable au vu des contraintes spatiales, temporelles, et du contexte particulier que constitue un linéaire ferroviaire. Celui-ci empêche également l'utilisation d'outils tels que les indices de qualité et de potentialité écologique. Ainsi la recherche de données naturalistes a dû être limitée à un recensement des espèces présentes. Les enjeux concernant les différents groupes faunistiques sont donc déterminés selon les observations directes, complétées par acoustique pour les oiseaux et les amphibiens. Ces observations n'étant pas exhaustives, les enjeux sont également estimés à partir des habitats observés sur la parcelle et selon le contexte environnant.

L'ensemble des informations à vérifier sont renseignées sur une fiche terrain pour chaque parcelle. Aussi, les données de présence des espèces dans un rayon de 50 mètres de la parcelle sont renseignées sur ces fiches afin de comparer les observations de terrain avec la base de données naturalistes.

II. Résultats

A. Occupation du sol

En ce qui concerne l'occupation du sol, on constate que les corrections par photo-interprétations sont efficaces, et que sans celles-ci une partie des résultats aurait été erronée. C'est particulièrement vrai pour les parcelles catégorisées en trame ouverte par l'occupation du sol à grande échelle qui se trouvent régulièrement être en réalité des trames semi-ouvertes (observable sur le terrain et par photo-interprétation). Cela concerne également les parcelles auxquelles ont été attribuées une trame semi-ouverte alors qu'elles ont tendance à être composées d'une trame boisée. D'une manière générale les strates de végétations sont plus hautes en réalité, que sur les ortho photos, qui elles même montrent des strates plus hautes que la base de données d'occupation du sol à grande échelle. Les trames considérées dans le protocole, qui correspondent donc à l'occupation du sol à grande échelle corrigée par photo interprétation, présentent une fiabilité de 88% d'après les observations de terrain réalisées, ce qui semble être un résultat assez fiable.

B. Présence de cours d'eau et de zones humides

Concernant les cours d'eau, on a pu observer une fiabilité de 100% de l'information au sujet de leur présence. En revanche cette méthode permet uniquement de renseigner une information concernant la présence ou l'absence de cours d'eau. Nous n'avons pas de précisions sur la classe à laquelle il appartient. Il peut donc aussi bien s'agir d'une rivière traversée par le chemin de fer que d'un fossé agricole qui passe sous le ballast au travers d'une buse. Il serait nécessaire pour pallier cela de disposer d'une base de données comportant à la fois la totalité des tronçons hydrographiques ainsi qu'une information relative au type de cours d'eau qu'ils constituent.

Quant aux zones humides, les bases de données sont lacunaires et la totalité des zones humides n'est pas identifiée ni renseignée. Pourtant d'après les résultats des sorties de terrain effectuées, cette information semble relativement fiable. Le peu d'erreurs rencontrées provient d'une présence de zone humide constatée sur le terrain qui n'avait pas été renseignée via les bases de données. Ces résultats fiables proviennent du fait que la base de données des zones humides de Côte-d'Or est relativement complète. De tels résultats ne pourront être obtenus dans des territoires où les inventaires sont incomplets.

C. Potentiel en tant que « corridor écologique »

Un des enjeux qui nous avait paru important dans ce contexte foncier constitué de grands linéaires était l'enjeu de corridor pour lequel un outil a été développé. Cet outil a montré une fiabilité de 94% d'après les constats réalisés sur le terrain. Ces observations se sont basées tout d'abord par une analyse du contexte paysager, de la même manière que pour la construction de l'outil en observant si la parcelle offre un milieu favorable aux déplacements d'un ou plusieurs groupes faunistiques, tout en étant entouré d'un milieu défavorable au déplacement. Cette analyse a été complétée par l'observation de traces de passages. De nombreuses coulées ont ainsi pu être observées montrant des déplacements importants par le biais de ces parcelles. Une grande quantité de « pots » de blaireaux (*Meles meles*) ont aussi été observés sur les pistes et aux abords des voies, l'utilisation des linéaires de la SNCF par cette espèce pour le déplacement est élevée. Un individu a d'ailleurs été rencontré se déplaçant le long de la bande de proximité de la voie. Une observation similaire a été effectuée avec un chevreuil (*Capreolus capreolus*), qui a quitté le linéaire uniquement pour me contourner avant de reprendre son chemin le long du linéaire. Aussi, le comportement de vol des oiseaux montre une tendance importante à se déplacer le long du linéaire de voie non circulée, notamment en ce qui concerne les passereaux (hors corvidés), profitant des arbres et arbustes présents sur les parcelles souvent entourées de zones agricoles.

D. Enjeux faunistiques

En raison d'un nombre conséquent de données et d'un grand rayon de dispersion, l'enjeu pour les oiseaux est apparu comme important sur la totalité des parcelles. Cela n'est pas inexact pour autant puisque la totalité des parcelles prospectées semblent constituer des milieux favorables aussi bien pour le déplacement que pour le nourrissage ou la reproduction. C'est principalement vrai pour les passereaux qui affectionnent les milieux bocagers ou semi-ouverts tels que les hypolaïs polyglottes (*Hippolais polyglotta*), fauvettes à tête noire (*Sylvia atricapilla*), ou pies grièches écorcheurs (*Lanius collurio*). Un certain nombre de mâles chanteurs indiquent que des nidifications sont possibles sur site.

Les oiseaux ne sont pas les seuls concernés, deux autres taxons moins représentés en termes de données le sont également. Les chiroptères se sont vus attribués des enjeux 'forts' sur une grande majorité des parcelles car la distance de dispersion qui leur a été attribuée est importante également (Tableau 5). Pourtant, lors d'une sortie de terrain réalisée en soirée dans le but de rechercher des amphibiens, de nombreux chiroptères ont pu être observés dans une zone exempte de données. Les enjeux étaient donc sous-estimés dans cette zone, et à l'inverse il est possible que des parcelles catégorisées en enjeu 'fort' pour ce taxon soient en réalité peu ou pas exploitées par celui-ci.

Cette problématique se retrouve également dans le calcul des enjeux pour les mammifères dont les données sont peu nombreuses et la dispersion importante. Seulement la dispersion de la faune dépend de la perméabilité des milieux à traverser. En effet les milieux ne correspondant pas à l'habitat de l'espèce peuvent présenter différents degrés de blocages à son déplacement. Ainsi une route à traverser peut représenter une barrière à la dispersion par exemple. C'est pourquoi baser une réflexion à propos de la dispersion uniquement sur les distances pouvant être réalisées par un individu sans considérer les autres facteurs n'est pas pertinent. C'est notamment le cas en ce qui concerne les mammifères aquatiques par exemple, qui sont plus susceptibles de parcourir plusieurs kilomètres le long d'un cours d'eau qu'une distance moindre à travers des champs ou une aire urbaine.

En ce qui concerne la totalité des taxons hors oiseaux, les enjeux sont largement sous représentés en raison d'un manque considérable de données concernant la présence de ces animaux. Nous avons par exemple pu observer une couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) en lisière d'une parcelle de trame boisée (Figure 9). Or d'une part l'enjeu reptile n'est pas considéré pour cette trame. Et d'autre part la donnée reptile la plus proche était à près de 5 kilomètres de ce lieu, bien au-delà de la distance de dispersion de 1 kilomètre qui a été attribuée aux reptiles dans le protocole. La donnée de présence de couleuvre helvétique la plus proche se situe à 8 kilomètres de ce point. Cet exemple montre d'une part que les bases de données sont lacunaires, et d'autre part que la réflexion basée sur l'occupation du sol comporte certaines limites.



Figure 9 : Couleuvre helvétique sur une parcelle en trame boisée

Ces lacunes sont aussi marquantes en ce qui concerne les lépidoptères, en raison d'un nombre de données restreint (Tableau 7) et d'une distance de dispersion peu élevée (Tableau 5). Les observations sur le terrain ont montré une densité importante de rhopalocères sur la plus grande majorité des parcelles en trame ouverte ou semi-ouverte. Pourtant moins de 12% d'entre elles s'étaient vu attribuer des enjeux forts pour ce groupe taxonomique.

Par conséquent peu de parcelles ressortent en enjeu fort pour les rhopalocères et les zygoptères. Néanmoins il s'est avéré que les lépidoptères étaient observés sur la totalité des parcelles en trame ouverte ou semi-ouverte.

Cela provient également d'un autre biais : le protocole ne considère que les espèces avec des enjeux de conservation importants (enjeu 3 et supérieurs de Sigogne). Ainsi si 100 individus d'enjeu 2 sont présents dans la base de données, ils ne seront pas considérés dans le protocole, tandis qu'un unique individu d'enjeu 3 le sera. Cela pose question par rapport à ce que sont les enjeux en termes de biodiversité. En effet la biodiversité ne se résume pas qu'aux espèces rares et / ou menacées. Une densité importante d'espèce plus commune est tout autant intéressante. En effet ces individus même communs, ont leur rôle à jouer dans l'écosystème et ces lépidoptères peuvent être une source de nourriture non négligeable pour des oiseaux insectivores par exemple.



Figure 10 : Azuré bleu céleste (*Lysandra bellargus*) et sa plante hôte *Hippocrepis comosa*



Figure 11 : *Orchis militaris*

Par ailleurs, la flore présente sur les voies désaffectées, bien qu'elle ne soit pas prise en compte par la méthode, est porteuse d'intérêt écologique important. C'est le cas notamment en ce qui concerne les rhopalocères très nombreux sur les sites comme vu précédemment. La flore constitue des hôtes dont ils ont besoin pour accomplir leur cycle de reproduction. Par exemple nous avons régulièrement observé sur les parcelles l'azuré bleu céleste (*Lysandra bellargus*) ainsi que *Hippocrepis comosa*, sa plante hôte (Figure 10). Aussi des orchidées ont régulièrement pu être observées. Parmi elles : Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), Anacamptide pyramidale (*Anacamptis pyramidalis*) et Orchis militaire (*Orchis militaris*), aussi bien aux abords des voies que directement sur les voies elles-mêmes (Figure 11).

Enfin la prospection des parcelles peut laisser perplexe quant aux valorisations réalisables sur celles-ci. Il s'avère qu'en ce qui concerne la ligne test 838 000, l'emprise foncière se limite principalement aux voies et à leurs abords proches. Les parcelles sont donc très linéaires, d'une largeur n'excédant guère l'emprise du ballast. Cette disposition et la présence du ballast ne sont pas favorables à certaines valorisations.

III. Discussion

La mise en œuvre de la méthode théorique développée par Maubon et Mougel a permis de découvrir de quelle manière pouvait être réalisée l'application technique, et d'estimer la qualité des résultats pouvant être obtenus via cet outil.

En ce qui concerne les prérequis, nous avons réussi à produire un outil informatique facilement reproductible. Nous avons choisi de travailler sur un outil SIG gratuit en accès libre et de réaliser l'ensemble des tâches sur celui-ci pour un souci pratique. Le protocole est rédigé de sorte à contenir l'ensemble des informations sur ce qui a été réalisé et de quelle manière cela a été effectué. La totalité des opérations peuvent être retrouvées directement dans le protocole ou dans les documents d'accompagnement livrés avec celui-ci contenant des fichiers de codes ou des modèles graphiques. Ces documents d'accompagnement devraient permettre une reproduction aisée du travail réalisé.

Cependant une limite à la reproductibilité et l'industrialisation de ce travail se trouve dans l'accès aux données. En effet si les données hors faune sont des données publiques facilement accessibles (lorsqu'elles existent), les données précises de présence de la faune quant à elles sont soumises à des restrictions par rapport à leur diffusion. Elles peuvent être obtenues par une demande de communication auprès du SINP (de la plateforme régionale ou du MNHN selon l'emprise nécessaire) ainsi qu'une signature de convention ou d'un acte d'engagement si cette demande est acceptée. Si l'accès aux données n'est pas envisageable, le travail ne pourra pas être reproduit dans son intégralité. Cependant cela condamnerait uniquement les informations relatives aux enjeux écologiques et non les valorisations indépendantes de ces données.

La méthode dans son état actuel attribue aux parcelles des enjeux faunistiques d'après une modélisation très simplifiée. On retrouve ainsi plusieurs approximations que l'on a souhaité réduire, sans succès, par l'intermédiaire des cartes de chaleur. En effet les enjeux devraient être plus importants sous l'effet d'une population que sous l'effet d'un unique individu. Aussi la distance entre les données de présence et les parcelles sur lesquelles on considère les enjeux devrait exercer une influence sur les résultats. En plus de cette distance, il serait nécessaire de prendre en compte les milieux traversés, puisque la dispersion dépend de la perméabilité de ceux-ci à l'espèce étudiée. Ces paramètres permettraient de rendre compte de la connectivité des milieux.

Par ailleurs on étudie les enjeux des espèces en considérant que seuls les habitats associés à ces espèces peuvent constituer un enjeu important pour celles-ci. Or le contexte linéaire implique un effet de lisière important qui rend des milieux à priori non favorables à certaines espèces intéressantes.

En ce qui concerne les enjeux environnementaux, les terrains montrent qu'ils sont globalement sous-estimés. Les attributions en enjeux « faibles » ne doivent pas être considérées comme fiables. En effet si les enjeux « forts » attribués aux parcelles semblent se confirmer de manière générale, on a pu constater qu'à l'inverse l'absence d'enjeu « fort » n'était pas systématiquement confirmée sur le terrain. Ainsi lors de l'interprétation des résultats, notamment en ce qui concerne les valorisations, la prise en compte des enjeux « forts » sera erronée car sous-représentés en raison des données faunes lacunaires. Cela concerne la restauration écologique et la compensation espèce, pour lesquelles des parcelles qui ne ressortent pas via le protocole pourraient tout de même comporter un intérêt notable, non identifié en raison de données insuffisantes.

Par ailleurs certaines valorisations ne sont pas précisément attribuées car dépendantes de la présence ou de l'absence de cours d'eau. Or les tronçons hydrographiques considérés peuvent aussi bien se composer de bras principaux que de fossés agricoles, qui généralement traversent les parcelles par l'intermédiaire de buses. Cela peut entraîner une surestimation du potentiel de valorisation écologique car il dépend de la présence de cours d'eau indépendamment de son importance alors qu'un fossé busé ne représente pas nécessairement un potentiel de valorisation écologique.

Les bases de données produites par le protocole dans son état actuel seront donc exploitables uniquement à condition de tenir compte de ces différents biais. Cela permettra alors de ne pas écarter certaines parcelles qui auraient pu faire l'objet d'une valorisation.

Une plus grande précision pourrait être obtenue par l'intermédiaire d'un travail plus important à travers des modélisations complexes prenant en compte davantage de critères que ceux étudiés dans cette méthode telles que les continuités écologiques. En revanche cela impliquerait un travail plus lourd, et qui ne serait pas reproductible aussi aisément. Il convient alors d'estimer la qualité de l'information que l'on souhaite obtenir par rapport au temps et le travail qui peut être investit.

IV. Livrables

L'objectif principal du stage était la mise en application d'une méthode théorique d'évaluation du potentiel de valorisation écologique du foncier non ferroviaire de SNCF Réseau. L'aboutissement du travail a donc donné lieu à des livrables, qui se présentent de la manière suivante :

- Rendus écrits :
 - Protocole technique
 - Contient les instructions permettant l'application technique du travail et sa reproduction (ensemble des opérations réalisées et des sources utilisées)
 - Descriptif de contenu
 - Fiche contenant les définitions des champs de la base de données produite dans le cadre de la seconde application du protocole à l'ensemble des lignes non-circulées de Côte-d'Or.
 - Rapport
 - Compte rendu du travail réalisé, contient l'ensemble du travail effectué, les problématiques rencontrées, les réflexions, les résultats mis en parallèle avec le travail de terrain, ainsi que les limites que comporte cette méthode.
- Autres rendus :
 - Base de données des lignes non circulées de Côte-d'Or
 - Couche au format Shapefile produite lors de la seconde application contenant les données produites lors de la seconde application du protocole.
 - Dossier technique
 - Le dossier technique accompagne le protocole. Il contient des fichiers textes et des modèles graphiques qui ont été exploités lors des mises en application du protocole. Ils permettent ainsi aux utilisateurs de reproduire plus aisément le travail réalisé, ou de recalculer certains champs si des paramètres sont à modifier.

- Fichiers textes
 - Fichiers au format .txt contenant des scripts de conditions et de calculs de champs.
- Modèles graphiques
 - Les modèles graphiques sont des fichiers MODEL3 exploitables sous QGIS contenant des suites d'algorithmes paramétrées tels qu'ils ont été utilisés lors des applications réalisées à l'ARB.

V. Missions annexes

Réaliser ce stage à l'Agence Régionale de la Biodiversité de Bourgogne-Franche-Comté a été l'occasion de participer aux activités de l'agence. De cette manière j'ai pu approfondir mes compétences en animation. Animateur de la fresque du climat, j'ai pu me former à la fresque de la biodiversité durant mon stage. J'ai mis à l'œuvre ces compétences lors de la fête de la nature en animant un stand avec l'ARB dans le cadre de la transhumance des chèvres à la colline de planoise. Une activité a été proposée, correspondant à une courte fresque imaginée selon le principe de la fresque du climat et de la fresque de la biodiversité permettant de sensibiliser le public aux impacts et à l'intérêt du pâturage des chèvres pour la biodiversité et le maintien des milieux ouverts face aux actions mécaniques.

J'ai eu la possibilité d'accompagner mon maître de stage pour une capture de courlis cendrés dans la vallée de la Saône. Cette capture avait pour objectif de leur poser des balises GPS permettant d'en apprendre davantage sur l'espèce et plus particulièrement sur ses parcours de migration.

Par ailleurs j'ai également accompagné Monsieur Dervaux dans le cadre de ses participations à des inventaires à l'aide d'un drone équipé de caméra thermique (milans royaux et courlis cendrés). Cet outil mis à disposition par l'ARB permet aux partenaires de profiter de cette technologie dans le cadre d'inventaires naturalistes. C'est une méthode en développement mais prometteuse notamment en ce qui concerne les suivis de reproduction permettant de repérer les nids et compter les œufs ou les jeunes aisément.

VI. Bibliographie

- Adam, Y., Béranger, C., Delzons, O., Frochot, B., Gourvil, J., Lecomte, P., & Parisot-Laprun, M. (2015). *GUIDE DES MÉTHODES DE DIAGNOSTIC écologique des milieux naturels Application aux sites de carrière*.
- Bailey, R. I., Lineham, M. E., Thomas, C. D., & Butlin, R. K. (2003). Measuring dispersal and detecting departures from a random walk model in a grasshopper hybrid zone. *Ecological Entomology*, 28(2), 129-138. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2311.2003.00504.x>
- Blandford, P. R. S. (1987). Biology of the Polecat *Mustela putorius* : A literature review. *Mammal Review*, 17(4), 155-198. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1987.tb00282.x>
- Cayuela, H., Bonnaire, E., Pichenot, J., & Besnard, A. (2021). *Gestion forestière et dynamique des populations de Sonneurs à ventre jaune (Bombina variegata) : Synthèse bibliographique et mesures de conservation*. 178-216. <https://doi.org/10.48716/bullshf.178-3>
- Dubost, T., Boireau, J., Chenaival, N., Le Campion, Ramos, Simonnet, & Le Roux. (2020). *Trame Mammifères de Bretagne—Groupe Mammalogique Breton*.
- Edgar, P., & Bird, D. (2006). *Action Plan for the Conservation of the Aesculapian Snake (Zamenis longissimus) in Europe*.
- Gayet, G., Baptist, F., Maciejewski, L., Poncet, R., & Bensettiti, F. (2018). *Guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie EUNIS*.
- Hartman, G. (2011). Notes on age at dispersal of beaver (*Castor fiber*) in an expanding population. *Canadian Journal of Zoology*, 75, 959-962. <https://doi.org/10.1139/z97-116>
- Iorio, E. (2015). *Bien gérer ses rivières pour la Cordulie à corps fin (Oxygastra curtisii) en Basse-Normandie. Brochure GRETA pour la DREAL Basse-Normandie, l'Europe et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie : 18 pp.*
- John, F., Baker, S., & Kostkan, V. (2010). Habitat selection of an expanding beaver (*Castor fiber*) population in central and upper Morava River basin. *European Journal of Wildlife Research*, 56(4), 663-671. <https://doi.org/10.1007/s10344-009-0361-5>
- Loison, A., Jullien, J.-M., & Menaut, P. (1999). Subpopulation Structure and Dispersal in Two Populations of Chamois. *Journal of Mammalogy*, 80(2), 620-632. <https://doi.org/10.2307/1383306>
- Méthode de hiérarchisation des espèces à enjeu, SHNA - OFAB. (s. d.).*
- Méthodologie retenue pour l'identification des composantes de la Trame verte et Bleue du SRCE de Picardie. (2013).*
- Protocole commun de suivi des Amphibiens des mares à l'aide d'Amphicaps. (2013).*
- Protocole commun d'inventaire des reptiles terrestres sur les Réserves Naturelles. (2013). 8.*
- Renaud, P. (2013). *Le Sonneur à ventre jaune, Bombina variegata (Linnaeus, 1758). 5.*

- Roland, H.-J., & Stübing, S. (2014). *Sympetrum meridionale* in Deutschland – langfristige Bestandsentwicklung und aktuelle Vorkommen (Odonata : Libellulidae). 24.
- Ryberg, K., Olsson, M., Wapstra, E., Madsen, T., Anderholm, S., & Ujvari, B. (2004). Offspring-driven local dispersal in female sand lizards (*Lacerta agilis*). *Journal of Evolutionary Biology*, 17(6), 1215-1220. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2004.00798.x>
- Sordello, R., Conruyt-Rogéon, G., Touroult, J., Merlet Florence, & Houard, X. (2013). *Synthèses bibliographiques sur les traits de vie de 39 espèces proposées pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue relatifs à leurs déplacements et besoins de continuité écologique.*
- Telfer, S., Holt, A., Donaldson, R., & Lambin, X. (2001). Metapopulation processes and persistence in remnant water vole populations. *Oikos*, 95(1), 31-42. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2001.950104.x>

VII. Annexes

A. Méthode initiale développée par Sébastien Maubon et Cédric Mougel

METHODE D'EVALUATION DU POTENTIEL DE VALORISATION ENVIRONNEMENTAL DU FONCIER « NON FERROVIAIRE »

VERSION DU 25/05/2020

SOMMAIRE

1. PREAMBULE

2. PREPARATION DE LA DONNEE FONCIERE

- + EXCLUSION DES PARCELLES HORS ETUDE
- + ELIMINATION DES SURFACES A VOCATION FERROVIAIRE
- + FUSION DES PARCELLES

3. TRI DU FONCIER

- + DECOUPAGE DES POLYGONES SELON L'OCCUPATION DU SOL
- + SELECTION DES POLYGONES

4. CARACTERISATION DES POLYGONES

- + FIABILISATION DE L'OCCUPATION DU SOL
- + COURS D'EAU
- + ZONES HUMIDES +
ZONES INONDABLES
- + ZONAGES REGLEMENTAIRES ET PATRIMONIAUX
- + ACCESSIBILITE
- + ESPECES
- + LOCALISATION

5. DETERMINATION DES POTENTIALITES DE VALORISATION ENVIRONNEMENTALE

- + VALORISATIONS ENVIRONNEMENTALES DU FONCIER SNCF
- + STRUCTURATION DE LA BASE DE DONNEES

6. EXPLOITATION DE LA BASE DE DONNEES PAR L'UTILISATEUR

- + OUTIL DE REQUETES
- + OUTIL DE VISUALISATION CARTOGRAPHIQUE

1. PREAMBULE

SNCF Réseau est un propriétaire foncier majeur du territoire français avec environ 100 000 hectares dans l'hexagone. Sur cet important domaine foncier, 60 % n'a pas ou plu de vocation ferroviaire. Différents enjeux existent autour de ce patrimoine :

- Entretien : en dehors des emprises nécessaires au service ferroviaire, la pression d'entretien de la végétation diminue, mais les obligations et responsabilités du propriétaire en matière de sécurité et de salubrité publiques demeurent ;
- Valorisation : à l'heure où le foncier se raréfie, bien gérer et valoriser son patrimoine devient un enjeu stratégique pour l'entreprise ;
- Biodiversité : mieux gérer les abords des voies et réduire la fragmentation de l'espace, au service de la biodiversité, des paysages mais aussi de la régularité des services commerciaux. Pouvoir répondre aux prescriptions de mesures compensatoire pour l'environnement ;
- Sociétal : répondre avec justesse et dans un réel esprit de développement durable aux projets de mise en valeur de ce patrimoine.

Pour répondre à ces différents enjeux, il est indispensable de disposer d'une connaissance générale de ce patrimoine, relativement fiable, sur l'ensemble du territoire national. C'est pourquoi SNCF Réseau a développé une méthode d'évaluation de son foncier en respectant quelques prérequis :

- Un contrôle des coûts en s'appuyant sur la bibliographie et les données existantes sans recourir à des investigations de terrain ;
- Une méthode recevable et acceptable par nos parties prenantes ;
- Un outil reproductible et « industrialisable » sur l'ensemble du territoire français.

In fine, la méthode développée évalue les potentialités de valorisation environnementale, suivant une liste prédéfinie, du patrimoine foncier de SNCF Réseau et répond à plusieurs besoins de l'entreprise :

- Mieux orienter les choix de valorisation de son foncier en faveur du développement durable ;
- Répondre à ses obligations réglementaires dans la recherche de compensation écologique ;
- Etoffer les éléments de connaissance sur le foncier dans le cadre d'arbitrage pour des projets de mutabilité.

2. PREPARATION DE LA DONNEE FONCIERE

La première étape consiste à discriminer les emprises du foncier de SNCF qui sont pertinentes pour l'évaluation du potentiel de valorisation environnementale. Le critère de discrimination est la vocation de la parcelle.

EXCLUSION DES PARCELLES HORS ETUDE

Dans un premier temps, parmi la couche foncière produite et mise à disposition par SNCF Immobilier, un certain nombre de parcelles doivent être éliminées, à savoir :

- Le foncier géré par ICF puisqu'il s'agit du parc de logement mis en location pour les salariés de SNCF ;
- Le foncier en acquisition anticipée pour un futur projet ;
- Les parcelles faisant l'objet d'un droit de rétrocession prioritaire (foncier acquis dans le cadre d'une DUP).

Cette liste est non exhaustive et peut être modifiée. Le principe est d'éliminer dès le départ les parcelles dont la destination est déjà arrêtée, sans possibilité de valorisation environnementales.

ELIMINATION DES SURFACES A VOCATION FERROVIAIRE

Dans un second temps, il convient d'éliminer les parcelles et/ou emprises accueillant des infrastructures et bâtiments ferroviaires.

A l'aide de la BD Topo, la surface occupée par un bâtiment, ainsi qu'une bande tampon de 10 mètres autour de cette surface, est éliminée. La bande tampon traduit l'impossibilité de valoriser d'une quelconque façon que ce soit, pour diverses raisons (dont notamment la sécurité), la surface immédiate entourant un bâtiment.

L'infrastructure ferroviaire est classiquement constituée d'une plateforme composée d'une couche de ballast sur laquelle repose la ou les voies, bordée par des poteaux caténaires, une piste technique, des fossés d'assainissements et parfois des artères de câbles. Dans le champ lexical ferroviaire, la bande de terre accueillant ces aménagements de part et d'autre de la couche de ballast se nomme bande de proximité. Elle mesure entre 2 à 3 mètres de large en règle générale et est indissociable de l'infrastructure ferroviaire. C'est pourquoi ces surfaces, au même titre que la plateforme ferroviaire, sont à exclure de l'étude :

- Les surfaces sous une zone tampon de 10 mètres pour une voie unique ou de 14 mètres pour une voie double, centrée sur la ligne ferroviaire, sont éliminées ;
- Sur les particularités (telles que les faisceaux de voies en gare, les voies d'évitement pouvant exister sur des voies uniques, etc.) est appliquée également une zone tampon de 10 mètres centrée sur la voie (ou sur chaque voie pour le cas d'un faisceau). Les surfaces sous ces tampons sont éliminées.

A noter une exception concernant les lignes ferroviaires fermées. Il s'agit de lignes sans circulation ferroviaire et sans perspectives de reprises sur lesquelles des projets de mutabilités sont envisageables. L'infrastructure ferroviaire peut encore exister mais, le plus souvent, dans un état d'abandon. L'emprise foncière de ces lignes doit être conservée dans son intégralité pour la suite de l'étude.

FUSION DES PARCELLES

A l'issue de l'étape précédente, un certain nombre de parcelles entières et/ou de parcelles fractionnées demeurent. Cet ensemble constitue la base sur laquelle la méthode d'évaluation des potentiels de valorisation doit être mise en œuvre. L'ensemble des parcelles, entières ou non, contigües est fusionné afin de former un ou des polygones.

Cette méthodologie permet de s'affranchir d'un raisonnement à la parcelle. Par exemple, plusieurs parcelles linéaires, susceptible de présenter un intérêt individuel faible, peuvent, si elles sont contigües former une entité globale compacte à fort intérêt. L'analyse qui s'ensuit est donc simplifiée (moins de polygones à gérer) et plus cohérente. Toutefois, la traçabilité et l'identification des parcelles composant un polygone doivent rester aisées par l'intermédiaire de la base de données produite contenant l'information parcellaire d'origine.

Pour faciliter la compréhension, la couche obtenue sera nommée « Parcelles fusionnées ».

3. TRI DU FONCIER

La seconde étape est la mise en œuvre d'un tri sur la couche « Parcelles fusionnées » afin d'écarter de la suite de l'évaluation les surfaces présentant des caractéristiques géométriques (surface et forme) pas ou peu pertinentes pour une valorisation environnementale.

DECOUPAGE DES POLYGONES SELON L'OCCUPATION DU SOL

Dans un premier temps, le ou les quelques polygones générés lors de l'étape précédente doivent faire l'objet d'un découpage selon la nature de l'occupation du sol.

Pour ce faire, il convient de rechercher et choisir des tables d'occupation du sol homogènes sur l'ensemble du territoire considéré. Par défaut, Corine Land Cover est à considérer.

La typologie d'occupation du sol est simplifiée de la manière suivante :

- Une **trame boisée**, qui comprend tous les types de boisements (feuillus caducifoliés, feuillus sclérophylles et résineux, reboisements de production ou de restauration des terrains en montagne), etc.
- Une **trame ouverte** et une **semi-ouverte**, qui regroupent les formations arbustives (garrigues, maquis, friches et landes), les zones herbeuses naturelles ou agricoles, les haies et bosquets, les milieux rupestres ainsi que les dépendances vertes des grandes infrastructures (végétation des bords routiers...), les habitats terrestres dépendants de sols plus ou moins gorgés d'eau comme les prairies humides, les ripisylves et les zones marécageuses ;
- Une **trame agricole** qui comprend les cultures, les vignobles et les vergers ;
- Une **trame bleue** composée des mares et des plans d'eau ;
- Une **trame grise** qui rassemble les tissus urbains, les bâtis diffus, les zones commerciales et industrielles et les infrastructures linéaires (autoroutes, routes nationales et départementales, etc.).

Il faut donc procéder à la fusion des occupations du sol pouvant correspondre à chacune des 6 trames simplifiées ci-dessus, en ajoutant pour chaque un nouveau champ contenant le nom de la trame. La nouvelle couche obtenue sera nommée « nom de la couche source_simplifiée ». Ainsi, à titre d'exemple, en travaillant avec Corine Land Cover, cela donnerait « CLC_simplifiée ».

Découper ensuite la couche « Parcelles fusionnées » par la couche produite, ici, dans notre exemple, « CLC_simplifiée ». Grâce à l'outil « union » de Qgis, les nouveaux polygones obtenus

sont agrémentés automatiquement d'un nouveau champ apportant en précision le nom de la trame. La nouvelle couche obtenue est nommée « OS_brute_simplifiée ».

Le biais cartographique fait que l'occupation du sol identifiée pour le foncier ferroviaire, hors infrastructure, est souvent assimilée aux habitats à proximité. Du fait de la forte linéarité de ce foncier, cela a un impact significatif. Notamment, la surface occupée par la trame agricole est importante d'après la bibliographie¹ alors que dans les faits elle est inexistante ou négligeable.

Pour remédier à ce biais, l'ensemble des polygones avec une trame agricole de la couche « OS_brute_simplifiée » est vérifiée par photo-interprétation et la nature de l'occupation du sol corrigée en conséquence. Toutefois, la table SIG conserve la trace de l'occupation du sol initiale. En effet, celle-ci révèle en fait l'occupation du sol du voisinage immédiat du polygone et représente une information intéressante de ce fait. La nouvelle couche obtenue est nommée « OS_simplifiée ».

Au finale, la couche « OS_simplifiée » contient les polygones obtenus selon les 6 types d'occupation du sol. Cette précision est ajoutée sur la table SIG afin de permettre des tris différenciés selon la nature de la parcelle.

SELECTION DES POLYGONES

Cette étape vise à trier les polygones entre eux et écarter ceux jugés pas ou difficilement valorisables du fait de leur forme ou de leur faible superficie.

Afin de caractériser la forme d'un polygone, l'indice de Miller est utilisé. Plus la valeur est proche de 1, plus la forme de la parcelle est compacte. A l'inverse, plus elle est proche de 0, plus la parcelle est allongée.

La formule est la suivante :

$$Ind.Miller = 4 \pi \frac{Aire}{Périmètre^2}$$

Les filtres suivant sont à appliqués, successivement et dans l'ordre indiqué, à l'ensemble des polygones. Du fait de biais cartographiques, une marge d'erreur de 10% est à appliquer aux seuils surfaciques.

1. Tous les polygones > 6 300 m² (7 000 m² théorique - marge d'erreur) ;

¹ A titre informatif, en Gironde, une étude portant sur 1000 ha de foncier ferroviaire avait identifié, d'après Corine Land Cover, environ 25% d'occupation du sol par des vignobles et cultures alors qu'en réalité il n'en était rien.

2. Les polygones entre 3 600 m² et 6 300 m² (4 000 m² et 7 000 m² en théorie) avec indice de Miller > 0,1 ;
3. Les polygones entre 2 700 m² et 3 600 m² (3 000 m² et 4 000 m² en théorie) avec indice de Miller > 0,2 ;
4. Les polygones entre 1 350 m² et 2 700 m² (1 500 m² et 3 000 m² en théorie) avec indice de Miller > 0,4.

Dans la pratique, l'ensemble des polygones sont comparés au 1er seuil. Ceux qui répondent positivement sont mis de côté pour la suite de l'étude. Les autres sont alors comparés au 2e seuil. De même, ceux qui répondent positivement sont préservés pour la suite de l'étude. Le reliquat est comparé au 3e seuil et ainsi de suite. Seuls les polygones ne répondant, au final, favorablement à aucun des 4 seuils sont écartés de la suite de l'étude.

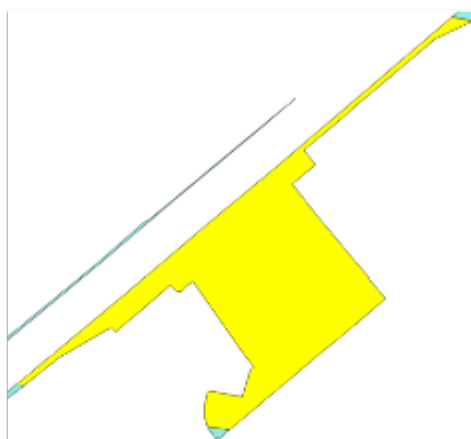
Définition des seuils

Le seuil minimal de 1500 m² a été défini d'après la législation et l'expérience de SNCF Réseau dans la définition de compensations pour ses projets. Ainsi, si les compensations d'habitats d'espèces protégées sont très hétérogènes et ne permettent pas d'identifier un seuil minimal, la législation encadrant l'eau identifie un seuil minimal d'impact sur une zone humide à 1000 m², à partir duquel une déclaration est obligatoire et une compensation exigée. Or, chaque SDAGE du territoire français préconise un coefficient multiplicateur dans le cadre de compensation ZH. Le plus faible d'entre eux est à 150%. C'est ainsi qu'il a été défini, pour cette méthode, un seuil bas de 1500 m². Ce seuil apparaît également comme une surface minimale raisonnable d'un écosystème fonctionnel.

Quant aux autres seuils surfaciques et aux indices de Miller, ils ont été définis de façon empirique, après analyse de différents échantillons, avec l'objectif de faire ressortir les polygones ayant les plus fortes probabilités de posséder des portions de plus de 20 m de large et des surfaces supérieures à 1 500 m².

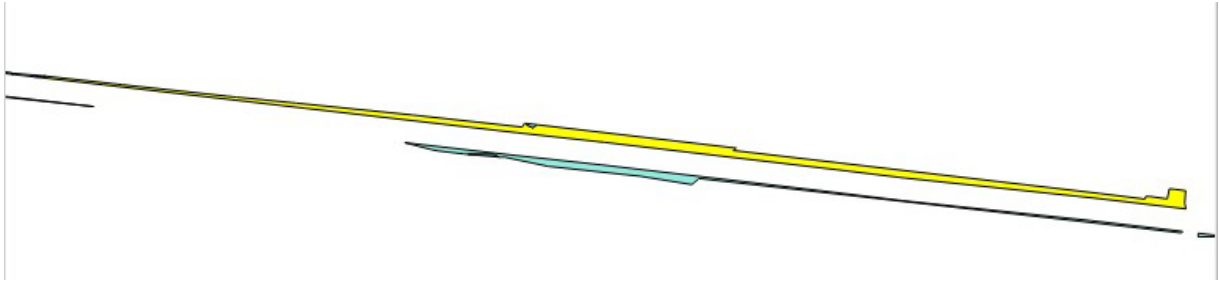
Voici quelques exemples d'analyse qui ont servi à la définition des seuils :

- Polygone 1 : S = 6298 m² ; Miller : 0,19 ; S excroissance : 4 900 m² soit 78 %.



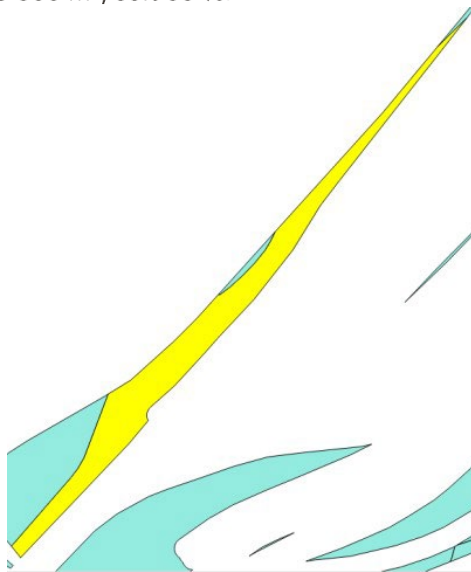
Ce polygone doit être conservé par la méthode.

□ Polygone 2 : $S = 4\,350\text{ m}^2$; Miller : 0,02 ; S excroissance : pas d'excroissance.



Ce polygone doit être écarté par la méthode.

□
Polygone 3 : $S = 5\,735\text{ m}^2$; Miller : 0,11 ; S excroissance : bande d'environ 20 m. de large sur 190 m. de long, soit $\sim 3\,800\text{ m}^2$, soit 66 %.



Ce polygone doit être conservé par la méthode.

4. CARACTERISATION DES POLYGONES

La 3e étape consiste à identifier pour chaque polygone leurs différentes caractéristiques utiles à la suite de l'étude.

FIABILISATION DE L'OCCUPATION DU SOL

Précédemment, la couche « OS_brute_simplifiée » a été construite à partir de Corine Land Cover et d'une typologie simplifiée d'occupation du sol.

Afin d'améliorer la fiabilité de l'information d'occupation du sol, il convient de croiser la couche « OS_brute_simplifiée » avec d'autres sources d'occupation du sol telle que des cartes d'occupation des sols à partir d'imagerie satellitaire, la BD TOPO Végétation, les DOCOB, etc. A minima, 2 sources différentes, disponibles sur l'ensemble du territoire étudié, doivent être considérées pour chaque polygone et les informations, plus localisées, des DOCOB doivent être intégrées. Au total, il n'est pas nécessaire de mobiliser plus de 5 sources différentes.

Chaque source sera évaluée afin de déterminer sa fiabilité selon les critères suivants² :

- Echelle d'usage de la donnée produite :
 - o 1 : 2500 = fiable (3)
 - o 1 : 5000 = moyennement fiable (2)
 - o 1 : 25000 = peu fiable (1)
- Date de saisie :
 - o Moins de 2 ans = fiable (3)
 - o Entre 2 et 5 ans = moyennement fiable (2)
 - o Plus de 5 ans = peu fiable (1)
- Méthodologie de détermination de l'habitat :
 - o Inventaire de terrain = fiable (3)
 - o Photo-interprétation = moyennement fiable (2)

Une note finale est ainsi attribuée à chaque source et détermine sa fiabilité.

Lorsque pour un polygone donné, la nature d'occupation du sol diverge selon les sources, l'occupation du sol de la source jugée la plus fiable sera retenue. La base de donnée est mise à jour en conséquence, en respectant la trame simplifiée d'occupation du sol. Les informations fournies par chaque source sont conservées dans la base de données.

En outre, le biais cartographique fait que l'occupation du sol identifiée pour le foncier ferroviaire, du fait de sa forte linéarité, est souvent assimilée aux habitats à proximité. Cela a un impact significatif. Notamment, la surface occupée par la trame agricole est importante d'après la bibliographie³ alors que dans les faits elle est inexistante ou négligeable. Pour remédier à ce biais, l'ensemble des polygones avec une trame agricole de la couche « OS_brute_simplifiée » est vérifiée par photo-interprétation et la nature de l'occupation du sol corrigée en conséquence. Toutefois, la base de données conserve la trace de l'occupation du sol initiale.

La nouvelle couche obtenue est nommée « OS_simplifiée ». Elle contient l'ensemble des polygones classés selon les 6 types d'occupation du sol retenus précédemment et vérifiés par croisement avec d'autres sources d'occupation du sol ou photo-interprétation.

² Les critères proposés sont immuables mais les seuils de notations pour chaque critère peuvent être amendés et/ou complétés.

³ A titre informatif, en Gironde, une étude portant sur 1000 ha de foncier ferroviaire avait identifié, d'après Corine Land Cover, environ 25% d'occupation du sol par des vignobles et cultures alors qu'en réalité il n'en était rien.

Intégration de l'ensemble des données par ordre de fiabilité

						Occupation du sol retenue	Note de fiabilité
OCC_CLC	OCC_RPG	OCC_Atriag	OCC_Vege	OCC_Bati	DOCOB_HAB	OCC_retenue	OCC_fiabi
Prairies et autres...			Forêt fermée de ...			Milieux forestiers	Moyenne
Prairies et autres...			Forêt fermée de ...			Milieux forestiers	Moyenne
Prairies et autres...			Haie		Prairies humides/...	Milieux ouverts	Forte
Prairies et autres...			Haie			Milieux forestiers	Moyenne
Prairies et autres...					Prairies humides/...	Milieux ouverts	Forte
Prairies et autres...						Milieux ouverts	Faible
Prairies et autres...			Haie		Prairies humides/...	Milieux ouverts	Forte
Prairies et autres...			Haie			Milieux forestiers	Moyenne
Prairies et autres...			Haie		Prairies humides/...	Milieux ouverts	Forte
Prairies et autres...			Haie			Milieux forestiers	Moyenne
Prairies et autres...			Haie			Milieux forestiers	Moyenne
Prairies et autres...			Forêt fermée de ...		Prairies humides/...	Milieux ouverts	Forte
Prairies et autres...			Forêt fermée de ...			Milieux forestiers	Moyenne

Figure 1 : Exemple d'une partie occupation du sol d'une base de données

COURS D'EAU

La donnée cours d'eau est issue, par défaut, de la BD Topo fournie par l'IGN. Elle peut être substituée par une donnée plus détaillée et plus exhaustive existante à l'échelle du périmètre d'étude.

La nature du cours d'eau n'a pas d'importance. L'information recherchée est la présence ou non d'un cours d'eau sur le polygone. Lorsqu'un cours d'eau marque la limite d'un polygone, il doit être considéré comme présent sur ledit polygone.

La base de données comprend donc un champ unique renseignant sur la présence ou absence potentielle de l'élément.

ZONES HUMIDES

La présence d'une zone humide potentielle est basée sur le critère cumulatif de deux données d'entrées disponibles à l'échelle du territoire considéré. Ce choix permet d'augmenter la robustesse du modèle sur cette thématique.

Par défaut, les données de remontée de nappe fournies par le BRGM et les données des milieux potentiellement humides issues de la modélisation de l'INRA d'Orléans et de l'Agrocampus Ouest de Rennes sont à mobiliser.

Ces données sont exploitées de la façon suivante :

- BRGM : seuls les critères « nappe affleurante » et « risque fort de nappe affleurante » sont retenus ;
- Agrocampus : seuls les critères « probabilité forte » et « probabilité assez forte » sont retenus.

Ainsi, un polygone est considéré comme zone humide potentielle s'il est situé, en intégralité ou partiellement, dans un secteur de « nappe affleurante » ou de « risque fort de nappe affleurante », d'après une source, ou de « probabilité forte » ou de « probabilité assez forte », d'après l'autre.

Si le polygone n'est situé ni dans un secteur de « nappe affleurante » ou de « risque fort de nappe affleurante » ni de « probabilité forte » ou de « probabilité assez forte », il est considéré comme non zone humide.

La notion de proximité à une zone humide n'est pas à l'étude. La base de données est construite de façon à ne fournir que l'information de présence potentielle, de possibilité ou de non présence d'une zone humide sur le polygone, ainsi que l'information fournie par les 2 sources considérées.

ZONES INONDABLES

L'enjeu zone inondable est issue, par défaut, des données SIG des Territoires à Risque important d'Inondation (TRI). Elle peut être complétée par toute autre donnée SIG existante à l'échelle du périmètre d'étude.

L'information recherchée est l'inondabilité ou non du polygone. Aucune distinction n'est faite entre une inondabilité partielle ou totale.

La base de données comprend donc un champ unique renseignant sur la présence ou absence de l'élément.

ZONAGES REGLEMENTAIRES ET PATRIMONIAUX

Dans le cadre de l'étude, plusieurs zonages sont considérés :

- Natura 2000 ;
- Arrêté de protection de biotope ;
- Parcs régionaux et nationaux ;
- ZNIEFF type I.

A noter que seuls les zonages de ZNIEFF type I sont retenus car ils représentent des espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Alors que les ZNIEFF type II ne concerne que des espaces qui intègrent des ensembles naturels fonctionnels et paysagers possédant une cohésion élevée et plus riches que les milieux alentours.

Les données SIG les plus récentes à disposition sont à récupérer auprès des détenteurs publics.

La notion de proximité entre un polygone et l'un de ces 4 zonages n'est pas examinée. Seule l'information d'intersection entre l'un de ses zonages et les polygones est recherchée. Il convient de considérer également un zonage immédiatement adjacent à un polygone comme intercepté.

La base de données produite contient donc un champ pour chaque zonage indiquant si le polygone est concerné ou non. Le nom des zonages interceptés est également conservé dans la base de données.

ACCESSIBILITE

Pour identifier l'accessibilité d'un polygone, il convient de croiser la couche d'étude avec la BD Topo. Seules les infrastructures routières départementales et communales, et de niveau inférieur (chemins ruraux, sentiers forestiers....s'ils sont cartographiés), sont à considérer.

L'objectif consiste à définir si un polygone est facilement accessible depuis le réseau routier. Un polygone à moins de 15 mètres d'une route est considéré comme accessible. Pour ce faire, un tampon est appliqué sur le réseau routier et permet d'observer les polygones interceptés.

Ce seuil maximum de 15 mètre est important. Il permet de s'éviter l'apparition de faux positifs par l'application de la méthode. En effet, lorsqu'une route est parallèle à une ligne ferroviaire (par exemple côté V1), avec un tampon plus grand, elle pourrait intercepter un polygone à l'opposé de la ligne (côté V2 dans l'exemple), mais en réalité il n'y aurait aucune possibilité d'aménager une connexion entre la route et le polygone du fait de la présence de l'infrastructure ferroviaire. La largeur minimale de 10 mètres étant considérée pour une voie ferroviaire unique, le tampon ne peut aller au-delà de 15 mètres pour jouer correctement son rôle.

La base de données contient donc un champ indiquant si un polygone est accessible ou non.

ESPECES

L'enjeu espèces est intégré à travers le croisement de la cartographie de l'occupation des sols simplifiée (produite précédemment) avec la donnée naturaliste connue à proximité ou sur le foncier SNCF.

Pour cette étape, il est donc nécessaire de recueillir les données naturalistes locales (tous taxons confondus) issues de différentes bases de données collaboratives (telles que, par exemple, OFSA, AOFS, Faune Aquitaine) ainsi que les données disponibles auprès des différents acteurs locaux (DOCOB par exemple). Il est important de vigiler l'échelle de production de la donnée. En effet, des données produites par maille de 1 km x 1 km, par exemple, ne sont pas exploitables. Du fait de leur trop faible précision, il n'est pas possible de définir une capacité d'accueil à l'échelle d'un polygone.

Enfin, la prise en compte de cet enjeu nécessite plusieurs étapes préalables décrites ci-après.

Tri en fonction de la proximité avec le foncier SNCF

L'ensemble des données naturalistes récupérées peut constituer un volume très important et il peut comprendre des données ne présentant aucun intérêt dans cette étude, du fait de leur fort éloignement de tout foncier SNCF. Sans être obligatoire, il peut apparaître pertinent de procéder à un tri par rapport à la distance entre une entité observée et une emprise SNCF. La capacité de dispersion⁴ des espèces doit entrer en ligne de compte dans ce cas.

Tri en fonction de la patrimonialité des espèces

Qu'un premier tri ait eu lieu ou non, un second doit être réalisé d'après le statut des espèces. Les données d'espèces protégées et/ou patrimoniales peuvent être les seules conservées en vertu du principe que l'utilisation d'un milieu par un cortège d'espèces patrimoniales, rares ou menacées

⁴ La capacité de dispersion désigne de manière générale tous les processus par lesquels des êtres vivants, se séparant (ou étant séparés) géographiquement d'une population d'origine, colonisent (ou recolonisent) un nouveau territoire.

(protégées ou non) est le signe que ce milieu occupe une fonction importante pour la conservation de la biodiversité.

Toutefois, il convient de compléter cette approche par la prise en compte de spécificités diverses, pertinentes dans l'objectif de discriminer la donnée, qui peuvent influencer le tri. A titre d'exemple, voici les critères retenus par taxon, lors d'une étude en Gironde, synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Groupe faunistique	Critère de sélection	Précisions
Avifaune	Espèces nicheuses protégées nationalement et patrimoniales en période de nidification (Mars à Août). Conservation des espèces hivernantes patrimoniales : Grue cendrée (contexte local)	Garder des données avifaune hors période de nidification pourrait créer de nombreux biais lors de l'analyse notamment en gardant des espèces ayant été contactées en migration. La Grue cendrée a volontairement été maintenue, car l'Aquitaine constitue une zone d'hivernage importante pour cette espèce à enjeu majeur
Amphibiens	Espèces protégées nationalement	Le complexe des Grenouilles vertes même si il ne présente pas d'intérêt patrimonial a volontairement été maintenu car il permet de donner une indication sur la fonctionnalité du milieu et la capacité d'accueil pour ce groupe taxonomique étroitement lié à la présence de milieux aquatiques et humides
Reptiles	Espèces protégées nationalement et patrimoniales	Ce choix de sélection permet de mettre à l'écart le Lézard des murailles qui malgré son niveau de protection à l'échelle nationale est une espèce anthropophile et opportuniste sans véritable enjeu
Insectes	Espèces protégées nationalement	Seuls les papillons de jour, odonates et insectes saproxylophages ont été retenus pour l'analyse
Mammifères	Espèces protégées nationalement	
Chiroptères	Données gîtes uniquement	Maintenir toutes les données chiroptères (en chasse, en transit,...) aurait rendu l'analyse trop sommaire et sans réelle information sur la définition du potentiel écologique du parcellaire pour ce groupe. En effet, les chauves-souris ont une capacité de dispersion et un champ d'action très grand (plusieurs dizaines de kilomètres). Ainsi seules données relatives aux gîtes connus ont été retenues. Aucune donnée gîte n'a été obtenue. Le GCA (Groupement chiroptérologique d'Aquitaine) ne possédant aucune donnée sur le secteur concerné.

Rassemblement des données dans une couche SIG

Dans un second temps, l'ensemble des données naturalistes triées sont rassemblées dans une couche SIG comprenant les champs suivants :

Nom scientifique	Nom commun	Année	Nombre d'individu	Source	X	Y
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	13/06/2013	2	Riviere-Environnement	426143.68	6453664.76
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	3/2008	3	Jean Servant	414021.48	6472244.40
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocette élégante	4/2008	2	Jean Servant	415095.38	6466050.15
<i>Phengaris arion</i>	Azure du Serpolet	Non connue		Cistude Nature	408859.57	6428119.80
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Bihoreau gris	6/2008	4	Jean Servant	415588.82	6464254.32

Regroupement des données naturalistes par cortèges

Un regroupement des données doit être fait à la fois selon l'occupation du sol simplifiée définie précédemment et la présence ou non de zone humide, à l'exemple du tableau ci-dessous :

Critère retenus pour la définition des cortèges		Cortèges associés
Grandes unités écologiques retenues	Zone humide	
Tissu urbain dense	-	Cortège des milieux urbains
Tissu urbain discontinu	-	Cortège des milieux urbains
Cours d'eau et voies d'eau	-	Cortège des milieux aquatiques
Plans d'eau	-	Cortège des milieux aquatiques
Milieux ouverts	Oul	Cortège des milieux ouverts humides
Milieux ouverts	Non	Cortège des milieux ouverts non humides
Milieux forestiers	Non	Cortège des milieux forestiers non humides
Milieux forestiers	Oul	Cortège des milieux forestiers humides
Friches, landes et broussailles	Oul	Cortège des friches et landes humides
Friches, landes et broussailles	Non	Cortège des friches et landes non humides
Cultures	-	Cortège des cultures
Vignes	-	Cortège des cultures

A noter, qu'il conviendra également de distinguer, si pertinent, au sein de la trame grise, le cortège inféodé aux milieux humides de celui non inféodé.

Définition de la capacité de dispersion de chaque groupe faunistique et par cortèges

Pour chaque groupe taxonomique de chaque cortège, il est défini un tampon de capacité de dispersion basé sur la bibliographie scientifique. Le tampon retenu pour un cortège est déterminé par les espèces ayant une forte représentativité au sein de leur cortège (> 20 %). Puis parmi ces espèces dominantes (> 20 %) est retenu le tampon le plus élevé. Ce tampon s'applique ensuite pour l'ensemble du cortège.

Pour illustrer cette approche, voici un extrait du tableau présentant les tampons retenus pour différents cortèges lors d'une étude faite en Gironde :

Cortège des milieux aquatiques (Cours d'eau et voies d'eau, Plans d'eau, Parcelles interceptées par un cours d'eau)			
Groupe taxonomique	Espèces incluses dans le cortège	Zone tampon retenu	Source
Avifaune	Aigrette garzette	Pour cette espèce la notion de domaine vital n'est pas réellement appropriée puisque celui-ci est généralement restreint aux abords immédiats du nid. En période de reproduction, des colonies multi-espèces appelées "héronnière" peuvent se former, incluant des nids distants de quelques mètres à peine.	Theillout A. & Collectif faune-aquitaine.org, 2015.
	Mouette rieuse	Espèce non retenue en raison d'un nombre trop restreint de couple nicheur en Gironde (100 couples environ) sur des sites très localisés. Sa présence est en revanche significative en période hivernale.	
Odonates	Agrion de mercure	300 m	Synthèses bibliographiques sur les traits de vie de 39 espèces proposées pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue relatifs à leurs déplacements et besoins de continuité écologique, MNHN, Décembre 2013
	Cordulie à corps fin	Plusieurs kilomètres (3 km retenu)	Fiche espèce INPN
Amphibiens	Grenouille verte sp.	-	Revue herpétologique ZAMENIS d'Octobre 2001 (Thirion et al., 2001).
	Rainette méridionale	environ 2 000 m	
Mammifères	Loutre d'Europe	environ 60 km	Bouchardy, 2005 Étienne, 2005 Kuhn & Jacques, 2011
Reptiles	Cistude d'Europe	2 km	Cistude Nature, 2009 ; Guillon et al., 2007 ; Guillon et al., 2005 ; Cadi & Faverot 2004 ; Cadi, 2003 ; Olivier, 2002 ; Priol, 2002 ; Baron et Duguy, 1999 ; Naulleau, 1991 ; Lebborini et Chelazzi, 1991, in Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, Thienpont, 2010, Servan, 1989.

Application des tampons retenus

L'ensemble des pointages des données naturalistes triées se voit attribué le tampon retenu pour le groupe taxonomique de chaque cortège.

Par exemple, pour les amphibiens, l'ensemble des données ponctuels recueillies se verront appliquer un tampon de 2000 m (selon le tampon retenu dans l'extrait du tableau ci-avant).

Définition du potentiel d'accueil

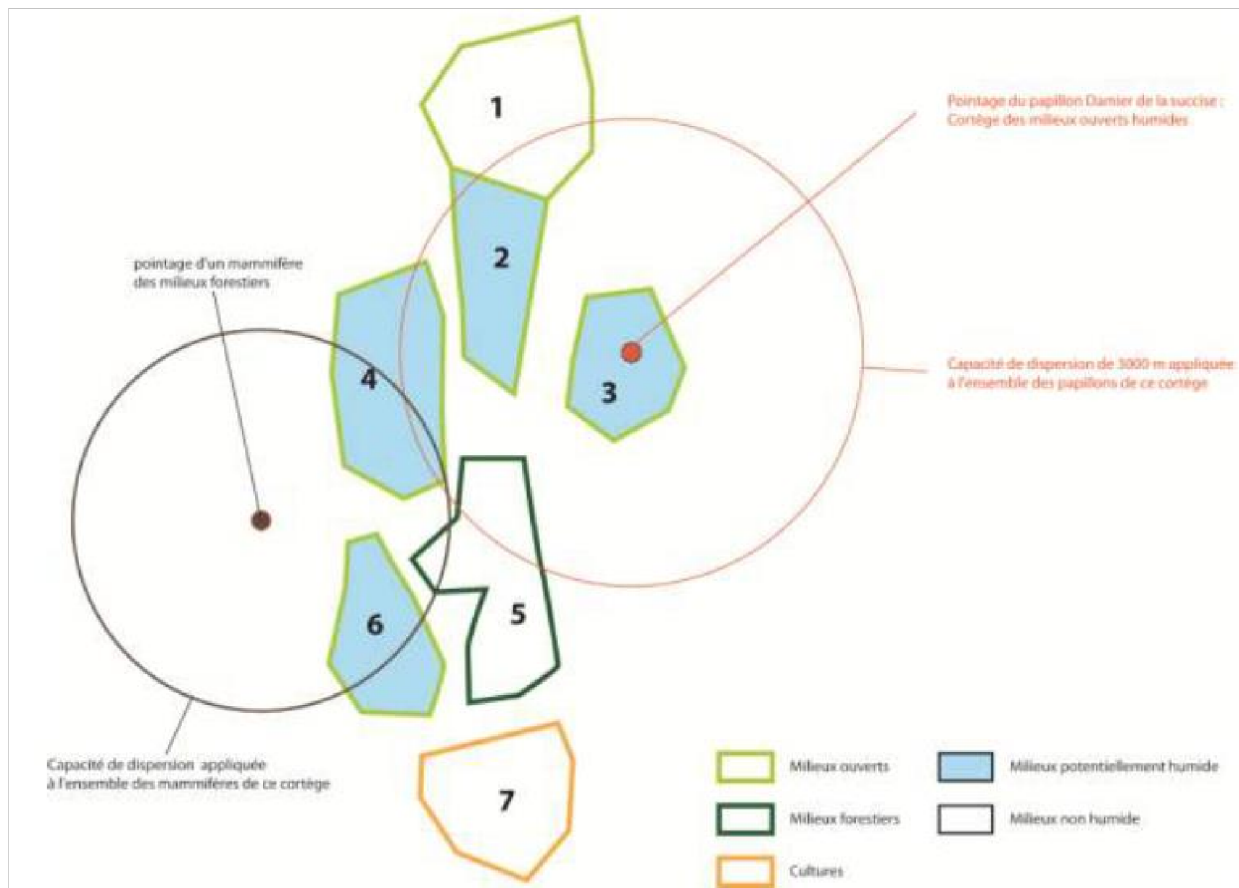
Le potentiel d'accueil de chaque polygone est défini en croisant la zone tampon de chaque groupe faunistique avec les polygones correspondant à des habitats potentiellement favorables.

Par exemple, la zone tampon des papillons inféodés aux prairies humides n'est croisée qu'avec les polygones de la trame « Milieux ouverts » et identifié comme zone humide potentielle.

Le potentiel d'accueil est défini selon 4 classes :

- Potentiel d'accueil avéré : si présence d'un pointage au sein du polygone ;
- Potentiel d'accueil fort : si présence d'un polygone avec capacité d'accueil intercepté par le tampon ;
- Potentiel d'accueil moyen : si présence d'un polygone avec une capacité d'accueil mais situé à l'extérieur du tampon ;
- Potentiel d'accueil nul à faible : tout polygone sans capacité d'accueil pour le groupe taxonomique à l'étude.

A titre d'exemple, le cas de figures schématisés ci-après :



Dans cet exemple, il apparaît que le polygone :

- 1 présente un potentiel d'accueil :
 - nul à faible pour le groupe des papillons des milieux ouverts humide
 - nul à faible pour le groupe des mammifères des milieux forestiers
- 2 présente un potentiel d'accueil :
 - fort pour le groupe des papillons des milieux ouverts humide
 - nul à faible pour le groupe des mammifères des milieux forestiers
- 3 présente un potentiel d'accueil :
 - avéré pour le groupe des papillons des milieux ouverts humide
 - nul à faible pour le groupe des mammifères des milieux forestiers
- 5 présente un potentiel d'accueil :
 - nul à faible pour le groupe des papillons des milieux ouverts humide
 - fort pour le groupe des mammifères des milieux forestiers

Structuration de la table SIG

La structure de la table SIG est organisée de la façon suivante :

Polygone	Occupation du sol retenue en mission 2	Zone humide	Capacité d'accueil des papillons des milieux ouverts humides	Capacité d'accueil des mammifères des milieux forestiers
1	Milieux ouverts	Non	nul à faible	nul à faible
2	Milieux ouverts	Oui	Fort	nul à faible
3	Milieux ouverts	Oui	Avéré	nul à faible
4	Milieux ouverts	Oui	Fort	nul à faible
5	Milieux forestiers	Non	nul à faible	Fort
6	Milieux ouverts	Oui	Moyen	nul à faible
7	Cultures	Non	nul à faible	nul à faible

Evaluation du potentiel écologique

Le potentiel écologique d'un polygone est défini, pour chaque cortège, sur la base de différents champs de la table attributaire de manière à être automatisé et reproductible, à savoir le potentiel d'accueil et la fiabilité d'occupation du sol.

Au final quatre classes de potentiel écologique sont définies à savoir :

Potentiel d'accueil	Avéré	Fort	Moyen	Nul à faible
Fiabilité de l'occupation du sol	-	Fiable	Moyennement fiable	Peu fiable

Potentiel d'accueil	8	4,5	3	1,5
Fiabilité de l'occupation du sol	-	3	2	1

Potentiel écologique	
Fort	supérieur ou égal à 7,5
Moyen	supérieur 5 et inférieur à 7,5
Nul à faible	inférieur à 5

La base de données contient autant de champs que de cortèges. Dans chaque champ est indiquée l'évaluation « fort, moyen ou nul à faible » du potentiel écologique.

LOCALISATION

Chaque polygone est localisé selon les informations suivantes :

- Par département : nom et numéro ;
- Par commune(s) : nom(s) et code(s) INSEE ;
- Par ligne ferroviaire : numéro de ligne ;
- Par parcelle(s) : référence(s) cadastrale(s)

Rattachement à une ligne ferroviaire

Un polygone est rattaché à la ligne ferroviaire la plus proche. Au-delà de 50 m. de distance de toute ligne ferroviaire, il est considéré comme « isolé ». Cette mention remplace le numéro de ligne dans le champ « ligne ferroviaire ».

5. DETERMINATION DES POTENTIALITES DE VALORISATION ENVIRONNEMENTALE

Cette étape consiste à identifier les différentes natures de valorisations envisageables sur le foncier SNCF. Pour ce faire, une liste de « valorisations environnementales », autrement dit dans l'esprit d'un développement durable, ont été définies.

VALORISATIONS ENVIRONNEMENTALES DU FONCIER SNCF

Sans être exhaustive, cette liste énumère un ensemble de valorisations techniquement envisageables à proximité d'infrastructures ferroviaires. Chaque type de valorisation a ses propres critères qui déterminent si un polygone est apte ou non à l'accueillir. Certains critères sont exclusifs, d'autres se combinent.

Valorisation / Restauration écologique d'un milieu (non lié à projet)

Cette action est envisageable sur des polygones répondant aux critères suivant :

- | | |
|--|---------|
| ▪ Présence d'un cours d'eau | ET / OU |
| ▪ Présence d'une ZH | ET / OU |
| ▪ Intercepte un zonage réglementaire ou patrimonial | ET / OU |
| ▪ Potentiel écologique fort pour au moins un cortège | |

Corridor ou TVB

Cette action est envisageable sur des polygones répondant aux critères suivant :

- | | |
|--|---------|
| ▪ Présence d'un cours d'eau | ET / OU |
| ▪ Intercepte un corridor ou réservoir identifié sur le SRCE. | |

Compensation espèce, ZH, boisement, carbone

Cette action est envisageable sur des polygones répondant aux critères suivant :

- | | |
|--|---------|
| ▪ Pour une compensation ZH : | |
| - Présence d'une ZH | ET |
| - Surface disponible d'au moins 1500 m ² | |
| ▪ Pour une compensation boisement : | |
| - Toutes occupations du sol sauf trame bleu et trame grise | ET |
| - Absence de ZH | ET |
| - Surface disponible d'au moins 10 000 m ² | |
| ▪ Pour une compensation espèces : | |
| - Potentiel écologique fort pour un ou plusieurs cortèges | ET / OU |
| - Intercepte un zonage réglementaire ou patrimonial | |
| ▪ Pour une compensation carbone : | |
| - Occupation du sol : trame boisée | OU |
| - Présence d'une ZH | ET |
| - Surface disponible d'au moins 10 000 m ² | |

Agro-environnementale (grandes cultures, vergers, maraichages, élevage, sylviculture...)

Cette action est envisageable sur des polygones répondant aux critères suivant :

- Toutes occupations du sol sauf trame boisée et trame bleue ET
- Absence de ZH ET
- Surface disponible d'au moins 10 000 m² ET
- N'intercepte pas un zonage réglementaire ou patrimonial ET
- Accessible

Energétique (ferme PV, éolien (domestique), bois énergie)

Cette action est envisageable sur des polygones répondant aux critères suivant :

- Pour une ferme PV ou de l'éolien domestique :
 - Toutes occupations du sol sauf trame bleu et trame boisée ET
 - Absence de ZH ET
 - Absence de cours d'eau ET
 - N'intercepte pas un zonage réglementaire ou patrimonial ET
 - Hors zone inondable ET
 - Surface disponible d'au moins 10 000 m² ET
 - Accessible
- Pour une production de bois énergie :
 - Occupation du sol : trame boisée ET
 - N'intercepte pas un zonage réglementaire ou patrimonial ET
 - Surface disponible d'au moins 10 000 m² ET

Gestion cynégétique

Cette action est envisageable sur des polygones répondant aux critères suivant :

- Occupation du sol : trame boisée ET
- Divagation animaux dans un tampon de 50 m.

Social (jardins collectifs)

Cette action est envisageable sur des polygones répondant aux critères suivant :

- Occupation du sol : trame grise ET
- Absence de ZH ET
- N'intercepte pas un zonage réglementaire ou patrimonial ET
- Indice de Miller entre 0,5 et 1 ET
- Accessible

Mobilité (aire de covoiturage, voie douce)

Cette action est envisageable sur des polygones répondant aux critères suivant :

- Pour une aire de covoiturage près d'une gare :
 - Occupation du sol : trame grise ET
 - Surface disponible d'au moins 2000 m² ET
 - Absence de ZH ET
 - Absence de cours d'eau ET
 - N'intercepte pas un zonage réglementaire ou patrimonial ET
 - Indice de Miller entre 0,5 et 1 ET
 - Hors zone inondable ET
 - Gare dans un tampon de 500m ET
 - Accessible
- Pour une voie douce :
 - Occupation du sol : trame grise ET
 - Absence de ZH ET
 - N'intercepte pas un zonage réglementaire ou patrimonial

STRUCTURATION DE LA BASE DE DONNEES

Les différents critères nécessaires pour déterminer les différentes potentialités de valorisation ci-dessus constituent autant de champs de la base de données.

Pour chaque type de valorisation, un champ supplémentaire est créé et indique si le polygone est apte ou non à l'accueillir (OUI / NON).

Polygone	Valorisation	TVB	Compensation espèces	Compensation ZH	Aire de covoiturage	Voie douce	Ferme PV	Bois énergie
1	OUI	NON	OUI	NON	NON	NON	NON	OUI
2	NON	NON	NON	OUI	OUI	NON	NON	NON

5. EXPLOITATION DE LA BASE DE DONNEES PAR L'UTILISATEUR

Cette partie détaille la manière dont la base de données est exploitée par les utilisateurs.

OUTIL DE REQUETES

La base de données est accompagnée d'un outil de requêtes, sous quelque forme que ce soit, afin de facilement l'interroger. Les critères de requête sont :

- Par nature de valorisation ;
- Par localisation géographique (département, commune) ;
- Par ligne ferroviaire ;
- Par numéro parcellaire ;
- Par surface ;
- Par cortège d'espèces.

Ces critères peuvent évidemment se combiner, excepté celui par numéro parcellaire.

Localisation géographique

La recherche se fait uniquement à partir des codes INSEE des communes et des numéros de département. Un champ de saisie libre permet de renseigner la requête.

Ligne ferroviaire

La recherche se fait selon la classification SNCF des lignes ferroviaires. Il s'agit d'un code à 6 chiffres. Un menu déroulant permet de sélectionner la ou les lignes concernées par la requête.

Nature de valorisation

La recherche se fait selon les différentes natures de valorisation (il convient donc, par exemple, de distinguer les compensations entre elles). Un menu déroulant permet de sélectionner la valorisation concernée par la requête.

Parcelle

La recherche se fait selon les références cadastrales. Un champ de saisie libre permet de renseigner la requête.

Surface

La recherche se fait selon la surface des polygones. Un champ de saisie libre permet de renseigner la requête. Toutes les valeurs égales ou au-dessus de la valeur saisie ressortent de la requête.

Cortège d'espèces

La recherche se fait selon un cortège d'espèces. Un menu déroulant permet de sélectionner le cortège ciblé. Par défaut, tous les polygones avec un potentiel écologique fort pour le cortège ciblé ressortent de la requête. L'utilisateur a la possibilité de pouvoir ajouter également les polygones avec un potentiel écologique moyen.

OUTIL DE VISUALISATION CARTOGRAPHIQUE

La base de données est liée à un logiciel SIG permettant ainsi la visualisation cartographique des polygones. Par défaut, le logiciel utilisé est libre de droit ou est une licence validée par SNCF Réseau.

L'utilisateur peut, après avoir utilisé l'outil de requêtes préalablement détaillé, visualiser sous SIG les résultats obtenus en cliquant simplement sur l'un d'entre eux. Cette visualisation s'accompagne d'une fiche contenant l'essentiel des informations sur le polygone :

- Référence cadastrale ;
- Commune ;
- Superficie ;
- Occupation du sol.

De plus, l'utilisateur peut superposer une ou l'ensemble des différentes couches SIG ayant servi à la mise en œuvre de la méthode. Les résultats de sa recherche peuvent ainsi être visualisés dans le contexte environnemental dans lesquels ils s'inscrivent (zonages réglementaires et patrimoniaux, zone inondable, accessibilité, espèces protégées, etc.).

Méthode d'évaluation du potentiel de valorisation environnemental du foncier non-ferroviaire de SNCF Réseau



Table des matières

I.	Introduction.....	61
II.	Protocole	63
A.	Préparation du parcellaire.....	63
1.	Retrait des bâtiments	63
2.	Elimination des surfaces à vocation ferroviaires.....	63
3.	Découpage selon l'occupation du sol.....	64
4.	Fusion des couches.....	66
5.	Sélection des polygones	67
6.	Renseignement de l'ID d'origine	67
B.	Attribution des caractéristiques des parcelles	68
1.	Présence de cours d'eau	68
2.	Présence de zones humides	68
3.	Exposition au risque d'inondation.....	69
4.	Présence de zonage règlementaire	69
5.	Accessibilité	70
6.	Proximité d'une gare	70
C.	Prise en compte des enjeux faunistiques.....	71
1.	Définition des groupes faunistiques.....	71
2.	Tri des données naturalistes	72
3.	Attribution des habitats dans la base de données des espèces.....	72
4.	Prise en compte de la présence de données sur les parcelles.....	74
5.	Attribution des enjeux.....	74
D.	Attribution des possibles choix de valorisation des parcelles.....	77
1.	L'enjeu de dispersion : les corridors écologiques.....	77
2.	Valorisations potentielles et conditions à satisfaire	79
III.	Limites d'utilisation	84
IV.	Annexe.....	85
A.	Détermination des distances de dispersion	85

I. Introduction

Le présent document est un protocole permettant d'apporter des informations environnementales via l'intermédiaire d'un système d'information géographique (SIG) sur le foncier de la SNCF. Ces informations sont limitées en nombre et en qualité par la disponibilité des données renseignées dans les différentes bases de données.

Ce protocole a donc pour vocation de concentrer au mieux les informations disponibles. Toutefois ces informations à elles seules ne permettent pas de certifier une quelconque absence d'enjeux écologiques.

Les résultats de ce protocole donnent des premiers renseignements **qui doivent être précisés avec des analyses approfondies avant toute prise de décision.**

La totalité du protocole est réalisable sur un logiciel libre open source, QGIS, afin de faciliter la reproduction du travail. Vous pouvez le télécharger gratuitement à l'adresse suivante : <https://www.qgis.org/fr/site/>

Un dossier « technique » accompagne ce protocole, il contient des outils permettant son application. Les opérations les plus complexes et les plus chronophages ont été réalisées à l'aide de « Modèles graphiques » permettant d'automatiser les opérations à réaliser. Vous pourrez trouver ces modèles dans le sous-dossier « Modèles graphiques ». Ils vous permettront de rendre le travail plus simple et plus rapide. Le contenu de ces modèles sera tout de même mentionné dans le protocole afin de permettre aux utilisateurs d'en comprendre le fonctionnement. Le dossier technique comprend également un dossier « calculs » composé de différents fichiers .txt contenant des codes utilisés dans ce travail.

Enfin, si vous souhaitez reproduire un tel travail, assurez-vous de disposer de l'ensemble des données nécessaire à sa réalisation. Elles sont présentées dans le Tableau 11 à la page suivante.

Les données de présence des espèces ont été mises à disposition par Sigogne, plateforme régionale détentrice de l'habilitation du système d'information de l'inventaire national du patrimoine naturel (SINP). Vous pouvez trouver les plateformes habilitées via le lien suivant : <https://inpn.mnhn.fr/programme/donnees-observations-especes/references/habilitation>,

Ou contactez le SINP national directement si votre région ne dispose pas encore d'une plateforme habilitée. L'accès à de telles données est protégé mais elles sont nécessaires à la réalisation intégrale du protocole.

La méthode appliquée est issue d'un premier travail de réflexion réalisé en 2020 par Sébastien Maubon et Cédric Mougel. Le présent document propose une application technique de la méthode théorique qu'ils ont produit. Un rapport sur la production de ce protocole est livré conjointement à celui-ci.

Données	Contenu	Source
Parcellaire ferroviaire	Contient l'ensemble des parcelles dont on souhaite étudier le potentiel de valorisation	SNCF Réseau
BD_TOPO	Contient : ▪ Bâtiments ▪ Routes ▪ Voies ferrées ▪ Cours d'eau	IGN
OCS_GE	Contient les données d'occupation du sol	IGN
TRI	Contient l'information sur le risque inondation	
APB	Arrêté de protection biotope	INPN
ZPS	Zone de protection spéciale (Natura 2000)	INPN
SIC	Site d'intérêt communautaire (Natura 2000)	INPN
Znieff1	Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique	INPN
PNR et PNN	Parcs nationaux et régionaux	INPN
Zones Humides	Zones Humides	Différentes couches régionales ont été utilisées (voir section 0). L'information n'est pas renseignée de manière standardisée à échelle nationale. Il faut trouver un inventaire des zones humides de votre territoire d'étude (région ou département), ou compiler plusieurs bases de données zones humides.
Données naturalistes	Contient des données de présence de la faune dans un rayon de 5 kilomètres autour du territoire étudié	Sigogne
Liste des gares	Gares	data.sncf.com

Tableau 11 : Données nécessaires à la réalisation du protocole

II. Protocole

A. Préparation du parcellaire

La couche du parcellaire fournis par SNCF Réseau est chargée dans un projet QGIS.

Pour faciliter le traitement des données ultérieurement, on crée une couche tampon de 50 mètres autour des parcelles avec l'outil « tampon » (cocher l'option « regrouper le résultat »). Les différentes couches de données départementales, régionale ou nationale utilisées au cours du protocole seront découpées avec ce tampon afin de réduire le nombre de données et donc faciliter le traitement des algorithmes. Cela est possible car seule la présence ou l'absence de données sera prise en compte (donc superposition des couches), la proximité ne sera pas considérée (excepté pour l'accessibilité). On conserve tout de même 50 mètres autour du site pour favoriser la compréhension du contexte.

1. Retrait des bâtiments

Cette étape n'est pas à réaliser dans un contexte de ligne désaffectée, car on souhaite conserver les bâtiments. En revanche elle peut être nécessaire pour les lignes circulées, les bâtiments ayant encore potentiellement une utilité ferroviaire. Les étapes à réaliser sont les suivantes :

- Importer la couche bâtie depuis la couche BD_TOPO de la région (ou des différentes régions si le site s'étend sur plus d'une région, elles pourront alors être fusionnées avec l'outil « fusionner des couches vecteurs »).
- Couper la couche bâtie avec la couche parcellaire car seul les bâtiments présents sur le parcellaire SNCF sont à considérer (outil « couper »). Créer un tampon de 10 mètres autour des bâtiments avec l'outil « tampon » (cocher l'option « regrouper le résultat »).
- Utiliser l'outil « Différence » pour supprimer la zone de bâti comprenant la surface des bâtiments étendue de 10 mètres.
- Couche source : couche parcellaire
- Couche de superposition : zone tampon créée précédemment
- Enregistrer la couche produite

2. Elimination des surfaces à vocation ferroviaires

Cette étape vise à exclure les voies circulées ainsi qu'une surface de 10 mètres autour de ces voies pour les voies simples, et de 14 mètres pour les voies doubles pour que seuls les délaissés ferroviaires soient considérés.

- Charger la couche « tronçons de voie ferrées » de la BD_TOPO (ou autre couche comprenant les voies et leur état si vous en disposez).
- Filtrer la couche → "ETAT" != 'Non exploité' and "NB_VOIES" = '1'
- Créer un tampon de 10 mètres autour de cette couche filtrée avec l'outil « tampon » (cocher « regrouper le résultat »)
- Filtrer la couche → "ETAT" != 'Non exploité' and "NB_VOIES" > '1'
- Créer un tampon de 14 mètres autour de cette couche filtrée avec l'outil « tampon » (cocher « regrouper le résultat »)

- Fusionner les deux tampons ainsi obtenus « fusionner des couches vecteurs »
- Supprimer cette emprise avec l'outil « différence » :
 - Couche source = parcellaire
 - Couche de superposition : Fusion des deux tampons (10 et 14 mètres)
- Enregistrer la couche obtenue

3. Découpage selon l'occupation du sol

Ici les parcelles sont découpées selon l'occupation du sol. En effet c'est sur celle-ci que va s'appuyer la réflexion, les enjeux et les orientations étant dépendants de l'occupation du sol.

Nous disposons en Bourgogne-Franche-Comté de l'occupation du sol à grande échelle (OCS_GE). C'est la base de données la plus récente et la plus précise disponible à l'échelle d'une région. En effet l'OCS_GE date de 2019 et a une précision de 1 : 5 000 alors que l'occupation du sol proposée initialement, le Corine Land cover, a une précision faible de 1 : 100 000 et date de 2012.

L'occupation du sol est en cours de développement en France et n'est pas encore disponible pour l'ensemble des régions. Cependant cela devrait se généraliser dans les années à venir.

- Les couches d'occupation du sol à grande échelle sont donc importées, puis découpées à l'échelle du site d'étude à l'aide du tampon de 50 mètres afin de ne pas traiter un trop grand nombre de données, qui ne seront pas exploitées. (Outils « découper » et « tampon »).
- Les couches des différents départements sont fusionnées (Outil « fusionner des couches vecteurs »)

Les occupations du sol sont renseignées de manière très détaillée, or on ne souhaite conserver que des grandes trames afin de pouvoir les traiter par la suite.

Un champ "OS" est créé, dans lequel est renseigné un identifiant selon la trame à laquelle l'occupation du sol précise appartient (Par exemple les entités renseignées avec le code « **CS2.1.1.2** » correspondent aux peuplements de conifères, se voient attribuer la valeur 'Trame Boisée' dans le champ « OS » car ils appartiennent aux peuplements forestiers). Il convient de consulter le rapport de production de l'OCS_GE de la région étudiée afin d'adapter ces attributions à la typologie régionale.

La ligne étudiée dans la création de ce protocole a une emprise en région Bourgogne-Franche-Comté et en région Grand Est.

La typologie est utilisée afin de créer des regroupements et obtenir les 6 Trames suivantes :

	Typologie OCS_GE BFC	Typologie OCS_GE Grand Est
Trame Boisée	CS2.1.1	31
Trame Ouverte	CS2.2.	33 et 323 et 321
Trame semi-ouverte	CS2.1.2	322
Trame Agricole	US1.1	2
Trame Bleue	CS1.2.2	5
Trame Grise	CS1.1	1

- Ces attributions sont réalisées dans le calculateur de champ de QGis grâce à la fonction « CASE », qui permet de réaliser des attributions selon des conditions différentes en une seule opération. Pour la typologie en BFC :

```

CASE
WHEN "usage" >= 'US1.1' and "usage" < 'US1.2' THEN 'Trame Agricole'
WHEN "couverture" >= 'CS2.1.1' and "couverture" < 'CS2.1.2' THEN 'Trame Boisée'
WHEN "couverture" >= 'CS2.2.' THEN 'Trame Ouverte'
WHEN "couverture" >= 'CS2.1.2' and "couverture" < 'CS2.2.' THEN 'Trame semi-ouverte'
WHEN "couverture" >= 'CS1.2.2' and "couverture" < 'CS2' THEN 'Trame Bleue'
WHEN "couverture" >= 'CS1.1.' and "couverture" < 'CS1.2.' THEN 'Trame Grise'
END

```

Les attributions sont réalisées d'une part sur la couche de l'OCS_GE de BFC, avec le code « Occupation du sol typologie BFC », et d'autre part sur la couche de l'OCS_GE Grand Est, avec le code « Occupation du sol typologie Grand Est », avec une longueur de champ de 20 pour chaque. Puis les deux couches sont fusionnées avec l'outil « fusionner des couches vecteurs ». Dans le cas d'autres régions, un code devra être créé afin d'identifier les trames selon la typologie utilisée.

Une fois ces étapes effectuées, il convient d'effectuer un travail d'interprétation par orthophotographie afin de corriger certaines occupations du sol. En effet on s'aperçoit à l'aide de ces images que dans certains cas, l'occupation du sol attribuée ne correspond pas à ce qu'on peut observer sur les images aériennes. Ces anomalies sont corrigées manuellement. C'est un travail qui peut s'avérer long et fastidieux mais qui est nécessaire afin d'améliorer la qualité des résultats.

- Pour visualiser les différentes occupations du sol de la couche : propriétés / symbologie / style / charger le style / fichier (sélectionner « ... » puis sélectionner le fichier « OS » dans le dossier « Symbologie »)
- Pour chaque entité à corriger, elle est sélectionnée puis le champ "OS" est mis à jour avec l'option « ne mettre à jour que les X entités sélectionnées » afin de lui attribuer l'occupation du sol corrigée

Les entités adjacentes dont l'occupation du sol est identique sont ensuite fusionnées

- Regrouper les entités de la couche d'occupation du sol avec l'outil « Regrouper », selon le champ "OS". Ainsi la totalité des entités correspondant à la même trame forment une unique entité, qu'elles soient adjacentes ou non.
- Séparer les parcelles non adjacentes avec l'outil « multipartites en parties uniques », ce qui permet d'obtenir une entité pour chaque polygone distinct.
- Enfin, créer un champ "ID_OS" permettant d'identifier ces entités, qui sera nécessaire par la suite. Ce champ est de type entier, et il est renseigné avec *@row_number* dans la calculatrice de champ de QGIS.

4. Fusion des couches

L'objectif de cette étape est de fusionner les parcelles adjacentes. En effet des parcelles adjacentes pourraient ne pas être favorables à certaines valorisations individuellement mais le devenir si on les considère ensemble.

Une problématique rencontrée lors de la fusion était que des parcelles adjacentes en réalité, sont parfois dessinées non adjacentes dans la couche, avec seulement quelques centimètres qui les séparent.

Pour corriger ce biais sur la couche des parcelles à fusionner :

- Créer un tampon de 0,2 mètres (outils : « tampon »)
- Regrouper les entités (outil : regrouper, sans renseigner de champ de regroupement)
- Eclater avec l'outil « de morceaux multiples à morceaux uniques ». Ainsi les entités adjacentes n'en forment plus qu'une.
- Créer un champ "ID_Fusion" dans le calculateur de champs avec l'expression *@row_number*

De ce fait la fusion se fait sur des entités correspondant aux parcelles étendues de 20 centimètres, mais l'information sur le résultat peut être jointe aux parcelles d'origine afin de les regrouper sans modifier les géométries.

- Outil « joindre les attributs par localisation » avec l'option « take attributes of the feature with the largest overlap only » pour attribuer le champ "ID_Fusion" à la couche des parcelles originale que l'on souhaitait fusionner
- Regrouper les entités du parcellaire selon le champ "ID_Fusion" avec l'outil « regrouper »
- Supprimer le champ "ID_Fusion" dans la calculatrice de champs

Ces étapes peuvent être réalisées par un modèle graphique disponible dans le fichier « modèles graphiques » sous le nom « fusion parcelles »

5. Sélection des polygones

Cette étape a pour objectif de supprimer les parcelles dont la taille ou la forme ne sont pas favorable à une valorisation.

- Un champ "Aire" est créé ($\$area$ dans le calculateur de champ de QGIS, type de champ : double).
- Un champ "Perimetre" est créé ($\$perimeter$ dans le calculateur de champ de QGIS, type de champ : double).
- La circularité : $4\pi \frac{Aire}{\text{périmètre}^2}$, est également renseignée dans un champ "Ind.Forme" (type de champ : double).

La circularité indique une information sur le degré de compacité de la géométrie considérée. Il varie de 0 à 1, plus la valeur est proche de 1, plus elle est compacte (proche du cercle), plus elle est proche de 0 plus la géométrie est étendue.

On conservera pour la suite de l'étude les entités remplissant l'une des conditions suivantes :

```
"Aire" >= '6300'  
Or "Aire" >= '3600' and "Ind.Forme" >= '0,1'  
Or "Aire" >= '2700' and "Ind.Forme" >= '0,2'  
Or "Aire" >= '1350' and "Ind.Forme" >= '0,4'
```

On filtre la couche avec les conditions ci-dessus, puis le résultat est exporté.

6. Renseignement de l'ID d'origine

On souhaite renseigner pour chacune des parcelles découpées selon l'occupation du sol, l'identifiant des parcelles dont elles proviennent ainsi que le code cadastral de la parcelle.

- Dans la base de données du parcellaire d'origine, les champs "SECTION" et "NUMERO" sont concaténés en un champs "ID_CADAST" de type « chaîne de caractère ». Pour cela, dans le calculateur de champs :
`concat("SECTION","NUMERO")`
- Une jointure par localisation est réalisée entre la couche du parcellaire découpée selon l'occupation du sol et la couche d'origine afin de renseigner le champ "ID_CADAST" des parcelles d'origine (outil : « joindre les attributs par localisation »). Cette jointure doit être multiple (option « de un à plusieurs »), car les parcelles découpées selon l'occupation du sol peuvent provenir de plusieurs parcelles.
- Lors de jointures multiples, les entités sont dupliquées autant de fois que de jointure ont été réalisées avec cette entité. Il faut alors agréger les données en fonction du champ ID_OS (outil « Agrégation », fonction d'agrégation « concatenate » pour le champ "ID_CADAST" et « first value » pour les autres). Les champs agrégés sont séparés d'une virgule.

B. Attribution des caractéristiques des parcelles

On souhaite ici renseigner une information relative à la présence ou l'absence de certaines données. Cela est renseigné de la même manière pour chacune des informations, à l'aide du code de calcul disponible dans le fichier texte « présence » disponible dans le dossier « calculs ».

 Ce code permet de traiter si les couches se superposent, il suffit d'y remplacer le nom de la couche par celui de la couche dont vous voulez étudier la superposition. Cette couche doit contenir un champ "ID" pour que le code fonctionne. Si elle n'en contient pas il peut être créé dans le calculateur de champs en ajoutant un champ "ID" de type entier avec l'expression `@row_number`.

L'ensemble des données dont la présence sur le parcellaire est analysée sont coupées au préalable par la couche tampon de 50 mètres afin de faciliter le calcul (outil « couper »).

1. Présence de cours d'eau

Les données de cours d'eau sont issues des BD_TOPO régionales.

Elles sont coupées au préalable par une zone tampon de 50 mètres pour faciliter le traitement des calculs suivants.

Un champ "Cours_Eau" de type chaîne de caractères est créé dans la base de données des parcelles afin de renseigner la présence de cours d'eau. La condition de présence ou d'absence est obtenue grâce au code de calcul disponible dans le fichier texte « présence ».

2. Présence de zones humides

La présence de zones humides sur les parcelles est renseignée de la même manière que pour les cours d'eau. Les données de zones humides proviennent :

- De l'inventaire des milieux humides de Bourgogne-Franche-Comté
[Inventaire des milieux humides de Bourgogne-Franche-Comté - Jeux de données - IDÉO \(ternum-bfc.fr\)](#)
- Des zones à dominante humide connues en Champagne-Ardenne
[Zones à dominante humide par modélisation connues en Champagne-Ardenne | geo.data.gouv.fr](#)
- Des zones humides en Côtes d'Or
[Zones humides en Côte-d'Or | geo.data.gouv.fr](#)
- Des données de remontées de nappes de la BRGM, seules ont été considérées les zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe de fiabilité MOYENNE et FORTE.
[Inondations par remontée de nappes | Géorisques \(georisques.gouv.fr\)](#)

Il faut noter que ces données sont soit incomplètes, soit imprécises. L'inventaire des milieux humides de Bourgogne-Franche-Comté est mis à jour régulièrement mais reste incomplet car l'ensemble des données de zones humides ne sont pas connues. De plus l'échelle de 1/25 000 ne permet pas de prétendre à une précision parcellaire. Les données sont donc complétées avec d'autres sources comme

les remontées de nappes du BRGM, qui sont renseignée par maille 250m x 250m et ne devraient donc pas être utilisées pour le niveau de précision requis ici.

Il est important si ce travail est reproduit dans d'autres régions où ultérieurement en Bourgogne-Franche-Comté de chercher à obtenir les données les plus complètes possible, avec un degré de précision adapté, en presumant que de telles données existent.

L'ensemble des couches utilisées sont fusionnées avec l'outil « fusionner des couches vecteur », puis découpées avec le tampon de 50 mètres avec l'outil « couper ».

Ensuite, un champ "ZH" de type chaîne de caractères est renseigné 'oui' ou 'non' avec le code du fichier « présence » en remplaçant le nom de la couche par celui de la couche des zones humides de votre territoire d'étude.

3. Exposition au risque d'inondation

Un champ "TRI" de type chaîne de caractères est créé contenant l'information relative à l'inondabilité. Il est renseigné 'oui' ou 'non' d'une manière identique aux sections précédentes, avec le code du fichier « présence » en remplaçant le nom de la couche source par le nom de la couche des risques d'inondation. Les données utilisées sont issues de la base de données des territoires à risques importants d'inondation (TRI).

4. Présence de zonage réglementaire

A nouveau, le code du fichier « présence » est utilisé afin de renseigner la présence des zones suivantes :

- Arrêtés de protection biotope
- Natura 2000
 - Sites d'Intérêt Communautaire
 - Zones de Protection Spéciale
- Parcs naturels régionaux et parcs nationaux
- ZNIEFF de type I

Les données sont disponibles sur le site de l'inp : <https://inp.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique>. Un champ est créé pour chacun de ces zonages, respectivement "APB", "SIC", "ZPS", "PNR", "PN", "ZNIEFF1", de type chaîne de caractère, avec le code du fichier « présence » en indiquant le nom de la couche source.

 Il peut arriver qu'une parcelle soit considérée dans un zonage réglementaire alors qu'en réalité ce ne soit pas le cas. Cela est dû à un chevauchement, parfois de quelques centimètres, de la parcelle avec un zonage adjacent, causé par l'imprécision des limites des polygones. Ce biais est supprimé en réalisant un tampon négatif de - 1 mètre par exemple (outil « Tampon ») sur les zonages, avant de réaliser le calcul de présence ou d'absence. Ainsi la présence n'est considérée que lorsque la parcelle est réellement concernée.

5. Accessibilité

Cette étape permet de renseigner un critère d'accessibilité aux parcelles dans la base de données. Pour cela on prend en compte la distance qui sépare les parcelles des routes d'une importance comprise entre 2 et 5 dans la BD TOPO. Les entités d'importance 1 correspondant aux infrastructures autoroutières et les entités d'importance 6 aux sentiers. On procède alors de la manière suivante :

- Charger la couche « TRONCON_DE_ROUTE » de la BD_TOPO, et la découper à l'échelle du site d'étude grâce au tampon de 50 mètres avec l'outil « découper ». (Si la zone d'étude s'étend sur plus d'une région, charger les différentes couches de routes et les fusionner au préalable avec l'outil « fusionner des couches vecteur »)
- Filtrer la couche : "IMPORTANCE" >= '2' AND "IMPORTANCE" <= '5'
- Créer un tampon de 15 mètres autour de cette couche filtrée avec l'outil « tampon »
- Ouvrir la calculatrice de champs dans la table de la base de données des parcelles et créer un champ "Acces" de type chaîne de caractère. Il est calculé avec le code « présence » de la même manière que pour la superposition avec les différentes couches des étapes précédentes, en remplaçant le nom de la couche dans le code par celui de la couche tampon.

6. Proximité d'une gare

L'information quant à la proximité avec une gare est nécessaire pour la valorisation « aire de covoiturage » (Tableau 13). Si vous n'en disposez pas, la base de données nationale des gares est téléchargeable sur le site de ressources de données de la SNCF accessible par le lien suivant : <https://ressources.data.sncf.com/explore/dataset/liste-des-gares/export/>

La couche des gares provenant de SCNF Data comprend une information sur l'usage de la gare, si elle est exploitée par des voyageurs ou pour du fret. En revanche elle ne comporte pas d'information quant à l'activité des gares, permettant de savoir si elles sont exploitées ou non.

On l'obtient donc de la manière suivante :

- Tampon de 500 mètres autour du parcellaire (outil : « tampon »)
- Reprojecter la couche nationale des gares vers le SRC du projet (lambert 93, outil : « Reprojecter une couche »)
- Couper la couche nationale des gares (Réduit les données nationales aux données concernées par l'aire étudiée) avec le tampon (outil « couper », source : couche des gares, superposition : couche tampon)
- Dans la couche « TONCON DE VOIE FERREE » de la BD_TOPO, filtrer les lignes actives : "ETAT" = 'En service'
- Tampon de 50 mètres sur les lignes actives
- Couper les gares avec le tampon (Permet de sélectionner les gares associées à des lignes en activité)
- Sélectionner les gares en activité ET de type 'voyageurs' et exporter la couche obtenue. (filtre : "voyageurs" = 'O')
- Tapon de 500 mètres autour de cette couche

Dans la base de données du parcellaire, un champ "Gare_500" de type chaîne de caractère est renseigné 'oui' ou 'non' avec le code du fichier « présence » en remplaçant le nom de la couche source par celui du tampon de 500 mètres.

A noter que l'idéal serait de disposer d'un champ renseignant l'activité des gares dans la base de données correspondante pour éviter la sélection selon la proximité avec des lignes actives et les imprécisions qu'elle peut apporter.

C. Prise en compte des enjeux faunistiques

1. Définition des groupes faunistiques

Cette étape vise à obtenir les groupes faunistiques ciblés par ce travail. La base de données d'origine fournie par Sigogne comporte des groupes faunistiques qu'il convient de préciser.

Groupes d'origine	Groupes souhaités	Appellation dans le champ "nom_groupe"
Amphibiens	Amphibiens	Amphibien
Invertébrés	Odonates	Odonate
	Orthoptères	Orthoptere
	Rhopalocères et Zygènes	RhopaZyg
Mammifères	Mammifères sauf chiroptères	Mammifère
	Chiroptères	Chiroptere
Oiseaux	Oiseaux	Oiseau
Reptiles	Reptiles	Reptile

L'identifiant "cd_nom" ou "cd_ref" est utilisé pour créer ces nouvelles catégories. L'ensemble des identifiants d'un groupe faunistique est collecté grâce aux tables des listes rouges correspondantes, qui sont disponibles sur le site de l'INPN. Elle est utilisée pour classer les données dans les groupes faunistiques correspondants.

On procède alors de la manière suivante avec comme exemple la création d'un groupe pour les odonates :

- Importer la table de la liste rouge des odonates de France métropolitaine (2016)
- Joindre les attributs par valeur de champs selon le champ "cd_nom" ou "cd_ref" (on sélectionne celui qui est le mieux renseigné dans les deux bases de données).
 - L'attribut joint doit être un attribut non nul de la table de la liste rouge des odonates de France métropolitaine tel que "NOM_CITE"
 - Ainsi dans notre base de données naturalistes, l'ensemble des odonates possèdent une valeur de champ "NOM_CITE" non nulle, tandis que la valeur de ce champ est nulle pour la totalité des espèces qui ne sont pas des odonates.
- Les données sont filtrées : « "NOM_CITE" is not null »
- Dans la calculatrice de champs, mettre à jour le champ "nom_groupe" avec la valeur : 'Odonate'
- Enlever le filtre

- Supprimer le champs "NOM_CITE"

Ces étapes sont reproduites pour chaque groupe taxonomique que l'on souhaite préciser. Dans notre cas, l'opération est réalisée 4 fois : pour les odonates, les orthoptères, les rhopalocères et zygènes ainsi que pour les chiroptères.

 Pour réaliser une jointure par attribut, les champs communs aux deux bases de données permettant la jointure doivent être de même type. A l'origine le champ "cd_nom" est de type chaîne de caractères dans les listes rouges et de type nombre entier dans les données de présence de la faune fournies par Sigogne. Si vous êtes dans cette situation veillez à créer un nouveau champ de type chaîne de caractères comprenant le cd_nom de type avec l'expression : `to_string("cd_nom")`

2. Tri des données naturalistes

On souhaite conserver uniquement les données les plus pertinentes. Les données renseignées il y a plus de dix ans sont éliminées. Aussi, en ce qui concerne les oiseaux, on ne conserve que les données en période de reproduction soit sur une période du 15 mars au 15 juillet de chaque année. Des exceptions sont envisageables pour certaines espèces pour lesquelles les enjeux sont importants en dehors de la période de reproduction comme les grues cendrées dont les aires de repos utilisées lors de leurs migrations sont à préserver.

- Pour cela filtrer les données avec le code du fichier texte « Tri Dates » puis exporter la couche.

 Ce code est à adapter pour que les années filtrées correspondent aux 10 dernières années au moment de la réalisation de ce protocole. Aussi les espèces avec des enjeux particuliers sur votre site d'étude que vous voulez conserver, comme les grues cendrées en migration, sont à ajouter en additionnant par exemple au code : « or "cd_nom" = '3076' » pour intégrer l'ensemble des données de l'espèce correspondante.

3. Attribution des habitats dans la base de données des espèces

Cette phase vise à attribuer un ou plusieurs habitats à chaque espèce dans la base de données. Pour cela la base de données HABREF est utilisée. Les tables nécessaires sont :

- HABREF_60, qui contient les différentes typologies d'habitats utilisée pour produire la base de données.

Et

- HABREF_CORRESP_TAXON_60, qui contient les liens entre les espèces et les habitats.

La totalité de ces étapes est compilée dans un modèle graphique, disponible dans le fichier « Modèles graphiques », sous le nom « Attribution habitats ». Pour l'exécuter, il faut renseigner en entrée la base de données naturaliste, la table HABREF et la table HABREF_CORRESP_TAXON.

Le modèle graphique permet d'attribuer les habitats de la manière suivante :

- Créer un champ "ID" et attribuer un identifiant unique à chaque donnée (@row_number dans la calculatrice de champs de QGIS) dans la base de données naturaliste.
- Joindre les codes habitat "CD_HAB_ENTRE" de la table « HABREF_CORRESP_TAXON » aux données espèces en fonction de l'identifiant "CD_NOM" (outil « joindre les attributs par valeur de champs »). Cette jointure doit être de forme « un à plusieurs » afin de récupérer tous les types d'habitats associés à une espèce.

Cette opération duplique les données autant de fois que l'espèce possède d'habitats attribués. Or seul un exemplaire de chaque donnée doit être conservé par trame. Le champ "ID" qui a été attribué à chaque donnée préalablement nous permettra de corriger cela.

- Une jointure est réalisée entre la couche de données et la table « HABREF_60 » selon le champ d'habitats nommés respectivement "CD_HAB_ENTRE" et "CD_HAB" afin de joindre les champs "CD_TYPO" et "LB_CODE" de la table « HABREF_60 » (outil « jointure par valeur de champs »). Ils renseignent respectivement la typologie d'origine et le code de l'habitat dans cette typologie d'origine.

Seules la typologie EUNIS et celle des cahiers d'habitats sont considérées. Les trames que l'on souhaite obtenir correspondent aux premiers et seconds niveaux dans ces deux typologies.

- Un nouveau champ "LB_CODE_2" est créé, ne contenant que les deux premiers caractères du champ "LB_CODE" pour permettre les sélections à l'étape suivant. Dans le calculateur de champ de QGIS : *left("LB_CODE",2)*.
- La trame correspondant aux habitats joints peut alors être attribuée. Le champs "Trame" est obtenu en renseignant le code suivant dans la calculatrice de champs :

```
CASE
  WHEN "CD_TYPO" = '4' and ((("LB_CODE_CUT" > '20' and "LB_CODE_CUT" < '30') or "LB_CODE_CUT" = '61' or "LB_CODE_CUT" = '62' or "LB_CODE_CUT" = '65')) THEN 'O'

  WHEN "CD_TYPO" = '4' and ("LB_CODE_CUT" > '30' and "LB_CODE_CUT" < '40') THEN 'AQ'

  WHEN "CD_TYPO" = '4' and ("LB_CODE_CUT" >= '40' and "LB_CODE_CUT" < '60') THEN 'SO'

  WHEN "CD_TYPO" = '4' and ((("LB_CODE_CUT" > '70' and "LB_CODE_CUT" < '80') or "LB_CODE_CUT" = '64')) THEN 'ZH'

  WHEN "CD_TYPO" = '4' and "LB_CODE_CUT" > '90' THEN 'F'

  WHEN "CD_TYPO" = '7' and ((("LB_CODE_CUT" >= 'A' and "LB_CODE_CUT" < 'B') or ("LB_CODE_CUT" >= 'C' and "LB_CODE_CUT" < 'D')) THEN 'AQ'

  WHEN "CD_TYPO" = '7' and ((("LB_CODE_CUT" >= 'B' and "LB_CODE_CUT" < 'C') or "LB_CODE_CUT" = 'E1' or "LB_CODE_CUT" = 'E2' or "LB_CODE_CUT" = 'E' or ("LB_CODE_CUT" >= 'E4' and "LB_CODE_CUT" <= 'E7')) THEN 'O'

  WHEN "CD_TYPO" = '7' and ("LB_CODE_CUT" >= 'D' and "LB_CODE_CUT" < 'E') or "LB_CODE_CUT" = 'E3' THEN 'ZH'

  WHEN "CD_TYPO" = '7' and ("LB_CODE_CUT" >= 'F' and "LB_CODE_CUT" < 'G') or "LB_CODE_CUT" = 'I2' THEN 'SO'

  WHEN "CD_TYPO" = '7' and ("LB_CODE_CUT" >= 'I' and "LB_CODE_CUT" < 'I2') THEN 'A'

  WHEN "CD_TYPO" = '7' and ("LB_CODE_CUT" >= 'G' and "LB_CODE_CUT" < 'H') THEN 'F'

  WHEN "CD_TYPO" = '7' and ("LB_CODE_CUT" >= 'J' and "LB_CODE_CUT" < 'K') THEN 'U'

END
```

Enfin, les données sont agrégées selon le champ "ID" (outil « Agrégation »), ainsi que selon le champ "Trame" grâce à la fonction « array() ». Soit : *array("ID", "Trame")*, permettant une agrégation selon plusieurs champs. On obtient ainsi pour chaque donnée de présence espèce, un unique exemplaire de la donnée pour chaque trame à laquelle l'espèce est associé.

4. Prise en compte de la présence de données sur les parcelles

Afin de savoir quelles espèces ont déjà été répertoriées sur les parcelles, on réalise un tampon de 50 mètres sur la couche des données de présence. Attention à ne pas sélectionner l'option « regrouper le résultat ». Ensuite on réalise une « jointure par localisation » des données à partir de la couche tampon aux données du parcellaire. On joint ainsi les champs "nom_groupe" et "lb_nom", qui contiennent respectivement le groupe faunistique et le nom latin des espèces présentes sur les parcelles ou dans un rayon de 50 mètres. Le nom latin a été choisi car il est mieux renseigné dans la base de données que le nom vernaculaire dont le champ "nom_vern" est parfois 'NULL'.

Cette jointure doit être de type « jointure multiple » pour joindre l'ensemble des données présentes. Les entités du parcellaire seront donc dupliquées pour chaque jointure réalisée. Elles sont alors agrégées selon l'identifiant des parcelles "ID_OS" (Outil « agrégation »). Les champs "nom_groupe" et "lb_nom" sont concaténés et séparés d'une virgule, tandis qu'on ne prend que la première valeur pour les autres champs puisque ce ne sont que des duplications des données d'origine avant la jointure multiple.

5. Attribution des enjeux

Désormais la couche de données ponctuelle tout comme la couche du parcellaire ont toutes deux une information relative à l'habitat, appelée "Trame" en ce qui concerne les données naturalistes, et "OS" (Occupation du Sol) en ce qui concerne le parcellaire.

Un niveau d'enjeu peut donc être défini pour chaque cortège. Pour cela chaque cortège est filtré dans la couche de données naturaliste, puis un niveau d'enjeu est attribué à chaque parcelle en fonction de l'habitat qu'elle présente (occupation du sol, présence de cours d'eau, et présence de zone humide), et de la distance de cette parcelle avec les données du cortège considéré (Tableau 12 ci-contre).

Pour cela des distances de dispersion sont attribuées à chaque cortège. Ces distances vont permettre d'identifier un rayon de dispersion autour des données de présence pour ce cortège.

Conditions	Niveau d'enjeu attribué
Présence d'une donnée sur la parcelle	Avéré
Milieu favorable + parcelle située dans le rayon de dispersion	Fort
Milieu favorable + parcelle située hors du rayon de dispersion	Moyen
Absence du milieu favorable	Faible

Tableau 12 : Attribution des enjeux faunistiques

Les enjeux sont calculés en ouvrant les modèles graphiques dans le dossier « Modèles graphiques \ Dispersion ». Chaque modèle correspond aux enjeux d'un cortège. Ils sont exécutés un à un en renseignant en entrée la couche du parcellaire et la couche de données naturalistes qui ont été produites lors des étapes précédentes.

Ces cortèges sont :

Cortège	Enjeu déterminé
ENJ_A_OIS	Oiseaux de plaines agricoles
ENJ_AQ_AMPH	Amphibiens des trames aquatiques
ENJ_AQ_MAM	Mammifères des trames aquatiques
ENJ_AQ_ODO	Odonates des trames aquatiques
ENJ_AQ_OIS	Oiseaux des trames aquatiques
ENJ_AQ_REP	Reptiles des trames aquatiques
ENJ_F_AMPH	Amphibiens des trames forestières
ENJ_F_CHIR	Chiroptères des trames forestières
ENJ_F_MAM	Mammifères des trames forestières
ENJ_F_OIS	Oiseaux des trames forestières
ENJ_O_AMPH	Amphibiens des trames ouvertes
ENJ_O_CHIR	Chiroptères des trames ouvertes
ENJ_O_LEPI	Lépidoptères des trames ouvertes
ENJ_O_MAM	Mammifères des trames ouvertes
ENJ_O_OIS	Oiseaux des trames ouvertes
ENJ_O_ORT	Orthoptères des trames ouvertes
ENJ_O_REP	Reptiles des trames ouvertes
ENJ_SO_LEP	Lépidoptères des trames semi-ouvertes
ENJ_SO_OIS	Oiseaux des trames semi-ouvertes
ENJ_SO_ORT	Orthoptères des trames semi-ouvertes
ENJ_SO_REP	Reptiles des trames semi-ouvertes
ENJ_U_CHIR	Chiroptères des trames grises
ENJ_U_OIS	Oiseaux des trames grises
ENJ_ZH_AMPH	Amphibiens des milieux humides
ENJ_ZH_LEPI	Lépidoptères des milieux humides
ENJ_ZH_ODO	Odonates des milieux humides
ENJ_ZH_OIS	Oiseaux des milieux humides
ENJ_ZH_ORT	Orthoptères des milieux humides
ENJ_ZH_REP	Reptiles des milieux humides

Le modèle graphique du calcul des enjeux comporte :

- Un filtre permettant de sélectionner dans la base de données espèces un cortège, donc un groupe faunistique + une trame. Par exemple « "nom_groupe"= 'Reptile' and "Trame" = 'ZH' » pour sélectionner le cortège des reptiles associés aux zones humides.
- Un tampon est appliqué à ces données, dont le rayon correspond à la distance de dispersion attribuée au cortège. Les distances de dispersions se trouvent en annexe ??, et son déjà intégrées dans les modèles.

Seulement avec uniquement ce tampon, l'enjeu 'fort' sera attribué aux parcelles pour lesquelles la superposition avec la zone de dispersion est partielle, voir négligeable.

- Un second tampon est réalisé avec l'outil « tampon en coin » qui permet de faire un tampon à partir d'un rayon interne et d'un rayon externe. On lui attribue comme rayon interne la distance de dispersion, et en rayon externe cette même distance augmentée de 30 mètres. Ce second tampon correspond donc à une zone de 30 mètres au-delà du premier tampon.
- On met à jour le champ "cd_nom" du tampon externe en attribuant la valeur 'NULL' à l'ensemble des données. Puis cette couche est fusionnée avec le premier tampon.
- On joint par localisation le champ "cd_nom" de cette couche fusionnée à la couche des parcelles. Cette jointure est réalisée avec l'option « Take attributes of the feature with largest overlap only ».

Cette étape permet de joindre à un polygone la valeur du champ "cd_nom" pour laquelle la superposition est la plus importante. Ainsi lorsque la superposition avec le tampon de la zone externe est plus importante que la superposition avec le tampon de la zone de dispersion, alors la valeur jointe est la valeur 'NULL' que comporte les entités du tampon externe. Cela permettra de prendre en compte uniquement des superpositions significatives dans le calcul des enjeux forts.

- On joint aux parcelles le champ "cd_ref" des données de présence du cortège (donc de la sortie du premier algorithme, le filtre) par localisation. Celui-ci nous servira à obtenir l'information de présence avérée sur les parcelles.
- Enfin, le champ des enjeux est calculé.
 - Lorsque le champ "cd_ref" est non nul, cela signifie qu'il y a une donnée de présence sur la parcelle et donc on attribue à l'enjeu la valeur 'avere'.
 - Lorsque l'habitat est favorable et que le champ "cd_nom" est non nul, donc que la zone de dispersion chevauche de manière significative la parcelle, on attribue un enjeu 'fort'.
 - Lorsque l'habitat est favorable mais que le champ des enjeux est 'NULL' et n'a donc pas pris les valeurs 'avere' ou 'fort', alors on attribue un enjeu 'moyen'.
 - Enfin, lorsque l'habitat n'est pas favorable, on attribue aux parcelles un enjeu 'faible'.

Après ce calcul, les champs "cd_nom" et "cd_ref" sont supprimés de la base de données des parcelles, puisqu'ils servent uniquement à donner une information sur la localisation des données, afin de pouvoir reproduire ces opérations avec les autres cortèges.

Une fois l'ensemble des enjeux calculés, la base de données contient l'ensemble des informations contextuelles permettant d'attribuer des possibilités d'orientation.

D. Attribution des possibles choix de valorisation des parcelles

Désormais l'ensemble des informations caractérisant les parcelles ont été attribuées. Des choix possibles d'orientation peuvent être déterminés. Les conditions à remplir pour chaque orientation ont été attribuées selon la méthode de Maubon et Mougél, mais peuvent être adaptées si cela est nécessaire afin de correspondre aux critères que vous souhaitez considérer pour chaque valorisation.

Chaque orientation est présente dans la base de données sous la forme d'un champ renseigné 'oui' ou 'non' selon si elle est applicable sur la parcelle concernée. Les différentes orientations considérées et les conditions pour qu'elles soient réalisables sont mentionnées dans le Tableau 13 : Valorisations et conditions, à la fin de cette section.

1. L'enjeu de dispersion : les corridors écologiques

Les corridors écologiques créés par les lignes désaffectées constituent un enjeu majeur pour la biodiversité. En effet elles génèrent régulièrement des linéaires de milieux favorables aux déplacements de la faune, dans des milieux non favorables, comme des grandes étendues de cultures intensives.

Cet enjeu est calculé en fonction de l'occupation du sol de la parcelle et des différentes proportions d'occupation du sol dans un rayon de 200 mètres autour de cette parcelle.

On considère comme corridor les parcelles d'au moins 100 mètres pour :

- ❖ Les trames ouvertes, semi-ouvertes, ou boisées, entourées de trames urbaines et/ou agricoles.
- ❖ Les trames ouvertes et semi-ouvertes, entourées de trames boisées
- ❖ Les trames boisées entourées de trames ouvertes et/ou semi-ouvertes.

Cet enjeu peut être calculé grâce à un modèle disponible dans le fichier des modèles graphiques sous le nom « corridor ». Ce modèle graphique nécessite en entrée une couche correspondant à l'OSC_GE (occupation du sol à grande échelle) sur un périmètre supérieur à 200 mètres autour du site d'étude. Pour cela on découpe la couche de l'OSC_GE régionale (ou les couches des régions situées dans le périmètre d'étude fusionnées) par un tampon de 300 mètres.

Le modèle graphique « corridor » comprend les étapes suivantes :

- Création d'un tampon de 200 mètres autour des parcelles. (ne pas regrouper le résultat)
- Différence entre le tampon et les parcelles pour n'obtenir que la zone extérieure.
- Calcul de la surface extérieure totale.
- Découpe de la couche d'occupation du sol selon cette surface extérieure.
- Calcul d'un nouveau champ d'occupation du sol, regroupant les trames agricoles avec les trames grise (AU) et regroupant les trames ouvertes avec les trames semi-ouverte (O), pour correspondra aux conditions citées précédemment.
- Agrégation des surfaces extérieures en fonction de l'occupation du sol regroupée ci-dessus et de l'ID des parcelles à l'origine de ces surfaces extérieures.
- Calcul de la surface de chaque occupation du sol « regroupée ».
- Calcul du pourcentage de surface que chaque occupation du sol représente par rapport à la surface extérieure totale.

- Filtre pour obtenir l'occupation du sol dominante à l'extérieur des parcelles.
- Joindre à la base de données des parcelles le champ d'occupation du sol « regroupée » ainsi que le champ de proportion que cette occupation du sol représente dans l'ensemble de la zone extérieure.
- Calcul de l'emprise orientée minimale des parcelles
- Ajout des attributs de géométrie à cette couche
- Jointure du champs « height », pour attribuer une longueur aux polygones des parcelles.
- Calculer le champs corridor selon les conditions mentionnées précédemment, soit :

```

CASE
WHEN ("OS" = 'Trame Boisée' or "OS" = 'Trame Ouverte' or "OS" = 'Trame semi-ouverte')
AND "OS_3" = 'AU'
AND "PART_EXT" >= '70'
AND "height" >= '200'
THEN 'oui'

WHEN ("OS" = 'Trame Ouverte' or "OS" = 'Trame semi-ouverte')
AND "OS_3" = 'E'
AND "PART_EXT" >= '70'
AND "height" >= '200'
THEN 'oui'

WHEN "OS" = 'Trame Boisée'
AND "OS_3" = 'O'
AND "PART_EXT" >= '70'
AND "height" >= '200'
THEN 'oui'

WHEN "Corridor" is null THEN 'non'
END

```

2. Valorisations potentielles et conditions à satisfaire

Les valorisations envisagées et la manière de les renseigner sont détaillées dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Valorisations et conditions

Orientation	Nom du champs	Type de champ	Conditions littérales	Conditions dans le calculateur de champs
Valorisation en corridor biologique	Corridor	Chaine de caractères	Détaillées dans la section D.1.	Modèle graphique nommé « corridor » dans le fichier « Modèles graphiques » (voir section D.1.)
Valorisation écologique (Prend des valeurs de 0 à 4 en fonction du nombre de conditions satisfaites)	Valor_Eco	Nombres entiers	Présence d'un cours d'eau Ou Présence d'une zone humide Ou Présence d'un zonage réglementaire (ou patrimonial) Ou Potentiel écologique fort pour un cortège (hors oiseaux, chiroptères et mammifères non aquatiques)	<pre> (CASE WHEN ("ENJ_SO_REP" = 'fort' or "ENJ_O_REP" = 'fort' or "ENJ_AQ_REP" = 'fort' or "ENJ_ZH_AMP" = 'fort' or "ENJ_O_AMP" = 'fort' or "ENJ_F_AMP" = 'fort' or "ENJ_AQ_AMP" = 'fort' or "ENJ_ZH_REP" = 'fort' or "ENJ_AQ_MAM" = 'fort' or "ENJ_AQ_ODO" = 'fort' or "ENJ_O_LEP" = 'fort' or "ENJ_O_OR_T" = 'fort' or "ENJ_SO_LEP" = 'fort' or "ENJ_SO_OR_T" = 'fort' or "ENJ_ZH_ODO" = 'fort' or "ENJ_ZH_LEP" = 'fort' or "ENJ_ZH_OR_T" = 'fort') THEN 1 ELSE 0 END) + (CASE WHEN ("ZH" = 'oui') THEN 1 ELSE 0 END) + (CASE WHEN ("Cours_Eau" = 'oui') THEN 1 ELSE 0 END) + (CASE WHEN ("ZNIEFF1" = 'oui' or "APB" = 'oui' or "ZPS" = 'oui' or "SIC" = 'oui') THEN 1 ELSE 0 END)) </pre>
Compensation zones humides	Comp_ZH	Chaine de caractères	Présence d'une zone humide et surface d'au moins 1 500 m ²	<pre> Case When "ZH" = 'oui' and "Aire" >= '1500' THEN 'oui' </pre>

				ELSE 'non' End
Compensation espèces	Comp_Esp	Chaine de caractères	Potentiel écologique fort pour au moins un taxon (hors oiseaux) Ou intercepte un	CASE WHEN (("ENJ_SO_REP"= 'fort' or"ENJ_O_REP"= 'fort' or"ENJ_AQ_REP"= 'fort' or"ENJ_ZH_AMP"= 'fort' or"ENJ_O_AMP"= 'fort' or"ENJ_F_AMP"= 'fort' or"ENJ_AQ_AMP"= 'fort' or"ENJ_ZH_REP"= 'fort' or"ENJ_AQ_MAM"= 'fort' or"ENJ_AQ_ODO"= 'fort' or"ENJ_O_LEP"= 'fort' or"ENJ_O_ORT"= 'fort' or"ENJ_SO_LEP"= 'fort' or"ENJ_SO_ORT"= 'fort' or"ENJ_ZH_ODO"= 'fort' or"ENJ_ZH_LEP"= 'fort' or"ENJ_ZH_ORT"= 'fort')) or "ZNIEFF1"= 'oui' or "APB"= 'oui' or "ZPS"= 'oui' or "SIC"= 'oui') THEN 'oui' ELSE 'non' END
Compensation boisement	Comp_Bois	Chaine de caractères	Hors trame grise, trame bleue et zone humide. Et surface d'au moins 10 000 m²	Case When "ZH" = 'non' and "Aire" >= '10000' and "OS" != 'Grise' THEN 'oui' ELSE 'non' End
Compensation carbone	Comp_Carb	Chaine de caractères	Trame boisée ou zone humide, et surface minimale de 10 000 m²	CASE WHEN ("OS" = 'Trame Boisee' or "ZH" = 'oui') AND "Aire" >= '10 000' THEN 'oui' ELSE 'non' END
Valorisation agro-environnementale	Valor_Agro	Chaine de caractères	Hors trame boisée, trame bleue et zone humide. Surface minimale de 10 000 m² Accessible Hors zonage réglementaire ou patrimonial	CASE WHEN ("OS" != 'Trame Boisee' and "ZH" = 'non') AND "Aire" >= '10 000' AND "ZNIEFF1"= 'non' and "APB"= 'non' and "ZPS"= 'non' and "SIC"= 'non' and "PN"= 'non' and "PNR"= 'non' AND "Acces" = 'oui'

				THEN 'oui' ELSE 'non' END
Ferme photovoltaïque ou éolien domestique	Pv_Eol	Chaine de caractères	Hors trame boisée, trame bleue et zone humide. Surface minimale de 10 000 m² Accessible Hors zonage réglementaire Hors zone inondable Absence de cours d'eau	CASE WHEN ("OS" != 'Trame Boisee' and "ZH" = 'non') AND "Aire" >= '10 000' AND "ZNIEFF1" = 'non' and "APB" = 'non' and "ZPS" = 'non' and "SIC" = 'non' and "PN" = 'non' and "PNR" = 'non' AND "Acces" = 'oui' AND "TRI" = 'non' AND "Cours_Eau" = 'non' THEN 'oui' ELSE 'non' END
Valorisation bois énergie	Bois_Energ	Chaine de caractères	Trame boisée d'au moins 10 000 m² hors zonages réglementaires	CASE WHEN "OS" = 'Trame Boisee' AND "Aire" >= '10 000' AND "ZNIEFF1" = 'non' and "APB" = 'non' and "ZPS" = 'non' and "SIC" = 'non' and "PN" = 'non' and "PNR" = 'non' THEN 'oui' ELSE 'non' END
Gestion cynégétique (lignes circulées)	Gest_Cynerg	Chaine de caractères	Trame boisée et divagation d'animaux dans un rayon de 50 mètres	CASE WHEN "OS" = 'Trame Boisee' AND "DIVAGATION" = 'oui' THEN 'oui' ELSE 'non'

				END
Jardins collectifs	Jardins	Chaine de caractères	Trame grise Hors zone humide Hors zonage réglementaire Indice de compacité compris entre 0,5 et 1 Accessible	CASE WHEN "OS" = 'Trame Grise' AND "ZH" = 'non' AND "ZNIEFF1" = 'non' and "APB" = 'non' and "ZPS" = 'non' and "SIC" = 'non' and "PN" = 'non' and "PNR" = 'non' AND "Ind.Forme" >= '0.5' AND "Acces" = 'oui' THEN 'oui' ELSE 'non' END
Aire de covoiturage (lignes circulées)	Covoit	Chaine de caractères	Parcelle en trame grise Au moins 2 000 m² Hors zone humide. Absence de cours d'eau Hors zonage Hors zone inondable Accessible Situé à moins de 500 mètres d'une gare	CASE WHEN "OS" = 'Trame Grise' AND "Aire" >= '2 000' AND "ZH" = 'non' AND "Cours_Eau" = 'non' AND "ZNIEFF1" = 'non' and "APB" = 'non' and "ZPS" = 'non' and "SIC" = 'non' and "PN" = 'non' and "PNR" = 'non' AND "TRI" = 'non' AND "Acces" = 'oui' AND "Gare_500" = 'oui'

				THEN 'oui' ELSE 'non' END
Voie douce	Voie_Douce	Chaine de caractères	Trame grise hors zone humide et hors zonage règlementaires	CASE WHEN "OS" = 'Trame Grise' AND "ZH" = 'non' AND "ZNIEFF1" = 'non' and "APB" = 'non' and "ZPS" = 'non' and "SIC" = 'non' and "PN" = 'non' and "PNR" = 'non' THEN 'oui' ELSE 'non' END

Ces conditions sont adaptables en mettant à jour les champs afin de les recalculer. Il suffira alors de réutiliser les codes dans la calculatrice de champs avec les adaptations que vous souhaitez. Par exemple si l'on veut considérer la possibilité de faire des voies douces dans des parc nationaux et des parcs naturels régionaux, il suffit de supprimer dans le code « and "PN" = 'non' and "PNR" = 'non' » afin d'enlever l'exclusion des parcelles situées dans ces zonages

III. Limites d'utilisation

Dans son ensemble la méthode produit des résultats relativement fiables en dehors des enjeux faunistiques. En effet ces derniers sont déterminés par une méthode peu complexe qui ne permet pas de considérer l'ensemble des facteurs pouvant expliquer des enjeux faunistiques. De plus les bases de données faunistiques ne sont pas exhaustives, et souffrent d'un cruel manque de données concernant les taxons autre que oiseaux.

Les enjeux environnementaux sont globalement sous-estimés. Lors des sorties de terrains réalisées afin de tester cette méthode nous avons pu constater que les enjeux « forts » attribués aux parcelles semblent se confirmer de manière générale. En revanche l'absence d'enjeu « fort » n'était pas systématiquement confirmée sur le terrain. Les attributions en enjeux « moyen » ou « faible » ne doivent donc pas être considérées comme fiables et peuvent porter un intérêt écologique important. Les valorisations concernées sont la restauration écologique et la compensation espèce, pour lesquelles des parcelles qui ne ressortent pas via le protocole pourraient tout de même comporter un intérêt notable non identifié.

Aussi en ce qui concerne l'occupation du sol, les résultats sont apparus comme fiable car la correction par photo-interprétation a été effectuée rigoureusement. Sans celle-ci les strates de végétations sont fréquemment plus hautes en réalité que dans les bases de données de l'occupation du sol à grande échelle.

Par ailleurs certaines valorisations ne sont pas précisément attribuées car dépendantes de la présence ou de l'absence de cours d'eau. Or les tronçons hydrographiques considérés peuvent aussi bien se composer de bras principaux que de fossés agricoles, qui généralement traversent les parcelles par l'intermédiaire de buses. Cela peut entraîner une surestimation du potentiel de valorisation écologique car il dépend de la présence de cours d'eau indépendamment de son importance alors qu'un fossé busé ne représente pas nécessairement un potentiel de valorisation écologique.

Les bases de données produites par le protocole dans son état actuel seront donc exploitables uniquement à condition de tenir compte de ces différents biais. Cela permettra alors de ne pas écarter certaines parcelles qui auraient pu faire l'objet d'une valorisation.

Les informations fournies par cette méthode ne sont qu'un premier aperçu afin de réaliser une présélection. Elles ne permettent pas à elles seules de certifier qu'une parcelle est à valoriser, ni de certifier une quelconque absence d'enjeu écologique. Les résultats de ce protocole donnent des premiers renseignements qui doivent être précisés avec des analyses approfondies, y compris sur le terrain, avant toute prise de décision.

IV. Annexe

A. Détermination des distances de dispersion

Groupe faunistique	Espèces	Dispersion de l'espèces	Dispersion du groupe faunistique
Amphibiens	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	1,5 km (Ryser et al 2003)	1 km
	Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>)	2,2 km (Kovar et al 2009) 1,5 km (Boissinot et al 2013)	
	Sonneur à ventre jaune (<i>Bombina variegata</i>)	2 à 3 km (Renaud, 2013) 3,5 km (Sordello et al., 2013)	
	Triton alpestre (<i>Ichthyosaura alpestris</i>)	857 m (Kovar et al 2009) 1 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	
	Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)	303 m (Kovar et al 2009) 1 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	
Chiroptères	Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	10 km (Sordello et al., 2013) 90% < 30 km, maximum 100 km (Dubost et al., 2020)	5 km
	Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	8 km (Dubost et al., 2020)	
	Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	50 km (Dubost et al., 2020)	
	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	30 km (Dubost et al., 2020)	
Mammifères terrestres	Chat forestier (<i>Felis silvestris</i>)	De 3 à 55 km, jusqu'à 80 km pour les mâles (Sordello et al., 2013)	5 km
	Chamois (<i>Rupicapra rupicapra</i>)	5,8 pour les femelles, 5,95 km pour les mâles (Loison et al., 1999)	
	Muscardin (<i>Muscardinus avellanarius</i>)	3,3 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	
Mammifères aquatiques	Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	20 km (Dubost et al., 2020) 20 km pour les femelles, 50 km pour les mâles (Sordello et al., 2013)	5 km
	Castor d'Eurasie (<i>Castor fiber</i>)	15 km (Hartman, 2011) 33 km (John et al., 2010)	
	Putois d'Europe (<i>Mustela putorius</i>)	35 km (Blandford, 1987)	
	Campagnol amphibie (<i>Arvicola sapidus</i>)	1,8 km (Telfer et al., 2001)	
Odonates	Agrion de mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	3 km (SRCE picardie 2013) De 2 à 4,5 km (Sordello et al., 2013)	3 km
	Cordulégastre bidenté (<i>Cordulegaster bidentata</i>)	1 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	
	Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	3 km (Iorio, 2015)	
	Sympétrum vulgaire (<i>Sympetrum vulgatum</i>)	3 à 4 kilomètres (Roland & Stübing, 2014)	
Oiseaux	Mésange boréale (<i>Poecile montanus</i>)	5 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	5 km
	Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	10 à 70 km (Sordello et al., 2013)	

	Chouette chevêche (<i>Athene noctua</i>)	4 à 18 km (Sordello et al., 2013)	
	Cinle plongeur (<i>Cinclus cinclus</i>)	5 à 15 km (Sordello et al., 2013)	
	Gobemouche gris (<i>Muscicapa striata</i>)	9 km (Sordello et al., 2013)	
Orthoptères	Criquet ensanglanté (<i>Stethophyma grossum</i>)	3 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	1 km
	Decticelle des bruyères (<i>Metrioptera brachyptera</i>)	1 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	
	Criquet duettiste (<i>Gomphocerippus brunneus</i>)	1,34 km (Bailey et al., 2003)	
Reptiles	Couleuvre helvétique (<i>Natrix helvetica</i>)	1 km (<i>Méthodologie SRCE de Picardie</i> , 2013)	1 km
	Couleuvre verte et jaune (<i>Hierophis viridiflavus</i>)	225 m la première année (Rugiero et al 2012)	
	Couleuvre d'esculape (<i>Zamenis longissimus</i>)	2 km pour les mâles (Edgar & Bird, 2006)	
	Lézard des souches (<i>Lacerta agilis</i>)	400 mètres (Ryberg et al., 2004)	
Rhopalocères et zygènes	Argus bleu nacré (<i>Lysandra coridon</i>)	712m (schneider 2003)	1 km
	Céphale (<i>Coenonympha arcania</i>)	300m (Binzenhöfer et al 2005)	
	Damier du frêne (<i>Euphydryas maturna</i>)	640 m (schneider 2003)	
	Mélite noirâtre (<i>Melitaea diamina</i>)	1790 – mâles, 1600 – femelles (Fric et al 2010) 1370 m (schneider 2003)	

Bailey, R. I., Lineham, M. E., Thomas, C. D., & Butlin, R. K. (2003). Measuring dispersal and detecting departures from a random walk model in a grasshopper hybrid zone. *Ecological Entomology*, 28(2), 129-138. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2311.2003.00504.x>

Blandford, P. R. S. (1987). Biology of the Polecat *Mustela putorius* : A literature review. *Mammal Review*, 17(4), 155-198. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1987.tb00282.x>

Dubost, T., Boireau, J., Chenaal, N., Le Campion, Ramos, Simonnet, & Le Roux. (2020). *Trame Mammifères de Bretagne—Groupe Mammalogique Breton*.

Edgar, P., & Bird, D. (2006). *Action Plan for the Conservation of the Aesculapian Snake (Zamenis longissimus) in Europe*.

Hartman, G. (2011). Notes on age at dispersal of beaver (*Castor fiber*) in an expanding population. *Canadian Journal of Zoology*, 75, 959-962. <https://doi.org/10.1139/z97-116>

lorio, E. (2015). *Bien gérer ses rivières pour la Cordulie à corps fin (Oxygastra curtisii) en Basse-Normandie. Brochure GRECIA pour la DREAL Basse-Normandie, l'Europe et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie : 18 pp.*

John, F., Baker, S., & Kostkan, V. (2010). Habitat selection of an expanding beaver (*Castor fiber*) population in central and upper Morava River basin. *European Journal of Wildlife Research*, 56(4), 663-671. <https://doi.org/10.1007/s10344-009-0361-5>

- Loison, A., Jullien, J.-M., & Menaut, P. (1999). Subpopulation Structure and Dispersal in Two Populations of Chamois. *Journal of Mammalogy*, 80(2), 620-632. <https://doi.org/10.2307/1383306>
- Méthodologie retenue pour l'identification des composantes de la Trame verte et Bleue du SRCE de Picardie.* (2013).
- Renaud, P. (2013). *Le Sonneur à ventre jaune, Bombina variegata (Linnaeus, 1758)*. 5.
- Roland, H.-J., & Stübing, S. (2014). *Sympetrum meridionale in Deutschland – langfristige Bestandsentwicklung und aktuelle Vorkommen (Odonata : Libellulidae)*. 24.
- Ryberg, K., Olsson, M., Wapstra, E., Madsen, T., Anderholm, S., & Ujvari, B. (2004). Offspring-driven local dispersal in female sand lizards (*Lacerta agilis*). *Journal of Evolutionary Biology*, 17(6), 1215-1220. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2004.00798.x>
- Sordello, R., Conruyt-Rogéon, G., Touroult, J., Merlet Florence, & Houard, X. (2013). *Synthèses bibliographiques sur les traits de vie de 39 espèces proposées pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue relatifs à leurs déplacements et besoins de continuité écologique.*
- Telfer, S., Holt, A., Donaldson, R., & Lambin, X. (2001). Metapopulation processes and persistence in remnant water vole populations. *Oikos*, 95(1), 31-42. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2001.950104.x>

Descriptif de contenu :

Données issues de l'application du protocole d'évaluation du potentiel
de valorisation du foncier non-ferroviaire de SNCF Réseau en Côte
d'Or



Ce document décrit les données produites dans le cadre de l'application du protocole de valorisation environnementale du foncier non-ferroviaire aux lignes non circulées de Côte d'Or dans le cadre d'un stage de niveau Master 2 en partenariat entre l'Agence Régionale de la Biodiversité de Bourgogne-Franche-Comté et SNCF Réseau. Les lignes concernées sont les lignes : 755 000, 757 000, 838 000, 840 000, 849 000, 851 000, 860 000.

Les données sont contenues dans une couche vecteur. Les entités de cette couche correspondent aux parcelles découpées selon l'occupation du sol et non aux parcelles cadastrales¹. Ses caractéristiques sont décrites ci-dessous :

Format	Coordonnées	Encodage	Unité	Emprise
ESRI Shapefile	Lambert-93 (EPSG :2154)	UTF-8	mètres	Min X : 768505.4732805613894016 Y : 6656979.6004132274538279 Max X : 893057.1549669762607664 Y : 6797345.7869999930262566

Utilisation des données

Le protocole à l'origine de ces données a pour vocation de concentrer au mieux les informations disponibles, mais ces informations à elles seules ne permettent pas de certifier qu'une parcelle est à valoriser, ni de certifier une quelconque absence d'enjeu écologique. Les résultats de ce protocole donnent des premiers renseignements qui doivent être précisés par l'intermédiaire d'analyses approfondies avant toute prise de décision.

¹ Pour plus d'information, se référer au rapport de production.

Description des attributs

1. OS

Définition : Occupation du sol

Type : caractère (20)

Valeurs prises par l'attribut :

- Trame Agricole = Couverture du sol correspondant à un usage agricole
- Trame Bleue = Couverture du sol correspondant à une surface en eau
- Trame Boisée = Couverture du sol correspondant à une surface boisée
- Trame Grise = Couverture du sol correspondant à une surface artificialisée
- Trame Ouverte = Couverture du sol correspondant à un espace ouvert (strates herbacées)
- Trame semi-ouverte = Couverture du sol correspondant à un espace semi-ouvert (strates arbustives)

2. Aire

Définition : Surface de l'entité en mètres carrés

Type : Nombre décimal (10)

3. Perimetre

Définition : Périmètre de l'entité en mètres

Type : Nombre décimal (10)

4. Ind.Forme

Définition : Indice sur la compacité des parcelles. Plus la valeur est proche de 1 plus la parcelle est compacte. Plus elle est proche de 0, plus la parcelle est étendue. La valeur de cet indice est obtenue

par la formule : $4\pi \frac{Aire}{périmètre^2}$

Type : Nombre décimal (10)

Valeurs : comprise entre 0 et 1

5. ID_OS

Définition : Identifiant unique des parcelles découpée selon l'occupation du sol

Type : Nombre entier (10)

6. ID_CADAST

Définition : Identifiant unique des parcelles d'origines. Champs SECTION et NUMERO du code cadastral concaténés. Les différentes parcelles à l'origine de l'entités sont agrégées et séparées d'une virgule.

Type : Chaîne de caractères (254)

7. Cours_Eau

Définition : Renseigne la présence (oui) ou l'absence (non) de cours d'eau sur la parcelle.

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

8. ZH

Définition : Renseigne la présence (oui) ou l'absence (non) de zones humides sur la parcelle.

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

9. TRI

Définition : Renseigne la présence (oui) ou l'absence (non) de la parcelle en zone inondable selon la cartographie des Territoires à risque important d'inondation (TRI).

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

10. APB

Définition : Renseigne la présence (oui) ou l'absence (non) de la parcelle dans le périmètre d'un Arrêté de Protection de Biotope

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

11. PN

Définition : Renseigne la présence (oui) ou l'absence (non) de la parcelle dans le périmètre d'un Parc National

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

12. PNR

Définition : Renseigne la présence (oui) ou l'absence (non) de la parcelle dans le périmètre d'un Parc Naturel Régional

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

13. SIC

Définition : Renseigne la présence (oui) ou l'absence (non) de la parcelle dans le périmètre d'un Site d'Importance Communautaire du réseau Natura 2000

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

14. ZPS

Définition : Renseigne la présence (oui) ou l'absence (non) de la parcelle dans le périmètre d'une Zone de Protection Spéciale du réseau Natura 2000

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

15. ZNIEFF1

Définition : Renseigne la présence (oui) ou l'absence (non) de la parcelle dans le périmètre d'une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type I

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

16. Acces

Définition : Indique si la parcelle est accessible ou non. Une parcelle est considérée comme accessible si elle est située à moins de 15 mètres d'une route (hors autoroutes et nationales).

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

17. Gare_500

Définition : Indique si une gare exploitée de type voyageurs est présente dans un rayon de 500 mètres autour de la parcelle

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

18. nom_groupe

Définition : Indique le nom des groupes taxonomiques identifiés comme présents sur la parcelle.

Type : Chaîne de caractères (254)

19. lb_nom

Définition : Indique le nom latin des espèces identifiées comme présentes sur la parcelle.

Type : Chaîne de caractères (254)

20. ENJ_{TRAME}_{GROUPE}

Définition : Cette nomenclature est utilisée afin de définir des enjeux pour les cortèges étudiés. Un cortège correspond à un groupe taxonomique associé à une trame. Les objets {TRAME} et {GROUPE} peuvent prendre les valeurs suivantes :

TRAME		GROUPE	
Code	Correspondance	Code	Correspondance
A	Trame agricole	AMP	Amphibiens
AQ	Trame aquatique	CHIR	Chiroptères
F	Trame boisée	LEP	Lépidoptères
O	Trame ouverte	MAM	Mammifères
SO	Trame semi-ouverte	ODO	Odonates
U	Trame grise	OIS	Oiseaux
		ORTH	Orthoptères
		REP	Reptiles

De cette manière, le champ « ENJ_A_OIS » correspond aux enjeux concernant les oiseaux associés aux trames agricoles.

Type : Chaîne de caractères (11)

Valeurs :

- Avere : Présence d'une donnée du cortège considéré sur la parcelle

- Fort : Occupation du sol identique à la trame du cortège considérée, et parcelle située **dans** le rayon de dispersion du cortège.
- Moyen : Occupation du sol identique à la trame du cortège considérée, et parcelle située **hors** du rayon de dispersion du cortège.
- Faible : Occupation du sol diffère de la trame du cortège considéré.

21. Corridor

Définition : Indique si la parcelle représente un enjeu pour la biodiversité en tant que corridor écologique

Type : Chaîne de caractères (11)

Valeurs : oui / non

22. Valor_Eco

Définition : Indique si la parcelle porte des enjeux en termes de valorisation écologique. Sont considérés ici :

- La présence de cours d'eau
- La présence de zones humides
- La présence d'un zonage règlementaire ou patrimonial
- Potentiel écologique pour au moins un cortège (hors oiseaux, chiroptères et mammifères non aquatiques)

Type : Entiers (10)

Valeurs : de 0 à 4

La valeur prend +1 pour chaque point cité dans la définition. Ainsi les valeurs 4 correspondent à des parcelles remplissant les 4 critères. Une parcelle est considérée comme portant des enjeux écologiques pour les valeurs 1 et supérieures.

23. Comp_ZH

Définition : Indique la parcelle est potentiellement valorisable dans le cadre d'une compensation de zone humide

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

24. Comp_Esp

Définition : Indique si la parcelle est potentiellement valorisable dans le cadre d'une compensation espèce

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

25. Comp_Bois

Définition : Indique si la parcelle est potentiellement valorisable dans le cadre d'une compensation boisement

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

26. Comp_Carb

Définition : Indique si la parcelle est potentiellement valorisable dans le cadre d'une compensation carbone

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

27. Valor_Agro

Définition : Indique si la parcelle présente un potentiel de valorisation agro-environnemental.

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

28. Pv_Eol

Définition : Indique si la parcelle est potentiellement valorisable en tant que ferme photovoltaïque ou éolienne.

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

29. Bois_Energ

Définition : Indique si la parcelle est potentiellement valorisable pour une production de bois énergie

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

30. Jardins

Définition : Indique si la parcelle est potentiellement valorisable en tant que jardin collectif

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

31. Covoit

Définition : Indique si la parcelle est potentiellement valorisable dans le cadre de la compensation carbone

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

32. Voie_Douce

Définition : Indique si la parcelle est potentiellement adaptée à la mise en place d'une voie douce

Type : Chaîne de caractères (10)

Valeurs : oui / non

33. CODEINSEE

Définition : Indique le code officiel géographique de la commune sur laquelle est située la parcelle. Lorsque celle-ci est située sur deux commune, il prend la valeur de la commune dans laquelle la parcelle a la plus grande surface.

Type : Chaîne de caractères (5)

34. LIBELLECOM

Définition : Indique le nom de la commune sur laquelle est située la parcelle. Lorsque celle-ci est située sur deux commune, il prend la valeur de la commune dans laquelle la parcelle a la plus grande surface.

Type : Chaîne de caractères (50)

35. INSEE_DEP

Définition : Indique le code officiel géographique de la commune sur laquelle est située la parcelle. Lorsque celle-ci est située sur deux commune, il prend la valeur de la commune dans laquelle la parcelle a la plus grande surface.

Type : Chaîne de caractères (5)

36. NOM_DEP

Définition : Indique le nom de la commune sur laquelle est située la parcelle. Lorsque celle-ci est située sur deux commune, il prend la valeur de la commune dans laquelle la parcelle a la plus grande surface.

Type : Chaîne de caractères (50)

37. code_ligne

Définition : Indique l'identifiant de la ligne à laquelle la parcelle est associée.

Type : Chaîne de caractères (254)



POLYTECH[®]
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Vincent Demaine
Étudiant
2021-2022

Expérimentation et développement d'un protocole d'évaluation du potentiel de valorisation environnemental du foncier « non-ferroviaire » de SNCF Réseau

Résumé :

Dans le cadre d'une convention de partenariat entre l'ARB BFC et SNCF Réseau, ce stage a pour objectif de mettre en application pour la première fois une méthode théorique d'évaluation du potentiel de valorisation du foncier des lignes ferroviaires non circulées. La méthode a été mise en œuvre sur une ligne test en Côte-d'Or sous SIG (QGis). Par ailleurs des prospections ont été réalisées sur les parcelles de cette ligne permettant de comparer les résultats produits sous SIG avec la réalité de terrain. La méthode permet de renseigner un certain nombre d'informations sur les parcelles afin d'orienter les choix de valorisation, cependant elle comporte des limites en ce qui concerne la prise en compte des enjeux faunistiques.

Mots Clés : valorisation, environnement, biodiversité, délaissés ferroviaires, système d'informations géographique

ARB BFC

2 rue Gabriel Plançon,
25000 BESANCON

Tuteur entreprise :

Antoine Dervaux

Chargé de projet
biodiversité et économie

Tuteur académique :

Kamal Serrhini