

Hélène DEHOUCK, Jennifer AMSALLEM

# Analyse des méthodes de précision des continuités écologiques à l'échelle locale en France



Janvier 2018

Rapport produit dans le cadre du Centre de ressources Trame verte et bleue piloté et financé par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

#### Auteurs

Hélène Dehouck

Jennifer Amsallem

#### Coordination

Jennifer Amsallem

#### Remerciements

Nous tenons vivement à remercier l'ensemble des personnes qui ont accepté de nous consacrer du temps pour cette étude, aussi bien lors des entretiens que pour l'envoi de documents. Nous avons eu à cœur de retranscrire le plus fidèlement possible les éléments d'informations qui nous ont été fournis.

Contact : [jennifer.amsallem@irstea.fr](mailto:jennifer.amsallem@irstea.fr)

Référence conseillée : DEHOUCK H., AMSALLEM J. (2017). *Analyse des méthodes de précision des continuités écologiques à l'échelle locale en France*. Irstea – UMR TETIS, Centre de ressources Trame verte et bleue. 96p.

---

# SOMMAIRE

---

<b>1</b>	<b>Introduction : contexte de l'étude .....</b>	<b>1</b>
1.1	Définitions.....	1
1.1.1	Les réservoirs de biodiversité .....	1
1.1.2	Les corridors écologiques .....	2
1.1.3	Les continuités écologiques.....	2
1.1.4	Les sous-trames .....	3
<b>1.2</b>	<b>Articulation des échelles.....</b>	<b>4</b>
1.2.1	L'échelle nationale .....	4
1.2.2	L'échelle régionale .....	5
1.2.3	L'échelle locale.....	5
1.2.3.1	L'échelle intercommunale (SCoT) .....	5
1.2.3.2	L'échelle communale (PLU).....	6
<b>1.3</b>	<b>La trame verte et bleue à l'échelle parcellaire .....</b>	<b>8</b>
1.3.1	La concrétisation de la Trame verte et bleue dans le règlement et les OAP du PLU .....	8
1.3.1.1	Le règlement .....	8
1.3.1.2	Les Orientations d'Aménagement de Programmation.....	9
1.3.2	La traduction de la Trame verte et bleue au sein des études d'impact de projets d'aménagements locaux.....	10
<b>2</b>	<b>Objectifs de l'étude.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Méthode .....</b>	<b>13</b>
3.1	Recherches bibliographiques.....	13
3.2	Recueil de pratiques professionnelles et d'expériences .....	14
3.3	Analyse des données .....	16
<b>4</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>18</b>
4.1	Déclinaison de la Trame verte et bleue au sein du Plan.....	18
4.1.1	Prise en compte des documents communaux et supra-communaux traitant de la Trame verte et bleue .....	18
4.1.1.1	Documents communaux et inter-communaux.....	18
4.1.1.1.a	Etudes Trames vertes et bleues réalisées par les communes limitrophes à la zone d'étude .....	18
4.1.1.1.b	Les SAGE et les SDAGE .....	19
4.1.1.2	Documents supra-communaux .....	19

4.1.1.2.a La prise en compte des orientations nationales.....	19
4.1.1.2.b La prise en compte du SRCE .....	19
4.1.1.2.c La compatibilité avec le SCoT.....	20
<b>4.1.2 Méthodes d'identification et de précision de la Trame verte .....</b>	<b>21</b>
4.1.2.1 L'identification des sous-trames .....	21
4.1.2.2 Méthode d'identification et de précision des réservoirs de biodiversité.....	22
4.1.2.2.a L'identification des zonages d'inventaires et réglementaires .....	23
4.1.2.2.b L'entrée espèces .....	24
4.1.2.2.c L'entrée habitats naturels .....	27
4.1.2.2.d L'entrée milieux/habitats/écopaysages .....	27
4.1.2.2.d.1 La perméabilité des milieux.....	28
4.1.2.2.d.2 L'analyse multi-critères.....	28
4.1.2.3 Méthode d'identification et de précision des corridors écologiques.....	33
4.1.2.3.a Interprétation visuelle.....	33
4.1.2.3.b Perméabilité des milieux.....	34
4.1.2.3.c Dilatation/érosion.....	36
4.1.2.3.d Autres méthodes utilisées .....	38
<b>4.1.3 Méthode d'identification et de précision de la Trame bleue .....</b>	<b>38</b>
4.1.3.1 Les documents de référence.....	38
4.1.3.2 Les méthodes utilisées .....	39
<b>4.1.4 Le travail de terrain pour identifier et préciser la Trame verte et bleue .....</b>	<b>41</b>
4.1.4.1 Le travail de terrain pour la trame verte .....	41
4.1.4.1.a La localisation d'espèces.....	41
4.1.4.1.b La cartographie des milieux.....	41
4.1.4.1.c L'observation de ruptures de continuités .....	42
4.1.4.1.d La caractérisation d'unités paysagères, fonctionnement et points de vue paysagers.....	42
4.1.4.1.e Création ou vérification de l'occupation du sol.....	42
4.1.4.1.f L'identification et/ou la vérification des zones à enjeux.....	43
4.1.4.2 Le travail de terrain pour la trame bleue.....	43
<b>4.1.5 Autres espaces identifiés à l'échelle parcellaire.....</b>	<b>45</b>
4.1.5.1 La prise en compte des espaces agricoles et de grandes cultures .....	45
4.1.5.2 La prise en compte d'autres espaces identifiés à l'échelle parcellaire .....	46
<b>4.1.6 Représentation cartographique.....</b>	<b>48</b>
4.1.6.1 La déclinaison des Trames vertes et bleues à travers les OAP.....	48
4.1.6.2 La déclinaison des Trames vertes et bleues dans le zonage du règlement.....	49
4.1.6.3 Représentation cartographique des corridors écologiques .....	50
4.1.6.4 Représentation cartographique de la fragmentation.....	51
<b>4.1.7 Ensemble des données mobilisables .....</b>	<b>52</b>
4.1.7.1 Données naturalistes.....	52
4.1.7.2 Données d'occupation du sol et éléments topographiques.....	54

4.1.7.3 Images issues de la télédétection .....	56
4.1.7.4 Données de fragmentation .....	56
<b>4.1.8 Concertation et sensibilisation .....</b>	<b>58</b>
4.1.8.1 Les différents moyens de sensibiliser les élus .....	58
4.1.8.2 Concertation et ateliers de travail.....	59
<b>4.2 Intégration des continuités écologiques dans le cadre de la réalisation d'un projet d'aménagement ....</b>	<b>61</b>
<b>4.2.1 Types d'interventions et méthodes employées par les bureaux d'étude .....</b>	<b>61</b>
4.2.1.1 Les différents types d'interventions dans le cadre de la réalisation d'une étude d'impact .....	61
4.2.1.2 Les différentes méthodes employées par les bureaux d'étude.....	63
<b>4.2.2 Proposition de mesures d'évitement et/ou d'atténuation des impacts .....</b>	<b>67</b>
4.2.2.1 Déplacement et suppression d'un projet.....	67
4.2.2.2 Compensation et réduction des impacts.....	67
4.2.2.3 Mesure de l'équivalence de la fonctionnalité .....	68
4.2.2.4 Proposition de construction de passages à faune.....	69
<b>4.2.3 Perception des porteurs de projets .....</b>	<b>69</b>
<b>5 Difficultés et améliorations .....</b>	<b>70</b>
<b>6 Discussion et éléments de conclusion.....</b>	<b>76</b>
<b>6.1 Analyse des résultats.....</b>	<b>76</b>
6.1.1 Le travail de terrain, étape incontournable dans la déclinaison des Trames vertes et bleues.....	76
6.1.2 Observations sur les méthodes et outils utilisés au cours d'une étude TVB .....	76
6.1.3 La sensibilisation : un enjeu de taille .....	77
<b>6.2 Analyse critique de la méthode de travail.....</b>	<b>77</b>
<b>6.3 Perspectives .....</b>	<b>78</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>79</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>81</b>
Résumé .....	93



---

# LISTE DES FIGURES

---

<b>Figure 1</b> : Exemple d'éléments de la Trame verte et bleue : réservoirs de biodiversité et Types de corridors (source : IRSTEA) .....	2
<b>Figure 2</b> : Description des composantes vertes et bleues de la Trame verte et bleue inscrites au Code de l'Environnement.....	3
<b>Figure 3</b> : Exemple de sous-trames écologiques spécifiques formant la Trame verte et bleue (source : IRSTEA)..	4
<b>Figure 4</b> : Prise en compte des documents d'échelles supérieures (source : Trame verte et bleue et documents d'urbanisme, Direction de l'eau et de la biodiversité, 2013).....	6
<b>Figure 5</b> : PLU communautaire de Dunkerque Grand Littoral, OAP thématique TVB – schéma d'aménagement du cœur d'agglomération, décembre 2010 (source : Trame verte et bleue et documents d'urbanisme, Direction de l'eau et de la biodiversité, 2013).....	9
<b>Figure 6</b> : PLU de Haguenau, OAP sectorielle – schéma d'aménagement du secteur du Weinumshof, septembre 2012 (source : Trame verte et bleue et documents d'urbanisme, Direction de l'eau et de la biodiversité, 2013)..	10
<b>Figure 7</b> : Carte des enjeux écologiques rapport de présentation du PLU de Lentilly (source : PLU de Lentilly) .....	12
<b>Figure 8</b> : Plan de zonage du PLU de Lentilly (source : PLU de Lentilly).....	12
<b>Figure 9</b> : Représentativité des sous-trames le plus souvent cartographiées (source : IRSTEA).....	21
<b>Figure 10</b> : Répartition des zonages pris en compte dans le cadre d'une étude TVB communale (source : IRSTEA).	23
<b>Figure 11</b> : Les différents niveaux de perméabilité pour le cerf (Source : Méthodes d'identification des continuités écologiques – Jennifer Amsallem – IRSTEA) .....	28
<b>Figure 12</b> : Les différents types de connectivité entre réservoirs de biodiversité (Source : Méthodes d'identification des continuités écologiques – Jennifer Amsallem – IRSTEA).....	29
<b>Figure 13</b> : Etapes du traitement par dilatation – érosion (source : Cemagref) .....	36
<b>Figure 14</b> : Prise en compte d'éléments issus des documents de référence dans la Trame bleue (source : IRSTEA) .....	39
<b>Figure 15</b> : Répartition du choix de représentation des corridors sur les cartes (source : IRSTEA) .....	51
<b>Figure 16</b> : Nature les données d'occupation du sol utilisées par les structures interrogées (source: IRSTEA).....	54
<b>Figure 17</b> : Utilisation des données du RPG (source : IRSTEA).....	55
<b>Figure 18</b> : Utilisation des données de télédétection (source : IRSTEA) .....	56

---

# LISTE DES TABLEAUX

---

<b>Tableau 1</b> : Grille d'analyse de l'étude « analyse des méthodes de précision des continuités écologiques à échelle locale » (Source : IRSTEA) .....	17
<b>Tableau 2</b> : Prise en compte des sous-trames dans le cadre de la réalisation d'une étude TVB communale - exemple pour 3 structures interrogées (source IRSTEA) .....	22
<b>Tableau 3</b> : Détermination des enjeux sur la commune à partir de la présence d'espèces (source : Les Ecologistes de l'Euzière) .....	25
<b>Tableau 4</b> : Répartition du choix des structures interrogées en termes de prise en compte de la biodiversité ordinaire et/ou remarquable dans le cadre d'une étude Trame verte et bleue communale (source : IRSTEA) .....	26
<b>Tableau 5</b> : Indicateurs de l'analyse multi-critères utilisés par les structures interrogées – exemple pour 12 organismes interrogés (source : IRSTEA) .....	31
<b>Tableau 6</b> : méthode de la perméabilité des milieux – exemple pour 6 structures (source : IRSTEA) .....	35
<b>Tableau 7</b> : Les différentes étapes de travail pour identifier et préciser la trame bleue – exemple pour 6 structures (source : IRSTEA) .....	40
<b>Tableau 8</b> : Différents objectifs du travail de terrain pour la Trame bleue (source : IRSTEA).....	44
<b>Tableau 9</b> : Prise en compte des espaces agricoles au sein des études TVB communale – Exemple pour 7 structures interrogées (source : IRSTEA) .....	46
<b>Tableau 10</b> : Prise en compte d'autres espaces identifiés à l'échelle parcellaire (source : IRSTEA) .....	48
<b>Tableau 11</b> : Nature et restrictions des zonages indicés (source : IRSTEA) .....	50
<b>Tableau 12</b> : Nature des données naturalistes et identité des fournisseurs (source : IRSTEA) .....	53
<b>Tableau 13</b> : Nature et traitement des données de fragmentation (source : IRSTEA) .....	57

---

# GLOSSAIRE

---

**ABC** : Atlas de la Biodiversité Communale  
**AFB** : Agence Française pour la Biodiversité  
**AMS** : Aire de Migration Simulé  
**APPB** : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope  
**CAUE** : conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement  
**CEN** : Conservatoire des Espaces Naturels  
**CEREMA** : Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement  
**DDTM** : Direction Départementale des Territoires et de la Mer  
**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement  
**EBC** : Espace Boisé Classé  
**ENS** : Espace Naturel Sensible  
**ERC** : Eviter, Réduire, Compenser  
**INPN** : Inventaire National du Patrimoine Naturel  
**IRSTEA** : Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (anciennement Cemagref)  
**LPO** : Ligue pour la Protection des Oiseaux  
**MNHN** : Muséum National d'Histoire Naturelle  
**OAP** : Orientations d'Aménagement de Programmation  
**PAC** : Politique Agricole Commune  
**PADD** : Plan d'Aménagement et de Développement Durable  
**PLU(i)** : Plan Local d'Urbanisme (intercommunal)  
**PN** : Parc National  
**PNA** : Parc National d'Actions  
**PNR** : Parc Naturel Régional  
**RNN** : Réserve Naturelle Nationale  
**ROE** : Référentiel des Obstacles à l'Écoulement des eaux  
**RPG** : Registre Parcellaire Graphique  
**SAGE** : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux  
**SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux  
**SINP** : Système d'Information sur la Nature et les Paysages  
**SRCE** : Schéma Régional de Cohérence Ecologique  
**SRU** : Solidarité et Renouvellement Urbain  
**TVB** : Trame Verte et Bleue  
**UMR TETIS** : Unité Mixte de Recherche Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale  
**VNEI** : Volets Naturels d'Etudes d'Impact  
**ZAC** : Zone d'Aménagement Concerté  
**ZNIEFF** : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

# 1 Introduction : contexte de l'étude

## 1.1 Définitions

La Trame verte et bleue (TVB) est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) ainsi que par les documents de planification de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements auxquels des dispositions législatives reconnaissent des compétences et, le cas échéant, celle de délimiter ou de localiser ces continuités (article R.371-16 du code de l'environnement).

La Trame verte et bleue constitue un véritable outil de préservation de la biodiversité qui vise notamment à freiner l'érosion de celle-ci résultant de l'artificialisation et de la fragmentation des espaces, en particulier par la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. L'objectif est de faciliter le déplacement des populations d'espèces animales et végétales et de leur permettre d'accomplir leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos...) dans des conditions favorables, et ainsi de participer pleinement à l'adaptation au changement climatique. La Trame verte et bleue préserve également les services rendus par cette biodiversité (production de bois énergie, pollinisation, bénéfices pour l'agriculture, amélioration de la qualité des eaux, régulation des crues...).

Ce réseau formé de continuités écologiques constitue également un outil d'aménagement du territoire car si la Trame verte et bleue vise en premier lieu des objectifs écologiques, elle permet également d'atteindre des objectifs sociaux et économiques par la mise en valeur paysagère et culturelle des espaces qui la composent (amélioration du cadre de vie, accueil d'activités de loisirs...), mais aussi par les interventions humaines qu'elle implique sur le territoire (ingénierie territoriale, mise en valeur, gestion et entretien des espaces naturels, etc.). (*Trame verte et bleue*, Un outil alliant préservation de la biodiversité et aménagement du territoire, nd)

Une Trame verte et bleue nationale a été traduite sur le plan législatif par les lois « Grenelle de l'Environnement 1 et 2 » de 2009 et 2010. Les articles de loi 121 et 122 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement définissent les modalités de mise en œuvre de la Trame verte et bleue et inscrivent celle-ci dans les codes de l'environnement et de l'urbanisme.

Afin de décliner l'engagement pris lors du Grenelle de l'Environnement, un Comité opérationnel (COMOP) Trame verte et bleue a été créé afin de proposer un socle législatif et un cadre pour la mise en œuvre de celle-ci, à travers les Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques.

Selon l'article L.371-1 et R.371-19 du Code de l'environnement, la Trame verte et bleue est composée de trois éléments principaux : les réservoirs de biodiversité, les corridors écologiques (s'appliquant aux milieux terrestres et humides) et les cours d'eau.

Le décret n°2012-1492 du 27 décembre 2012 relatif à la trame verte et bleue définit ces éléments de la manière suivante :

### **1.1.1 Les réservoirs de biodiversité**

*« Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. ».*

*« Un réservoir de biodiversité peut être isolé des autres continuités de la trame verte et bleue lorsque*

*les exigences particulières de la conservation de la biodiversité ou la nécessité d'éviter la propagation de maladies végétales ou animales le justifie. »*

Ce terme sera utilisé de manière pratique pour désigner « *les espaces naturels et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité* », au sens de l'article L. 371-1 du code de l'environnement.

### 1.1.2 Les corridors écologiques

*« Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers. »*

Le COMOP TVB précise trois principaux types de corridors :

- Les structures linéaires : haies, chemins et bords de chemins, ripisylves, etc.
- Les structures en « pas japonais » : ponctuation d'espaces-relais ou d'îlots-refuges, mares, bosquets, etc.
- Les matrices paysagères : type de milieu paysager, artificialisé, agricole, etc.

Les cours d'eau constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors auxquels s'appliquent déjà, à la fois des règles de protection en tant que milieux naturels et des obligations de restauration de la continuité écologique.

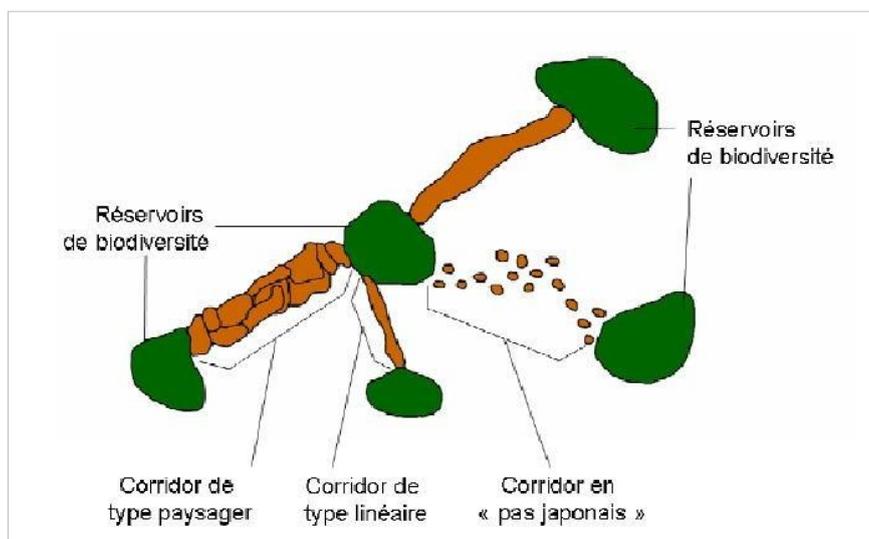


Figure 1 : Exemple d'éléments de la Trame verte et bleue : réservoirs de biodiversité et types de corridors (source : Irstea)

### 1.1.3 Les continuités écologiques

Les continuités écologiques sont les éléments du maillage d'espaces ou de milieux constitutifs d'un réseau écologique. Au titre des dispositions des articles L. 371-1 et suivants du code de l'environnement, cette expression correspond à l'ensemble des "réservoirs de biodiversité", des "corridors écologiques" et les cours d'eau et canaux.

*« Les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques ».*

*« Les zones humides constituent des réservoirs de biodiversité ou des corridors écologiques ou les deux ».*

à la fois. »

La continuité écologique pour les cours d'eau se définit comme la libre circulation des espèces biologiques et leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri et le bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que les connexions notamment latérales avec les réservoirs biologiques (COMOP TVB, 2010a).

Les réservoirs de biodiversité peuvent être plus ou moins éloignés. Pour les amphibiens par exemple, les mares de pontes sont éloignées de quelques centaines de mètres des sites d'hivernage. Pour les canards hivernants, les sites d'alimentation peuvent se trouver à plus d'une dizaine de kilomètres des sites de repos. Pour les migrateurs au long cours (Cigogne blanche...), les haltes migratoires sont distantes de plusieurs centaines de kilomètres. Aussi un réseau écologique n'implique pas nécessairement une continuité territoriale (COMOP TVB, 2010a).

La Trame verte et bleue comprend une composante verte qui fait référence aux milieux terrestres et une composante bleue qui fait référence aux milieux aquatiques et humides. Ces deux composantes forment un ensemble indissociable, certaines espèces ne se limitant pas à une composante exclusivement, en particulier sur les zones d'interface (ripisylves, prairies humides...) (COMOP TVB 2010a).

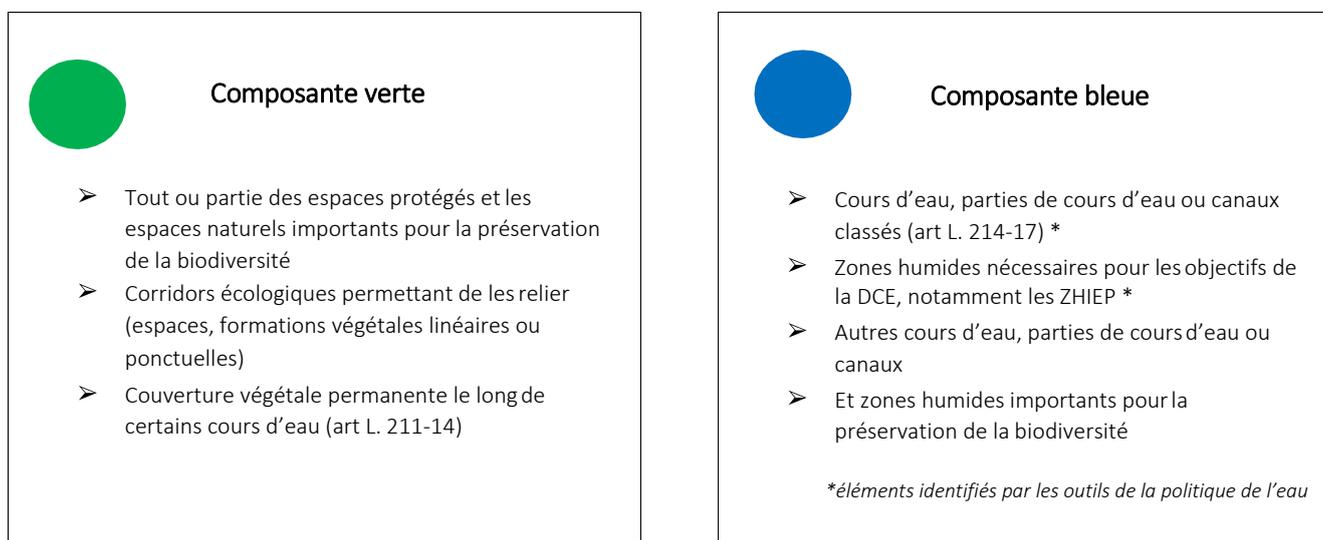


Figure 2 : Description des composantes vertes et bleues de la Trame verte et bleue inscrites au Code de l'Environnement (source : Irstea)

### 1.1.4 Les sous-trames

La Trame verte et bleue est riche de la diversité des milieux présents sur chacun des territoires. A chaque type de milieu correspond en effet une sous-trame. On distingue par exemple une sous-trame des zones humides, une sous-trame aquatique, une sous-trame forestière, une sous-trame milieux ouverts ou encore une sous-trame des landes (figure 3). Le réseau écologique global d'un territoire est formé par l'ensemble de ces sous-trames et nécessite, pour sa détermination, une adaptation aux caractéristiques et enjeux de l'espace concerné.

Cette typologie des différents milieux a pour objectif de regrouper les populations d'espèces par cortèges végétales et animales selon leurs capacités de dispersion et leurs exigences écologiques. Ces cortèges d'espèces formant une entité écologique fonctionnelle permettent d'identifier chaque habitat naturel. Il est ainsi possible de parler d'oiseaux forestiers ou d'espèces végétales des pelouses calcaires.

Cette approche par sous-trame, c'est-à-dire par grand type de milieu, permet d'une part l'analyse des fonctionnalités écologiques et l'élaboration de la Trame verte et bleue lors de l'identification des réservoirs de biodiversité pour les espèces et habitats de chaque sous-trame et, d'autre part, rend visible et compréhensible le réseau écologique par l'ensemble des acteurs du territoire (BERTHOUD G. *et al.*, 2004).

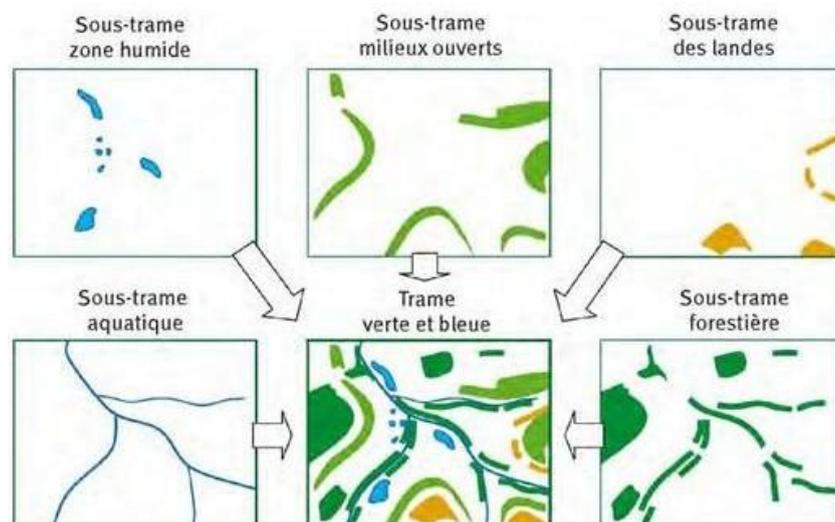


Figure 3 : Exemple de sous-trames écologiques spécifiques formant la Trame verte et bleue (source : Irstea)

## 1.2 Articulation des échelles

La politique de la Trame verte et bleue peut être conduite à plusieurs échelles spatiales : continentale, nationale, régionale, intercommunale et communale. Il est important de la décliner à différents niveaux car les espèces n'ont pas toute la même capacité de déplacement. La déclinaison de la Trame verte et bleue à l'échelle régionale semble pertinente lorsque l'on s'intéresse aux cervidés qui peuvent se déplacer sur des dizaines de kilomètres mais l'est moins si l'on cherche à comprendre la manière avec laquelle se déplacent les amphibiens.

La déclinaison de cette Trame verte et bleue à plusieurs échelles permet non seulement de répondre aux enjeux en matière de biodiversité à l'échelle spatiale considérée mais contribue également à répondre aux enjeux de niveaux supérieurs.

L'articulation des échelles s'avère donc pertinente et cohérente d'un point de vue écologique.

A ce titre, le dispositif de la Trame verte et bleue a prévu plusieurs niveaux d'analyse et d'identification des continuités écologiques et d'emboîtement d'échelles de cette politique selon la loi du n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite Grenelle 2.

### 1.2.1 L'échelle nationale

Adoptées par le décret n°2014-45 du 20 janvier 2014, les orientations nationales pour la préservation et la remise en état des continuités écologiques (ONTVB) identifient les enjeux nationaux et transfrontaliers et précisent le cadre retenu pour l'élaboration des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) et des futurs Schéma régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET). Ces orientations nationales s'imposent aux SRCE lors de leur élaboration (ou révision) dans un rapport de prise en compte et aux documents de planification et projets relevant du niveau national notamment aux grandes infrastructures linéaires de transport de l'Etat et de ses établissements publics, dans un rapport de compatibilité (article L. 371-2 du Code de l'Environnement).

Une mise à jour des orientations nationales est en cours pour préciser le cadre retenu pour l'élaboration des SRADDET qui doivent prendre les enjeux de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques.

## 1.2.2 L'échelle régionale

*Art. R. 371-24 du code de l'environnement : « Afin d'assurer la cohérence nationale de la trame verte et bleue, le schéma régional de cohérence écologique prend en compte la nécessité de préserver les espèces, habitats et continuités écologiques d'importance nationale identifiés comme constituant des enjeux nationaux et transfrontaliers par le document-cadre adopté en application de l'article L. 371- 2. »*

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est un document cadre élaboré dans chaque région prenant en compte les orientations nationales. Elaboré et mis en œuvre conjointement par la région (Conseil régional) et l'Etat (préfet de région) en association avec un Comité régional Trame verte et bleue (devenu Comité régional de la biodiversité), celui-ci définit les continuités écologiques à l'échelle régionale et assure la cohérence régionale et interrégionale de ces dernières. Encadré par les dispositions des articles L. 371-3 et R. 371-2 et suivants du Code de l'Environnement, le SRCE identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques d'un territoire régional ainsi que les objectifs et les enjeux de préservation/remise en bon état qui leur sont associés, notamment par le biais d'un atlas cartographique. Les outils de mise en œuvre mobilisables pour atteindre ces objectifs sont présentés dans un plan d'action stratégique.

Le décret n° 2016-1071 du 3 août 2016 apporte des précisions notamment sur le contenu du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) qui doit définir des objectifs de préservation et de restauration de la biodiversité ainsi que des règles générales concourant à la réalisation de ces objectifs. Les annexes du SRADDET comporteront les principaux éléments constitutifs du schéma régional de cohérence écologique (diagnostic, définition des enjeux, plan d'action stratégique, atlas cartographique).

Les SRADDET ont vocation à remplacer les SRCE d'ici 2019. Ils sont élaborés uniquement par les Conseils Régionaux. Lorsque le SRADDET d'une Région sera adopté, le SRCE deviendra caduque.

## 1.2.3 L'échelle locale

### 1.2.3.1 L'échelle intercommunale (SCoT)

Issu de la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU), le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) vise à « mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles notamment en matière d'urbanisme, d'habitat, de déplacements et d'équipement commerciaux, dans un environnement préservé et valorisé » (*guide CERTU – Le SCoT contenu et méthodes – juin 2003*).

Celui-ci doit assurer « la préservation de la qualité de l'air, de l'eau, du sol et du sous-sol, des ressources naturelles, de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts, la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques » (Art.14 de la loi Grenelle 2 adoptée le 12 juillet 2010).

Le SCoT est prévu pour une période allant de 10 à 20 ans. Cependant, la loi prévoit, 6 ans après son approbation (Art. L. 122-14 du Code de l'Urbanisme modifié par la loi Grenelle 2) une analyse des résultats de la mise en œuvre du SCoT entraînant son maintien ou sa révision.

Le SCoT détermine non seulement les grands équilibres entre les espaces urbains à urbaniser et les espaces naturels, agricoles ou forestiers mais également entre les espaces et sites naturels ou urbains qu'il convient de protéger.

Décliner la Trame verte et bleue à l'échelle d'un SCoT semble approprié lorsque l'on sait que le

déplacement des espèces et la fonctionnalité ne s'arrêtent pas aux limites administratives communales.

Les SCoT ont l'obligation de prendre en compte le SRCE sous réserve de possibilité de dérogation pour des motifs justifiés. Ils font le lien entre les SRCE et les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). En effet, les orientations et prescriptions du SCoT s'imposent aux communes : elles doivent être déclinées au niveau communal par les Plans Locaux d'Urbanisme ou les Plans Locaux d'Urbanisme Intercommunaux (PLUi).

### 1.2.3.2 L'échelle communale (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU ou PLUi, « i » pour intercommunal) est le principal document d'urbanisme qui, à l'échelle d'une commune ou d'un groupement de communes (EPCI), établit un projet global d'urbanisme et d'aménagement et fixe en conséquence les règles générales d'utilisation du sol sur le territoire considéré (*Collectivités locales*, Les documents d'urbanisme et les règles générales de l'urbanisme, nd).

Le SCOT demeure le principal document supra-communal auquel le PLU doit se référer lorsqu'il existe, puisqu'il assure la prise en compte de la plupart des documents de rang supérieur et peut fixer des objectifs qualitatifs et quantitatifs aux collectivités dans l'aménagement de leur territoire. En l'absence d'un SCOT, le PLU devra assurer la prise en compte et la compatibilité directe avec les plans et programmes de rang supérieur résumés dans le schéma ci-dessous (*Collectivités locales*, Les documents d'urbanisme et les règles générales de l'urbanisme, nd).

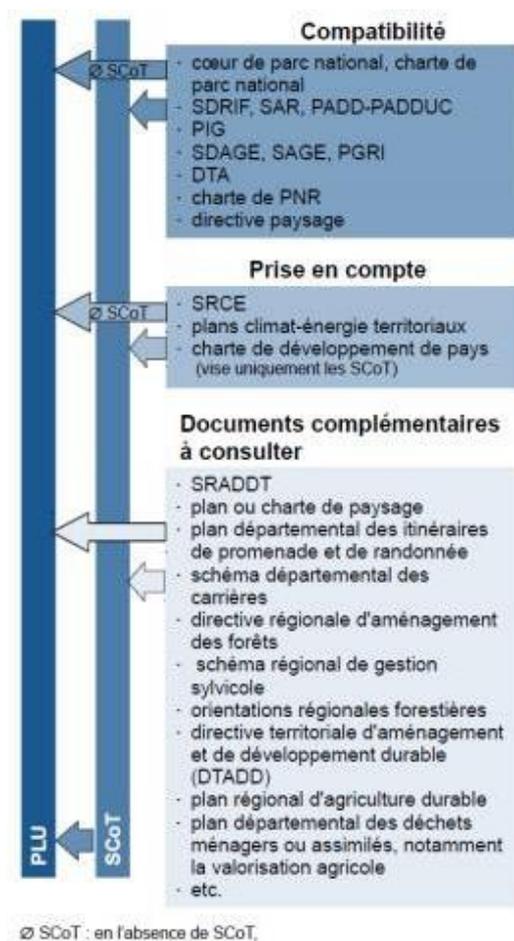


Figure 4: Prise en compte des documents d'échelles supérieures (source : Trame verte et bleue et documents d'urbanisme, Direction de l'eau et de la biodiversité, 2013)

### Les différents niveaux d'opposabilité

- **La prise en compte** : obligation de compatibilité sous réserve de dérogations motivées (pour un motif d'intérêt général de l'opération).
- **La compatibilité** : obligation de non-contrariété, la norme inférieure ne doit pas avoir pour effet ou pour objet d'empêcher ou de faire obstacle à la norme supérieure.
- **La conformité** : obligation positive d'identité de la norme inférieure à la norme supérieure (FRANCOIS E. et al., 2010).

Les liens qui unissent le Plan Local d'Urbanisme avec le SRCE et le SCoT révèlent une certaine souplesse de la loi car la prise en compte et la compatibilité permettent à la collectivité de garder une marge de manœuvre dans le cadre de ses études portant sur la TVB.

Le Plan Local d'Urbanisme comporte :

- Un **rapport de présentation** permettant de comprendre le contexte territorial, le projet d'aménagement retenu et les règles fixées d'une commune. Il a pour fonctions principales :
  - o D'exposer le diagnostic territorial permettant la prise en compte du contexte intercommunal ou communal,
  - o D'analyser l'état initial de l'environnement et d'évaluer les incidences du plan,
  - o D'expliquer les choix retenus pour établir le Projet d'Aménagement et de Développement Durable et les OAP,
  - o D'expliquer les règles et orientations réglementaires déclinant ces choix.
- Un **Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)** qui définit les orientations générales de la collectivité (politique d'aménagement, d'équipement, d'urbanisme, de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques...) et fixe des objectifs de modération de la consommation de l'espace.
- Des **Orientations générales d'Aménagement et de Programmation (OAP)** qui exposent la manière dont la collectivité souhaite mettre en valeur, réhabiliter, restructurer ou aménager des quartiers ou des secteurs de son territoire. Les OAP peuvent concerner l'ensemble des zones du PLU (U, AU, N et A). Etabli dans le respect des orientations générales définies au sein du PADD, ce document peut être écrit et/ou graphique et peut prendre la forme de schémas d'aménagement. Les OAP sont opposables aux autorisations individuelles d'aménagement et de construction dans un rapport de compatibilité (article L. 123-5 du code de l'urbanisme).
- Un **règlement et son zonage réglementaire** fixant, « en cohérence avec le PADD, les règles générales et les servitudes d'utilisation des sols permettant d'atteindre les objectifs mentionnés à l'article L.121-1 » (article L.123-1-5 du Code de l'Urbanisme). Depuis la loi SRU du 13 décembre 2000, le mot « règlement » désigne l'ensemble formé d'une part de ce que l'on peut appeler le « règlement » et d'autre part de ce que le code désigne comme les « documents graphiques » du règlement.  
Le règlement et ses documents graphiques délimitent les zones urbaines (zones U), les zones à urbaniser (zones AU), les zones agricoles (zones A) et les zones naturelles (zones N) sur l'ensemble du territoire communal. Ces derniers sont opposables à toute personne publique ou privée pour l'exécution de tous travaux, constructions, plantations, affouillement ou exhaussements des sols, pour la création de lotissements et l'ouverture des installations classées appartenant aux

catégories déterminées dans le plan. Ces travaux ou opérations doivent en outre être compatibles, lorsqu'elles existent avec les OAP et avec leurs documents graphiques (Site internet du ministère de l'Égalité des territoires et du Logement, 2012).

- Des **annexes** qui comprennent un certain nombre d'indications ou d'informations reportées dans le PLU (par exemple : les schémas de réseaux d'eau potable et d'assainissement).

### 1.3 La trame verte et bleue à l'échelle parcellaire

A l'échelle parcellaire, la Trame verte et bleue est prise en compte dans deux cas de figure :

- Lors de la déclinaison de la Trame verte et bleue au sein des documents de planification. Cette prise en compte des continuités écologiques dans le PLU permet d'une part d'identifier via les cartographies les espaces à fort enjeu environnemental et d'autre part d'inscrire des prescriptions au sein du règlement et ses documents graphiques afin d'assurer la préservation des continuités écologiques. Outils mis à disposition des collectivités, les OAP permettent également d'identifier cartographiquement les continuités écologiques et la Trame verte et bleue, soit sous forme de « zooms » réalisés sur certains secteurs de la commune (OAP sectorielles), soit sur l'ensemble de la commune sur un thème donné (OAP thématiques), comme la Trame verte et bleue.
- Lors de la réalisation d'une étude d'impact de tout projet d'aménagement ou d'infrastructure qu'il soit public ou privé. L'objectif étant de prendre en compte les continuités écologiques dans l'étude de faisabilité du projet afin d'éviter un impact trop important sur la fonctionnalité d'un territoire et la biodiversité d'une manière générale.

#### 1.3.1 La concrétisation de la Trame verte et bleue dans le règlement et les OAP du PLU

##### 1.3.1.1 Le règlement

Le choix du zonage est essentiel pour intégrer les enjeux de continuités écologiques du territoire. Par exemple, la répartition entre les zones A et N et leurs règles associées doivent refléter la réalité du territoire et des enjeux de préservation de la TVB. Un espace de continuité écologique situé sur un espace agricole pourra ainsi être classé en zone A, un autre sur un espace boisé ou ouvert naturel pourra être classé en zone N pour le préserver.

Des règles spécifiques à la Trame verte et bleue peuvent être définies pour les espaces ou secteurs de continuités écologiques, en définissant un zonage « indicé » en application des dispositions de l'article R. 151-43 4° [ex-R. 123-11 i] du code de l'urbanisme. Ce zonage « indicé » implique une restriction plus stricte que le zonage N.

Au-delà du zonage N et des éventuels zonages indicés, des éléments ponctuels peuvent être identifiés dans le PLU au profit de la TVB : identification et cartographie d'éléments à protéger ou à requalifier (articles L. 151-19, L. 151-23 alinéa 1 et R. 151-43 5° [ex- L. 123-1-5 III 2° et R. 123-11 h] du code de l'urbanisme), espaces boisés classés (article L. 113-1 [ex- L. 130-1]), emplacements réservés pour les espaces verts à créer et espaces nécessaires aux continuités écologiques (article L. 151-41 3° [ex- L. 123-1-5 V]), terrains cultivés et espaces non bâtis nécessaires aux continuités écologiques à protéger et inconstructibles en milieu urbain (article L. 151-23 alinéa 2 [ex- L.123-1-5 III 5°]) (*trameverteetbleue*, « Quel zonage pour la TVB dans les PLU ? » - nd).

Cet affinage du zonage par le biais de l'application de zonages indicés et d'identification d'éléments ponctuels permet de prendre en compte la diversité des enjeux de protection et la richesse d'un territoire.

Le règlement écrit se compose de 16 articles définis à l'article R. 123-9 du code de l'urbanisme. Parmi ces articles, des règles de construction et d'aménagement peuvent être définies pour répondre aux enjeux de continuités écologiques. Par exemple, les occupations et utilisations du sol interdites (article 1) ou soumises à des conditions particulières (article 2) peuvent permettre de protéger les continuités écologiques menacées par l'étalement urbain, notamment les réservoirs de biodiversité, ou de garantir une largeur minimale d'un espace identifié comme corridor écologique.

### 1.3.1.2 Les Orientations d'Aménagement de Programmation

Rendues obligatoires par la loi Grenelle, leur contenu est encadré par les articles L. 151-6 et L. 151-7 qui indiquent les éléments facultatifs communs à toutes les OAP et un contenu obligatoire si le PLU tient lieu de Plan de Déplacement Urbain (PDU) ou de Programme Local de l'Habitat (PLH) (Articles L. 151-46 et L. 151-47).

Complément du règlement, les OAP peuvent permettre de rappeler les enjeux de continuités écologiques d'une parcelle sur laquelle un aménagement est prévu, et de prévoir des orientations permettant de garantir la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques lors de sa réalisation. Les OAP Trame verte et bleue peuvent préciser les espaces à préserver, à conforter (les réservoirs) ainsi que les secteurs avec des connexions écologiques à établir ou à renforcer (les corridors).

Aussi, la remise en bon état des Trames vertes et bleues peut prendre plusieurs formes : création d'une continuité écologique traversant une zone à urbaniser, plantation de haies, reboisement d'un espace, restauration d'un cours d'eau ainsi que ses abords...

Il existe deux types d'OAP :

- Les OAP thématiques qui ont pour vocation de fixer des orientations sur n'importe quelle thématique du PLU et sur l'ensemble du territoire.



Figure 5 : PLU communautaire de Dunkerque Grand Littoral, OAP thématique TVB – schéma d'aménagement du cœur d'agglomération, décembre 2010 (source : Trame verte et bleue et documents d'urbanisme, Direction de l'eau et de la biodiversité, 2013)

- Les OAP sectorielles qui traduisent les orientations du PADD en objectifs opérationnels pour un site donné. Elles permettent une identification fine des éléments de la TVB à préserver ou remettre en bon état.

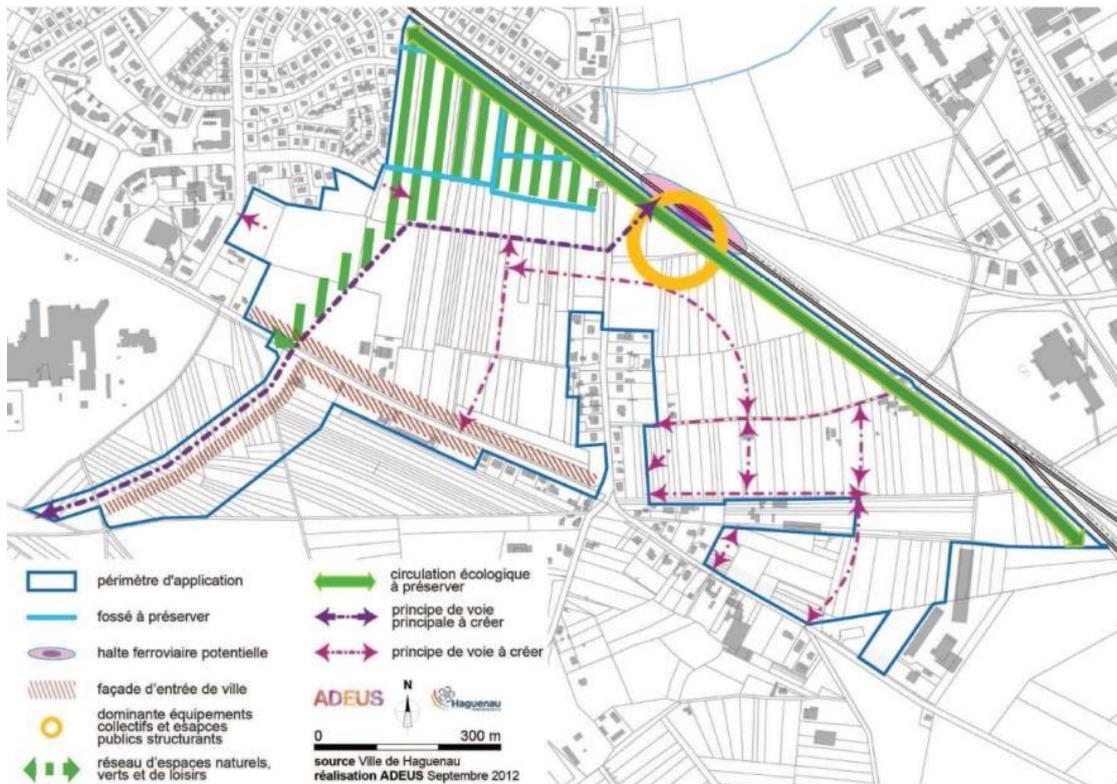


Figure 6 : PLU de Haguenau, OAP sectorielle – schéma d'aménagement du secteur du Weinumshof, septembre 2012 (source : Trame verte et bleue et documents d'urbanisme, Direction de l'eau et de la biodiversité, 2013)

### 1.3.2 La traduction de la Trame verte et bleue au sein des études d'impact de projets d'aménagements locaux

La loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature a instauré le principe de « l'étude d'impact » obligatoire pour tous les projets susceptibles d'affecter l'environnement. En 1985, la directive européenne n°85/337/CE a introduit l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement (mise à jour depuis par la directive 2011/92/UE du 13/12/2011). La loi du 26 octobre 2005 a complété le dispositif français et introduit la production d'un avis de l'Autorité environnementale pour tous les projets soumis à étude d'impact, mais les dispositions n'ont été rendues applicables qu'avec le décret du 30 avril 2009 (*Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Rhône-Alpes*, « la réforme de l'étude d'impact : un outil de prévention des atteintes à l'environnement, 2012 : pp.4).

L'article R. 122-5 du code de l'environnement prévoit la prise en compte des continuités écologiques dans l'étude d'impact de tout projet d'aménagement ou d'infrastructure qu'il soit public ou privé. Ces continuités écologiques doivent être intégrées au même titre que les autres enjeux de biodiversité dans le cadre de l'étude d'impact, dans l'état initial de l'environnement et l'application de la séquence « Eviter, Réduire, Compenser » (ERC).

Ce même article stipule que lorsqu'un projet public est soumis à étude d'impact, celle-ci doit faire la démonstration de la prise en compte du SRCE et de l'application de la séquence ERC.

## 2 Objectifs de l'étude

La présente étude porte sur l'analyse des méthodes de précision des continuités écologiques à l'échelle locale, jusqu'au niveau parcellaire, en France.

Celle-ci a été proposée par l'Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA) dans le cadre du Centre national de ressources Trame verte et bleue.

### Centre de ressources Trame verte et bleue

Piloté par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES), il se compose de plusieurs structures telles que l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB), le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), l'Irstea ou encore le Cerema, le centre de ressources TVB a pour objectif d'accompagner les professionnels et acteurs en charge de la mise en œuvre de la Trame verte et bleue vers l'intégration de celle-ci dans les décisions d'aménagement du territoire. Des retours d'expériences de Trame verte et bleue, des offres de formation ainsi que des ressources techniques, méthodologiques et scientifiques sont rassemblés sur le site du centre de ressources.

D'un point de vue historique, suite aux lois Grenelle, et en parallèle de la rédaction des projets de décrets qui précisent les règles d'élaboration des SRCE et de la prise en compte de la Trame verte et bleue dans les documents d'urbanisme, le Ministère en charge de l'environnement a demandé à l'IRSTEA entre 2008 et 2010 d'analyser les méthodes de cartographie des Trames vertes et bleues aux échelles nationales, régionales, et des SCoT. En 2013, une étude sur les méthodes de cartographie des Trames vertes et bleues à l'échelle communale (PLU et PLUI) a également été lancée par l'IRSTEA (Anselme J. et Amsallem J., 2013) et a permis d'analyser la prise en compte de ces continuités écologiques à l'échelle locale d'une manière plus précise.

Malgré une amélioration de la connaissance des méthodes, des interrogations persistent lors des réunions sur la Trame verte et bleue du niveau national au niveau local : comment caractériser les corridors et réservoirs de biodiversité au niveau parcellaire ?

L'étude menée en 2013 sur les méthodes de cartographie des Trames vertes et bleues à l'échelle communale a montré que les corridors étaient souvent représentés sous forme de flèches même au sein du rapport de présentation qui se veut pourtant être un diagnostic précis. Ces flèches ne facilitent pas la lecture de la carte et permettent peu de visualiser les réels déplacements de la faune et de la flore.

Quelle que soit l'échelle de travail, aucune méthode d'identification de la Trame verte et bleue n'est reconnue comme étant « la meilleure manière de faire », et cette question soulève régulièrement de nombreux débats. Chaque structure en charge de la spatialisation des continuités écologiques juge la pertinence d'une méthode selon son approche de la notion de continuité écologiques, ses compétences, son expérience, les caractéristiques du territoire d'étude, et enfin les données et le temps dont elle dispose.

Ainsi, deux types de déclinaison des Trames verte et bleue ont été ciblés dans le cadre de cette étude :

- Les études Trame verte et bleue réalisées au sein des PLU qui doivent préciser jusqu'à la parcelle les continuités écologiques pour les intégrer dans le cadastre (règlement graphique). L'objectif est de connaître les méthodes et outils utilisés pour traduire les flèches représentant les corridors écologiques (rapport de présentation) à une délimitation à la parcelle (exemple : figure 6 et figure

7 – PLU de Lentilly). Autrement dit, il s'agit de se poser la question suivante : « Quelles parcelles font partie d'une continuité écologique ? ».

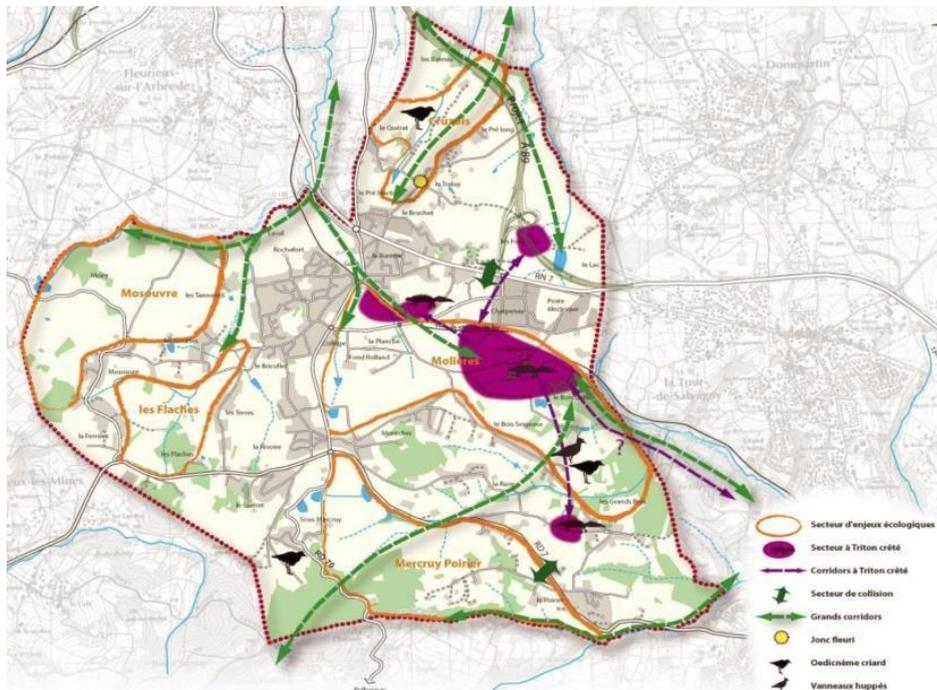


Figure 7: Carte des enjeux écologiques rapport de présentation du PLU de Lentilly (source : PLU de Lentilly)

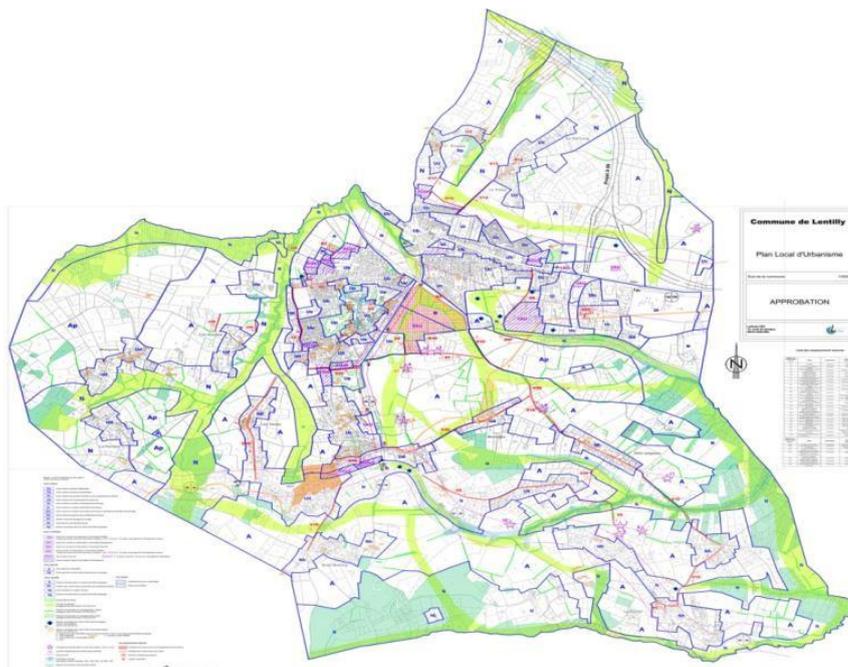


Figure 8: Plan de zonage du PLU de Lentilly (source : PLU de Lentilly)

- Les études Trame verte et bleue réalisées dans le cadre des études d'impacts de projets locaux d'aménagement (pose de panneaux photovoltaïque, aménagement de champs d'éoliennes, construction de ZAC, d'éco-quartiers, construction de routes...). Pour des raisons foncières, les emprises des projets d'aménagement ont forcément une précision à l'échelle parcellaire. L'objectif est de comprendre comment les bureaux d'étude, acteurs principaux en charge de la réalisation d'études d'impact, traitent l'enjeu relatif aux continuités écologiques : quels sont les données, outils et méthodes utilisés pour spatialiser précisément les continuités écologiques ? Cherchent-ils à contourner les continuités écologiques lorsqu'ils en ont identifié ? Comment appréhendent-ils la séquence ERC ? Si le projet ne peut être évité et si les impacts ne peuvent être réduits, de quelle manière la compensation se traduit-elle ? Nous essayons de cibler les petits projets surfaciques, c'est-à-dire hors infrastructures linéaires de transport car le sujet est déjà très documenté sur ce type de projets.

Que ce soit au niveau cadastral d'un PLU ou dans le cadre de la réalisation d'un projet d'aménagement local, cette problématique demeure importante car dans les deux cas, les continuités écologiques doivent être déclinées à la parcelle.

Cette étude a pour objectif de réaliser un état des lieux des pratiques professionnelles sur ce sujet en France afin de :

- Connaître les outils, données et méthodes utilisées pour préciser les continuités écologiques à échelle parcellaire
- Comprendre les éléments facilitateurs et les difficultés que les structures rencontrent au quotidien dans le cadre de leurs études.

L'accent est mis sur le travail de terrain ainsi que l'obtention et le traitement des données : comment les structures interrogées travaillent-elles concrètement sur le terrain ? Que regardent-elles ? Quels types de données utilisent-elles pour la réalisation de ces études ?

Ce présent rapport vise à apporter une vision globale des méthodes employées en France pour décliner les Trames vertes et bleues à l'échelle parcellaire.

## 3 Méthode

### 3.1 Recherches bibliographiques

La première étape de ce travail a consisté à élaborer une base bibliographique pour prendre connaissance des enjeux qu'implique l'intégration de la Trame verte et bleue au sein des documents d'urbanisme (du PADD jusqu'au règlement et son zonage) et d'études d'impact mais aussi des conditions nécessaires à leur bonne intégration dans ces différents documents. Ainsi, ont été étudiés :

- Des guides méthodologiques et rapports sur la définition de la Trame verte et bleue et son intégration au sein des PLU,
- Des exemples de PLU ayant pris en compte les continuités écologiques,
- Des évaluations environnementales de projets d'aménagement (lorsque les documents sont disponibles).

Cette lecture a permis non seulement de s'imprégner au mieux du sujet mais également d'identifier les structures et organismes qui interviennent de près ou de loin dans ce processus de déclinaison des Trames vertes et bleues à l'échelle locale.

## 3.2 Recueil de pratiques professionnelles et d'expériences

Pour établir un état des lieux des pratiques professionnelles et réaliser un recueil d'expériences, des entretiens ont été réalisés auprès de structures intervenant dans la réalisation d'études de Trame verte et bleue nécessitant une précision cartographique jusqu'à la parcelle. Quatre types de structures ont été ciblés dès le début :

- **Les bureaux d'étude** : ils constituent des acteurs clés pour la présente étude. En effet, ils identifient, caractérisent et précisent les continuités écologiques jusqu'au zonage du règlement au moyen de données, méthodes et outils qui leur sont propres. Pouvant être constitués d'écologues, de géomaticiens, d'urbanistes, de paysagistes et d'architectes, les bureaux d'étude interviennent à différentes échelles spatiales : SRCE, SCoT, PLUI, PLU. Les bureaux d'études sont également sollicités lors de la réalisation d'études environnementales afin de mesurer l'impact engendré par un projet d'aménagement sur la fonctionnalité d'un site.
- **Les associations environnementalistes** : constituées généralement de naturalistes et d'écologues, elles conseillent les communes et apportent leur expertise dans l'identification et la caractérisation des corridors et réservoirs de biodiversité. Les associations interviennent également dans la fourniture de données sur la faune et la flore aux communes.
- **Les agences d'urbanismes et directions d'urbanisme** des mairies : elles participent à l'identification des continuités écologiques, à leur déclinaison dans les documents d'urbanisme et à leur valorisation dans les projets urbains,
- **Les Parcs Naturels Régionaux (PNR)** participent aux réunions dans le cadre d'une étude TVB communale en tant que personne publique associée (proposition d'un porté à connaissance si la commune souhaite réviser son PLU, échanges avec les bureaux d'études concernant les cartographies). Ils veillent à ce que le SRCE et les espaces d'intérêts écologiques identifiés au sein de la charte du parc (dont les continuités écologiques) soit bien pris en compte dans les documents d'urbanisme. Concernant les évaluations environnementales, les PNR donnent un avis favorable ou défavorable selon l'impact potentiel engendré par la réalisation d'un projet.

Si d'une manière générale il incombe aux bureaux d'étude d'être présents pendant toute la durée de l'étude (intégration des TVB dans les PLU ou dans le cadre de la réalisation de projets d'aménagement), certaines associations prennent souvent part à celle-ci uniquement en amont en fournissant des données.

Certaines agences d'urbanisme, quant à elles, interviennent uniquement sur la définition des zonages du règlement du PLU.

En ce qui concerne les PNR, bien qu'ils nous aient aiguillé et aient donné leurs avis sur l'intégration des Trames vertes et bleues au sein des études TVB communales, l'échelle qui leur est propre reste celle de l'intercommunalité (échelle de la charte du parc). Ces derniers réalisent des études Trames vertes et bleues à l'échelle parcellaire de manière très ponctuelle. En effet, leur rôle est avant tout de fournir un porté à connaissance aux communes et de vérifier si les études TVB communales respectent la charte du parc. C'est pourquoi ces derniers n'ont pas pu être pris en compte dans l'analyse des méthodes de précision des continuités écologiques à l'échelle parcellaire.

Dans l'objectif d'obtenir une diversité dans les réponses, des structures aux caractéristiques différentes ont été recherchées. Les principaux critères pris en compte sont l'effectif salarial, la popularité et le domaine d'activité.

Les entretiens réalisés avec des membres du centre national de ressources Trame verte et bleue et le réseau d'acteurs TVB conseillé par celui-ci ont également permis d'affiner les recherches et influencer notre choix.

Ainsi, si l'on s'intéresse à la manière avec laquelle les bureaux d'étude ont été choisis, voici les critères déterminants :



\*Un bureau d'étude est plus à même de répondre à des appels d'offre lancés par les communes situées dans un secteur géographiquement proche de ses locaux car la connaissance du territoire est primordiale dans la réalisation d'études environnementales. Ainsi la diversité géographique a également été un critère déterminant pour cibler les structures à interroger.

Les bureaux d'étude choisis sont principalement spécialisés dans le domaine de l'écologie, excepté deux d'entre eux :

- L'agence Actions Territoires (approche paysagère)
- Alisé Géomatique (approche géomatique)

Environ 70 personnes ayant participé de près ou de loin à l'identification et la déclinaison de la Trame verte et bleue au sein des PLU et des projets d'aménagement ont été contactées. Ces dernières ont un profil et des compétences très variées qui assure une diversité dans les réponses (juristes, écologues, naturalistes, urbanistes, paysagistes...). Sur l'ensemble de ces structures, 35 d'entre elles ont répondu favorablement dans les délais impartis de l'étude. Ainsi, 16 bureaux d'étude, 5 associations (dont deux Conservatoires des Espaces Naturels (CEN)), 6 Agences d'urbanisme / directions d'urbanisme des mairies, 6 Parcs Naturels Régionaux et 2 membres du CEREMA ont été interviewés (cf. Annexe 1 : liste des structures et personnes contactées).

Des entretiens téléphoniques et physiques d'une durée d'une heure et demie environ ont été réalisés afin de connaître les données, outils et méthodes employées par les structures ciblées lors de leurs travaux de déclinaison des continuités écologiques à l'échelle locale, jusqu'au niveau parcellaire.

Un guide d'entretien semi-directif rédigé au préalable a permis d'orienter ces entretiens (cf. Annexe 2 : guide d'entretien).

Il a été demandé aux personnes interrogées de fournir tout document relatif à des cas concrets d'accompagnement de communes, d'exemples d'orientations d'aménagement et de programmation et des documents issus d'études d'impact d'un projet d'aménagement. Obtenir ces derniers n'a pas

toujours été possible car ces documents sont la plupart du temps confidentiels. De même pour les études TVB réalisées dans le cadre des PLU, certains d'entre eux ne sont pas officiellement terminés (avec enquête publique) et la diffusion d'informations peut dans ce cas s'avérer délicate.

### 3.3 Analyse des données

L'ensemble des informations recueillies lors des entretiens a par la suite été réuni au sein d'une grille d'analyse, outil indispensable qui permet de comparer les réponses obtenues. Ces diverses informations sont analysées dans ce présent rapport.

A titre indicatif, la grille d'analyse présentée ci-joint (tableau 1) illustre les éléments traités lors des entretiens. La classification de ces derniers dans la grille a permis de traiter au mieux l'ensemble des données recueillies lors des entrevues. La grille d'analyse complète ne sera pas diffusée dans ce document en raison de la confidentialité de certaines informations.

Enfin, certaines structures ne se sont pas prononcées sur certains de ces éléments soit parce que l'item en question ne relevait pas du champ d'action de la personne interrogée, soit parce que le temps alloué pour la réalisation de l'entretien était insuffisant et que les informations n'ont pas pu être obtenues par la suite.

Tableau 1 : Grille d'analyse de l'étude « analyse des méthodes de précision des continuités écologiques à échelle locale » (Source : IRSTEA)

Commentaires (identité de la structure, effectif salarial, domaine d'activité)			
Vision générale - méthode employée	Prise en compte du SRCE		
	Compatibilité avec le SCoT		
	Prise en compte études TVB réalisées par les communes voisines		
	Analyse de la biodiversité et du territoire : diagnostic		
	Sous-trames	Nombre Type Raison du choix	
Méthodes de précision des réservoirs de biodiversité	Zonages d'inventaires et réglementaires		
	Présence d'espèces et/ou habitats		
	Evaluation de la qualité des milieux	Analyse multicritères Perméabilité des milieux	
	Représentation cartographique des corridors	Linéaires Surfaciés	
Méthodes de précision des corridors écologiques	Interprétation visuelle		
	Perméabilité des milieux		
	Dilatation/érosion		
	Autres (théorie des graphes ? théorie des circuits ?)		
	<b>Espaces à restaurer ? À préserver ?</b>		
Méthode de précision des trames bleues	Comment passer du rapport de présentation au plan de zonage ?		
	Prise en compte	Cours d'eau classés Espaces de mobilité des cours d'eau Cours d'eau ou parties de cours importants pour la biodiversité Cours d'eau croisant des zonages d'inventaires ou réglementaires	
		Pratiques de terrain	Trame verte Approches espèces Approches paysages Approche milieux
			Trame bleue
Accompagnement des communes	Intervention jusqu'à la parcelle ? Sensibilisation des communes		
	Etudes d'impact	Manière d'appréhender les études d'impact Déplacement ou suppression de projets ? Sensibilisation des porteurs de projets	
<b>Orientations d'Aménagement et de Programmation</b>			
Autres espaces identifiés à l'échelle parcellaire		Espaces agricoles : fragmentant ou sous-trame	
	Prise en compte :		
	Des espaces naturels de relais ?		
	Des zones d'extension ?		
	Des espaces de limitation de l'extension urbaine ?		
Des zones tampons ?			
Des espaces à renaturer?			
Cartographie	Type de cartes, nombre de cartes, échelle		
	Zonage spécifique aux continuités écologiques		
	Manière d'appréhender la fragmentation	Cartographie des points noirs existants	
		Cartographie des projets futurs	
	Points forts de la cartographie		
Points faibles de la cartographie			
Données mobilisées	Données faune-flore-habitats naturels		
	Données trame bleue		
	Utilisation du RPG		
	Données fragmentation		
	Données occupation du sol et éléments topographiques		
	Zonages d'inventaires et réglementaires		
	Télédétection		
	Autres		
<b>Ateliers de travail/concertation uniquement entre experts ou réunions élargies ?</b>			
Bilan	Avis, difficultés rencontrées, critiques		
	Perspectives, améliorations à apporter		
	Coût total de l'étude (euros)		
	Temps nécessaire pour la réalisation de l'étude		

## 4 Résultats

### 4.1 Déclinaison de la Trame verte et bleue au sein du Plan Local d'Urbanisme

#### 4.1.1 Prise en compte des documents communaux et supra-communaux traitant de la Trame verte et bleue

La prise en compte des documents communaux et supra-communaux dans une étude de déclinaison des Trames vertes et bleues à l'échelle parcellaire permet de comprendre le fonctionnement écologique global d'un territoire et de connaître les grands axes de continuités écologiques. L'analyse de ces documents est la première étape d'une étude Trame verte et bleue au sein d'un PLU et guide les acteurs de la TVB sur la marche à suivre.

##### 4.1.1.1 *Documents communaux et inter-communaux*

###### 4.1.1.1.a *Etudes Trames vertes et bleues réalisées par les communes limitrophes à la zone d'étude*

Les continuités écologiques ne s'arrêtent pas aux limites administratives. Pour être pertinente, la Trame verte et bleue doit être menée dans une logique de cohérence avec les territoires adjacents. Elle est l'occasion pour les communes de sortir de leurs limites administratives et de travailler avec les territoires limitrophes. Certaines structures interrogées s'intéressent ainsi aux études TVB réalisées par les communes voisines.

Sur les 29 structures interrogées (hors PNR) :

- **13 structures prennent systématiquement en compte les études TVB des territoires limitrophes** (PLUI ou simples communes voisines). L'objectif est, d'une part de comparer leurs travaux avec ceux préalablement effectués par les territoires limitrophes et ainsi d'émettre un regard critique sur ces derniers et d'autre part de valider les principes écologiques retenus à l'échelle de la limite administrative d'une commune. Ainsi, sont très souvent analysées les données faune, flore et hydraulique ainsi que l'occupation du sol. Ces données peuvent être répertoriées au sein des Atlas de la Biodiversité Communaux (ABC). Projet national d'inventaire naturaliste de la faune, de la flore et des habitats, l'objectif de ce projet est d'offrir une meilleure connaissance de la biodiversité à l'échelle des communes afin de mettre en place des politiques de gestion et de protection adaptées. 4 structures mentionnent l'utilisation de données issues des ABC : la création de ces derniers relevant de la seule volonté des communes, ils sont encore peu courants en France.
- **5 structures réalisent un zoom arrière sur leur cartographie** afin d'étudier les continuités des Trames vertes et bleues sur les territoires voisins (petite échelle) sans pour autant analyser les études TVB des territoires limitrophes. Cela peut se traduire par l'application d'une zone tampon de quelques kilomètres autour de la zone d'étude ou la pose d'un rectangle qui double la surface de cette zone d'étude initiale.
- **6 d'entre eux ne prennent pas en compte les études TVB voisines** et se cantonnent aux limites administratives en analysant les études et données disponibles au sein du PLU par manque de temps.

Dans l'ensemble des organismes énumérés ci-dessus, **6 d'entre eux éprouvent des difficultés pour obtenir ces informations** pour plusieurs raisons :

- Les PLU ne sont pas arrêtés au même moment. Ainsi, le niveau d'avancement et la quantité d'informations divergent.
- Dans le cas où une commune a déjà fait appel à un bureau d'étude pour réaliser une étude TVB et qu'elle souhaite la mettre à jour. Les données et les méthodes propres au premier bureau d'étude peuvent être difficiles à appréhender pour le second.
- Les études TVB réalisées au sein d'une intercommunalité connaissent un problème d'uniformisation car chaque commune réalise sa propre étude TVB avec des données qui lui sont propres.
- Les communes aux alentours ne réalisent pas toutes forcément des études TVB. De ce fait, certains acteurs de la TVB compensent le fait qu'il y ait peu d'études mises à leur disposition par un travail d'acteurs de terrain en élargissant eux-mêmes le champ de l'étude (les compétences des acteurs de terrain dépassent les limites administratives d'une zone d'étude).

#### 4.1.1.1.b Les SAGE et les SDAGE

Comme expliqué précédemment, le PLU doit prendre en compte le SRCE et être compatible avec le SCoT mais également avec les SAGE et les SDAGE. Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture,...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire (*Gest'eau*, « Qu'est-ce qu'un SAGE ? », 03/03/2017).

Sur les 29 personnes interrogées, 15 ont déclaré prendre en compte les SDAGE et les SAGE au sein des études TVB réalisées à l'échelle communale. Ces SAGE comprennent généralement des inventaires de zones humides, donnent des indications sur la nature et la qualité des cours d'eau et peuvent localiser les espaces de mobilité des cours d'eau. Certains inventaires sont non exhaustifs et doivent être retravaillés par les communes.

2 structures interrogées ne travaillent pas sur la thématique de la Trame bleue et 7 ne se sont pas prononcés à ce sujet.

#### 4.1.1.2 Documents supra-communaux

Comme expliqué précédemment, les documents supra-communaux correspondent au SCoT, SRCE et orientations nationales.

##### 4.1.1.2.a La prise en compte des orientations nationales

Sur l'ensemble des réponses obtenues, deux interlocuteurs ont déclaré avoir déjà pris en compte les orientations nationales dans le cadre d'une étude Trame verte et bleue communale.

##### 4.1.1.2.b La prise en compte du SRCE

L'échelle régionale semble plus pertinente pour un grand nombre d'acteurs de la TVB car 23 structures interrogées prennent systématiquement en compte le SRCE et ses grandes lignes. Pour beaucoup d'entre eux, le SRCE s'illustre comme la première étape bibliographique.

Il existe deux cas de figure :

- Certains acteurs de la TVB tels que le cabinet de stratégie et d'ingénierie Novacert, la ville de Montpellier ou encore le bureau d'étude Alisea Environnement prennent en compte le SRCE **en amont de leurs études**. L'analyse du SRCE permet de pré-identifier des sous-trames

représentatives d'une commune et des espèces d'intérêt régional qu'il est possible de retrouver à l'échelle communale. En superposant la cartographie du SRCE (au 1/100 000ème) avec les limites administratives d'une commune, les acteurs de la TVB peuvent avoir un aperçu des enjeux régionaux relatifs aux continuités écologiques et des zones qu'il convient de préciser à l'échelle communale et de vérifier sur le terrain.

- Certains acteurs de la TVB tels que les bureaux d'étude Eliomys et CRB Environnement prennent en compte le SRCE **après avoir réalisé leur propre étude Trame verte et bleue**. L'objectif est de ne pas se faire influencer par le SRCE. La méthode employée repose sur une comparaison en aval des résultats obtenus avec ceux du SRCE. L'intérêt de cette méthode est de se prémunir des résultats qui pourraient être faussés et d'identifier les potentiels enjeux qui auraient échappé aux structures interrogées.

Il est à noter que sur l'ensemble des réponses obtenues :

- Un acteur (le CEREMA) a mentionné le fait qu'il n'existait pas de SRCE lors de la réalisation de leurs études Trame verte et bleue à l'échelle communale en 2010. Il était donc impossible de le prendre en compte.
- 3 acteurs ne se sont pas prononcés à ce sujet.
- 2 structures ne prennent pas en compte le SRCE.

#### **4.1.1.2.c La compatibilité avec le SCoT**

Sur les 29 personnes interrogées, 17 d'entre elles ont déclaré avoir intégré les études du SCoT au sein des leurs.

Plus fine que l'échelle du SRCE, l'échelle du SCoT permet de s'appuyer sur les outils et méthodes du SCoT et évite aux structures de préciser finement l'occupation du sol.

Par exemple, l'agence d'urbanisme Grenobloise s'est appuyée sur les méthodes d'identification de la Trame verte et bleue définie par le SCoT (méthode par sous-trame et liée à la fragmentation) et a identifié les corridors écologiques via celui-ci. L'Agence Mosaïque Environnement a pris en compte les informations fournies par le SCoT pour identifier les réservoirs de biodiversité complémentaires. Concernant la ville de Valence, un travail simultané entre l'élaboration de la Trame verte et bleue du PLU de Valence et celle du SCoT de la plaine de Valence a permis d'assurer la compatibilité du premier avec le second. En 2013, Valence était une jeune agglomération en préparation qui ne disposait d'aucun document cadre. Le PLU a été élaboré en parallèle avec le SCoT. Les allers-retours entre territoire communal dans sa limite administrative et le territoire géographique du SCoT ont permis de valider les principes écologiques retenus à l'échelle de la commune.

Comme pour les SRCE, certains organismes ont choisi de ne pas prendre en compte le SCoT en amont de la réalisation de l'étude pour ne pas se faire influencer et de vérifier par la suite la compatibilité de leurs résultats avec le SCOT.

## 4.1.2 Méthodes d'identification et de précision de la Trame verte

### 4.1.2.1 L'identification des sous-trames

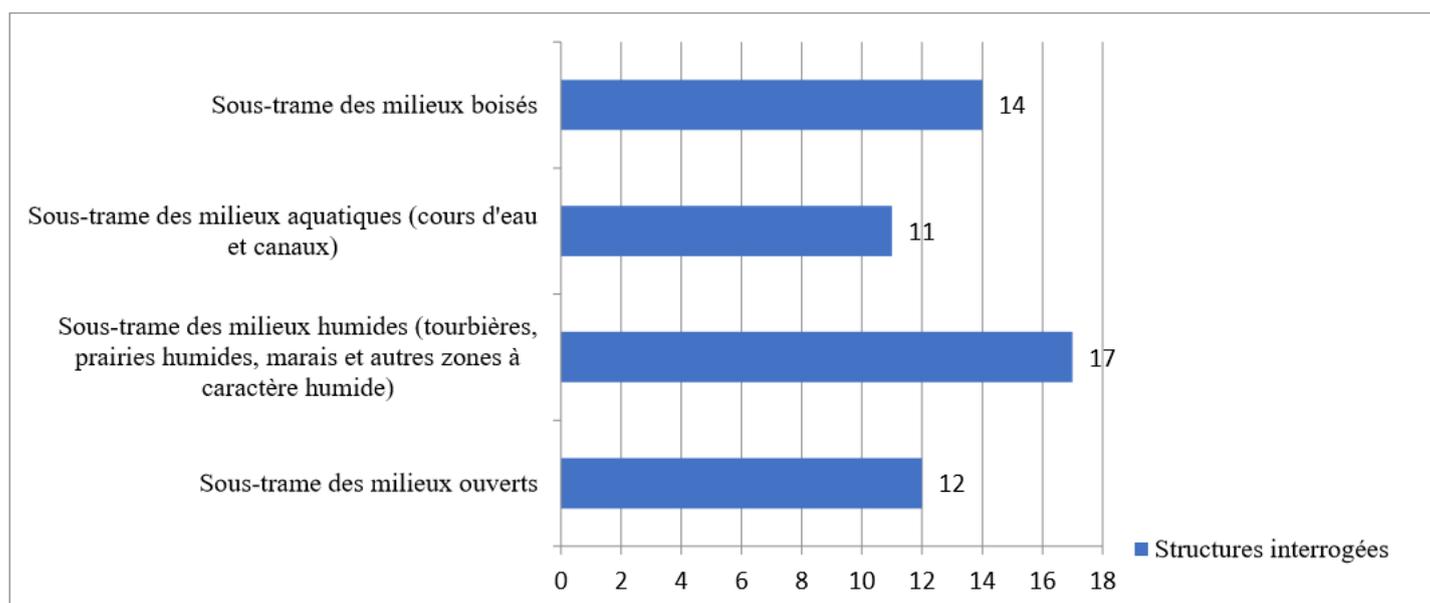


Figure 9: Représentativité des sous-trames le plus souvent cartographiées (source : IRSTEA)

Le graphique ci-dessus présente les 4 sous-trames le plus souvent étudiées par les structures interrogées dans le cadre de la réalisation d'une étude Trame verte et bleue communale. Les résultats montrent que la prise en compte de ces sous-trames respecte le souhait formulé par les orientations nationales de s'appuyer sur au moins cinq sous trames (la cinquième correspondant à la sous-trame des milieux littoraux, selon les régions concernées). Celle-ci n'est pas représentée sur le graphique car l'ensemble des structures interrogées ne travaillent pas toutes avec des communes situées sur le littoral.

Sur les 22 organismes (hors PNR) qui ont abordé la problématique des sous-trames, deux groupes peuvent être identifiés :

- Ceux qui ont choisi leurs sous-trames selon la **représentativité du territoire** (10 d'entre eux),
- Ceux qui ont **repris les sous-trames du SRCE** dans un souci de conformité (5 d'entre eux)

Des différences existent quant au nombre de sous-trames prises en compte dans le cadre d'une étude Trame verte et bleue communale (généralement de 3 sous-trames à 6 sous-trames). Le nombre de sous-trames et le niveau de précision concernant leur déclinaison varient également selon les caractéristiques du territoire et le niveau de détails voulu par une structure :

	Nombre	Nature	Déclinaison
AGUR Dunkerque	3	- Milieux humides - Milieux littoraux - Milieux forestiers	-
Bureau d'étude Ecosphère	5	Milieux boisés	Boisements humides, boisements classiques, alignements d'arbres, bosquets et arbres en ville
		Milieux herbacées	Milieux humides, secs et intermédiaires
		Milieux humides	Milieux boisés et herbacés + éventuellement association de milieux particuliers (les mouillères)
		Milieux aquatiques	Cours d'eau, plans d'eau
		Sous trame agricole/ grande culture	Prairies herbacées
Bureau d'étude Biotope	6	- Milieux boisés - Milieux ouverts - Milieux aquatiques - Milieux littoraux (identifiés par le biais des sites Natura 2000 et des données du conservatoire du littoral) - Milieux rupestres - Milieux semi-ouverts	-

**Tableau 2: Prise en compte des sous-trames dans le cadre de la réalisation d'une étude TVB communale - exemple pour 3 structures interrogées (source IRSTEA)**

Le bureau d'étude Eliomys cartographie les sous-trames en s'appuyant sur le SRCE et identifie celles qui sont le plus représentées sur un territoire. Celui-ci choisit ses sous-trames selon la potentielle pression qu'un document d'urbanisme pourrait exercer sur ces dernières. Ainsi, l'objectif est de faire comprendre que le document d'urbanisme n'a pas vocation à servir de référentiel immuable et exhaustif des enjeux écologiques du territoire.

Des structures telles que la Mairie de Valence, le CEN Rhône-Alpes ou encore le bureau d'étude Barbanson Environnement ne raisonnent pas en termes de « sous-trames » mais en termes de « milieu » ou de « sous territoire ». Selon le CEN Rhône-Alpes, l'approche par sous-trame est trop segmentée et provoque la perte d'informations. Le bureau d'étude Barbanson Environnement, quant à lui, s'intéresse avant tout aux éléments qui composent le paysage et à l'environnement d'une manière générale.

#### *4.1.2.2 Méthode d'identification et de précision des réservoirs de biodiversité*

Plusieurs méthodes existent pour identifier et décliner les réservoirs de biodiversité dans le cadre d'une étude Trame verte et bleue communale. Dans ce présent rapport, nous mentionnons les méthodes les plus couramment utilisées par les structures interrogées. Ainsi, il est possible d'identifier les réservoirs de biodiversité à partir :

- Des zonages d'inventaires et réglementaires,
- D'une entrée dite « espèces »,
- D'une entrée « habitats naturels »,

- D'une entrée « milieux/habitats/écopaysages ». Cette entrée correspond à une approche qui vise à cartographier les « habitats d'espèce » ou « milieux de vie des espèces ». Les termes « habitats », « milieux » et « écopaysages » sont revenus de façon récurrente au cours des entretiens, c'est pourquoi nous avons choisi de laisser ces trois termes ayant le même objectif.

Ces méthodes sont détaillées dans les parties suivantes.

#### 4.1.2.2.a L'identification des zonages d'inventaires et réglementaires

D'après les orientations nationales TVB, ces zonages peuvent être regroupés en deux groupes :

- Intégration automatique conseillée : cœur de Parc National, Réserves Naturelles Nationales, sites classés et inscrits (au titre du patrimoine naturel), APPB (Arrêt Préfectoraux de Protection de Biotope), réserves biologiques intégrales ou dirigées,
- A étudier au cas par cas : Natura 2000, ZNIEFF 1 et 2, ENS (Espaces Naturels Sensibles), sites gérés ou protégés par les CEN, PNR, forêts domaniales.

La prise en compte de ces zonages est systématique. Ils permettent d'articuler les différentes politiques de protection de la nature et de connaître l'intérêt écologique d'un site, généralement intégré au réseau écologique étudié.

Le tableau ci-dessous présente les zonages d'inventaires et réglementaires les plus souvent pris en compte par les structures interrogées dans le cadre d'une étude Trame verte et bleue communale. 7 structures sur un total de 29 n'ont pas évoqué le sujet et une d'entre elle (l'Agence Actions Territoires) travaille en collaboration avec le bureau d'étude écologue Ecotone qui se charge de cette tâche.

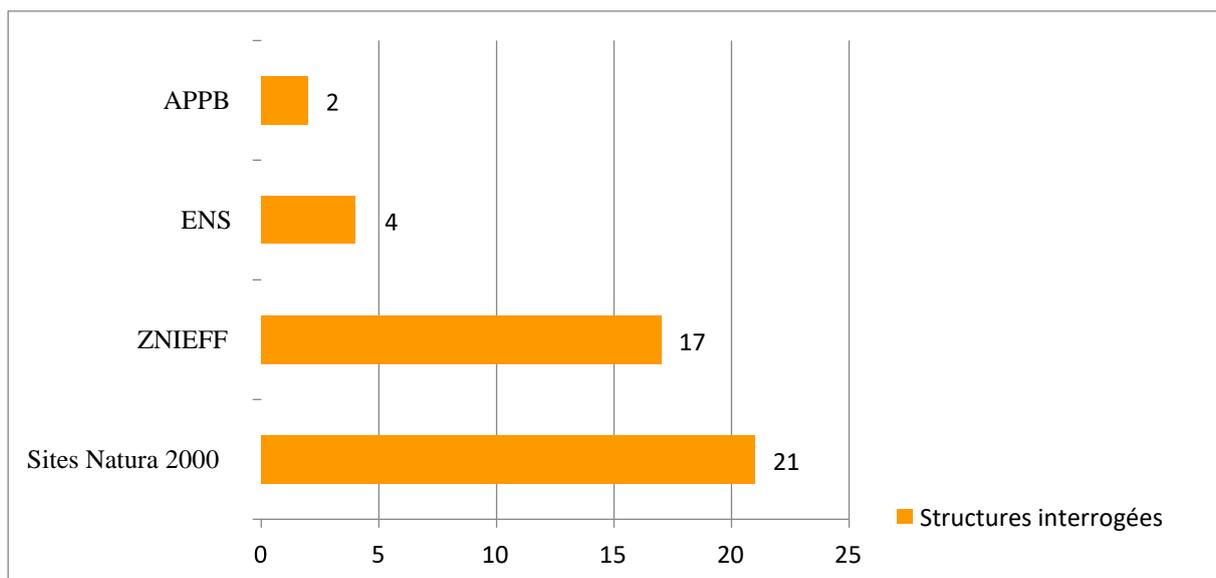


Figure 10: Répartition des zonages pris en compte dans le cadre d'une étude TVB communale (source : IRSTEA)

D'une manière générale, la première étape consiste à recueillir un ensemble de données et à identifier les zonages d'inventaires et réglementaires. Les structures interrogées ont cité la prise en compte des sites du réseau Natura 2000 et des ZNIEFF beaucoup plus souvent que les autres zonages.

Si l'identification de ces zonages représente majoritairement la première étape du travail réalisé par les organismes, leur utilisation varie d'une structure à l'autre.

Certaines structures intègrent tous les habitats Natura 2000 dans les réservoirs de biodiversité tandis que d'autres analysent l'évolution et la qualité des habitats au sein des sites Natura 2000 avant de les classer en réservoir, considérant que ces milieux ont pu évoluer depuis leur classement.

#### 4.1.2.2.b L'entrée espèces

**18 structures sur un total de 24 interrogées ont affirmé adopter cette approche.**

Les structures interrogées peuvent être séparées en deux groupes :

- La plupart d'entre elles qui adoptent une approche espèces **au cours de la première étape de travail** (liste d'espèces protégées, caractérisation de la faune) puis une approche milieux/habitats/écopaysages au cours des sorties de terrain afin d'identifier les habitats favorables à ces espèces.
- Certaines structures (dans une moindre mesure) adoptent une approche espèce **tout au long de l'étude** à l'aide d'outils permettant d'identifier les espèces présentes sur une zone et leurs déplacements pour appréhender la fonctionnalité d'un milieu.

D'une manière générale, les organismes se fournissent en données naturalistes afin d'identifier des espèces spécifiques et évaluer leur présence-absence sur un milieu. Il est possible de mentionner 4 étapes de travail (certaines structures n'en réalisent qu'une ou deux) :

- Les structures interrogées cherchent à **recupérer des données par l'intermédiaire de conventions** formulées avec des associations (LPO, NMP, CEN),
- Les structures **s'appuient sur des listes pour identifier les espèces à enjeux**. Elles utilisent notamment les listes rouges de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature afin d'évaluer l'état de conservation d'espèces ou encore des listes d'enjeux du SRCE attribuées aux espèces.

Par exemple, à l'échelle locale, l'association les Ecologistes de l'Euzière s'intéresse aux espèces ayant une valeur patrimoniale dans la région. Pour la faune, elle s'appuie sur un travail coordonné par la DREAL qui hiérarchise la valeur patrimoniale de chaque espèce à l'échelle de la région (enjeu faible, modéré, fort et très fort). Pour la flore, l'association s'appuie sur un travail du CSRPN qui hiérarchise les espèces végétales déterminantes pour les ZNIEFF en fonction de leur intérêt patrimonial régional. Ainsi, l'organisme réalise un diagnostic listant toutes les espèces qui appartiennent aux groupes ciblés par celui-ci : oiseaux, mammifères, chiroptères, reptiles, amphibiens, poissons (dans une moindre mesure), insectes (papillons et libellules) et coléoptères. Ce diagnostic permet de situer le milieu dans lequel une espèce a été identifiée (habitats favorables), qualifier sa fonctionnalité et mesurer les enjeux associés sur la commune :

Élément patrimonial (flore, faune ou habitat)	Sites ou milieux concernés	Fonctionnalité du milieu	Enjeu sur la commune
Le Chabot du Lez	le Lez	Cycle complet	Très fort
Ripisylve du Lez + flore riveraine (Nivéole)	le Lez	Habitat	Fort
Mares	Quarante, Lacassi, Thomassy	Zone humide	Fort
Flore des pelouses sèches (Gagée)	Patus, Domaine de St Sauveur	Habitat	Fort
Flore des zones humides (Pigamon)	Fossés et prairies de la vallée du Lez	Habitat	Modéré
Chiroptères des ripisylves et milieux humides (Murin de Capaccini...)	le Lez et sa ripisylve La Lironde et sa ripisylve	Chasse et transit	Fort
Chiroptères des milieux bocagers (Minoptère de Shreibers, Grand Rhinolophe)	Prairies bocagères (Domaine de St Clément), Milieux ouverts proches du Lez ou de la Lironde,	Chasse	Fort
Chiroptères des milieux ouverts variés (Noctule de Leisler, Petit Murin)	Autres milieux ouverts de la commune	Chasse	Modéré
Odonates des grandes rivières (Gomphe de Gaslin)	Lez	Cycle complet	Très fort
Odonates des eaux courantes (Agrion de Mercure, Calopteryx hemorroidal...)	Lez, Lironde et affluents non assecs l'été	Cycle complet	Fort
Odonates des eaux stagnantes à peu courantes (Cordulie à corps fin, Libellule fauve...)	Lez, Lironde aval	Cycle complet	Fort
Reptiles aquatiques (Cistude d'Europe)	Lez, Lironde	Cycle complet	Fort
Reptiles xérophiles (Psammodrome)	Garrigues ouvertes, en mosaïque avec autres milieux (Patus, St Sauveur)	Cycle complet	Fort
Papillons des pelouses sèches (Proserpine...)	Garrigues ouvertes, en mosaïque avec autres milieux (Patus, St Sauveur)	Cycle complet	Fort
Papillons des lisières humides (Diane...)	Bords du Lez et de la Lironde, voire de certains affluents	Cycle complet	Fort
Rollier + avifaune insectivore de plaine	Boisements mûres (ripisylve, haies de Platane...)	Reproduction	Modéré
	Mosaïque agricole avec friches ou prairies	Alimentation	Modéré
	Garrigues ouvertes	Alimentation	Modéré
Rapaces méridionaux (Circaète, Aigle de Bonelli)	Garrigues ouvertes	Alimentation	Modéré
Grand-duc	Falaises et milieux alentours	Reproduction	Modéré
Avifaune migratrice (Pouillot siffleur...)	Ripisylves du Lez et de la Lironde	Migration	Modéré

Tableau 3 : Détermination des enjeux sur la commune à partir de la présence d'espèces (source : Les Ecologistes de l'Euzière)

- Elles utilisent ces données pour **identifier les réservoirs de biodiversité et les milieux propres à ces espèces**
- Elles réalisent des **sorties de terrain** pour obtenir de nouvelles données et/ou confirmer ce qui a préalablement été identifié au cours du travail cartographique.

### ***Biodiversité ordinaire ou remarquable ?***

Le tableau ci-dessous montre la répartition du choix des structures interrogées en termes de prise en compte de la biodiversité dans le cadre d'une étude Trame verte et bleue communale. Il est important de préciser que ces résultats sont répartis selon les choix prioritaires réalisés par les organismes. Par exemple, l'association les Ecologistes de l'Euzière prend en compte l'ensemble des espèces (communes et d'intérêt patrimonial) au sein de leurs études mais se concentre tout de même davantage sur les espèces d'intérêt patrimonial.

Le bureau d'étude Terroïko n'a pas été intégré à cette synthèse car il utilise une méthode de modélisation des continuités écologiques basée sur les capacités de déplacement d'espèces fictives.

	Structures interrogées	Précisions
Biodiversité ordinaire	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La prise en compte de la biodiversité ordinaire par le cabinet de conseil <b>Novacert</b> n'est pas négligeable puisque celui-ci travaille sur des projets urbains et péri-urbains.</li> <li>- Dû au manque de données précises sur les espèces patrimoniales de son territoire, l'<b>agence d'urbanisme Grenobloise</b> s'intéresse avant tout à la biodiversité ordinaire.</li> </ul>
Biodiversité remarquable	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La <b>Ville et Eurométropole de Strasbourg</b> travaille sur les notions de biodiversité ordinaire et remarquable mais réalise avant tout un focus sur deux espèces à enjeux forts : le crapaud vert et le grand hamster.</li> <li>- Le bureau d'étude <b>CRB Environnement</b> prend avant tout en compte les espèces remarquables (concernées par les PNA et sites Natura 2000) puis s'intéresse par la suite aux espèces ordinaires.</li> </ul>
Biodiversité remarquable et ordinaire	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le bureau d'étude <b>MTDA</b> s'intéresse à la fois à la biodiversité ordinaire et remarquable car celui-ci ne réalise pas d'approche par espèces et considère que chacune d'entre elles nécessite d'être étudiée.</li> <li>- Le bureau d'étude <b>Ecotone</b> prend en compte la biodiversité remarquable via les zonages, les ZNIEFF et les sites Natura 2000 et la nature ordinaire via les bases de données régionales et départementales (espaces verts, nature en ville)</li> <li>- La <b>LPO Hérault</b> emploie deux approches : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espèces rares et menacées,</li> <li>- Espèces communes,</li> </ul> </li> </ul> <p>La méthode employée diffère selon le statut de l'espèce étudiée. Par exemple, les actions réalisées à destination d'espèces menacées au statut réglementaire ont plus de « poids » que des actions réalisées auprès d'espèces communes.</p> <p>L'association travaille sur des espèces rares et menacées pour protéger des espèces communes (espèces parapluies).</p>

Tableau 4: Répartition du choix des structures interrogées en termes de prise en compte de la biodiversité ordinaire et/ou remarquable dans le cadre d'une étude Trame verte et bleue communale (source : IRSTEA)

Ce tableau montre que **les structures interrogées prennent majoritairement en compte à la fois la biodiversité remarquable et ordinaire**. Ceci peut s'expliquer par le souhait d'analyser le territoire de la manière la plus précise possible et, le cas échéant, de protéger des espèces communes par l'intermédiaire d'espèces rares comme c'est le cas notamment de l'association LPO Hérault.

En réalité ces **choix varient selon le territoire concerné**. Par exemple, l'AGUR Dunkerque a travaillé sur la commune de Socx (59) et a pris majoritairement en compte les espèces ordinaires (hirondelles par exemple) en raison du manque d'espèces menacées sur ce territoire. D'autres structures interrogées travaillent sur des espèces communes en raison du manque de données précises sur les espèces patrimoniales (agence d'urbanisme Grenobloise) ou de la volonté de réaliser des actions tournées vers la nature en ville et la végétalisation des zones urbaines (cabinet de conseil Novacert).

Certaines structures interrogées se réfèrent aux listes rouges des espèces menacées avant de réaliser une étude Trame verte et bleue communale. Cette biodiversité remarquable est prise en compte notamment pour protéger des espèces communes par le biais d'espèces parapluies (LPO Hérault).

Le choix de travailler sur les deux types de biodiversité dépend de deux facteurs :

- **La sensibilité des bureaux d'étude** : MTDA affirme que toutes les espèces se valent d'être étudiées,
- **Le type de territoire étudié** : le bureau d'étude Ecosphère peut avoir affaire à deux cas :
  - o Il est amené à travailler sur un sujet spécifique et des espèces particulières (loutre, vison d'Europe, lynx).
  - o Il est amené à réaliser un travail général de la TVB en étudiant plusieurs guildes (groupes d'espèces ayant des exigences écologiques proches).

#### 4.1.2.2.c L'entrée habitats naturels

**8 structures sur un total de 24 interrogées ont affirmé adopter cette approche.**

Au cours des entretiens, certaines structures ont éprouvé des difficultés à comprendre la différence entre une carte d'habitats naturels et une carte d'habitats/milieus. Pour rappel :

- Le terme « **habitats naturels** » est choisi pour désigner le domaine de la végétation. Il est défini par un espace homogène où se développe une association de plantes, exemple : forêt de chênes verts, prairie de jonc... Réaliser des cartes d'habitats naturels implique d'effectuer des relevés phytosociologiques afin d'étudier ces groupements végétaux ainsi que les conditions écologiques dans lesquelles ils se développent.
- Le terme « **habitats d'espèces** » désigne le lieu de vie ou milieu de vie d'une espèce généralement animale. Il est possible de distinguer plusieurs types d'habitats : l'habitat de reproduction, d'alimentation, de repos... Ainsi, une carte d'habitats peut s'appuyer sur des données d'occupation du sol ou d'habitats naturels.

Les structures interrogées peuvent être séparées en deux groupes :

- **Celles qui créent des cartes d'habitats naturels** à partir des sorties de terrain (par exemple : Barbanson Environnement, CRB Environnement, Nature Midi-Pyrénées...),
- **Celles qui s'appuient sur les cartes d'habitats naturels** quand les données sont à leur disposition. C'est le cas notamment de l'Agence Mosaïque Environnement qui hiérarchise l'ensemble des espèces (protégées ou non) d'un territoire puis intègre les cartes d'habitats naturels à son étude. L'agence précise que cette alternative est pertinente car la création de cartes d'habitats naturels est onéreuse et nécessite des experts phytosociologues. Mosaïque Environnement dégrade par la suite la donnée car l'étude TVB réalisée ne nécessite pas un tel niveau de détails.

#### 4.1.2.2.d L'entrée milieux/habitats/écopaysages

A l'issue des entretiens, l'entrée milieux/habitats/écopaysages s'est avérée être la plus utilisée pour réaliser les cartographies des sous-trames et notamment les réservoirs de biodiversité. Lorsque les structures interrogées n'adoptent pas une approche habitats au cours de la phase de diagnostic, elles l'adoptent, dans ce cas, au cours des sorties de terrain par l'intermédiaire d'observations de la structure paysagère, d'identification de milieux ou d'éléments du paysage pouvant accueillir de la biodiversité. Ainsi, dans cette partie, nous mettons en avant l'approche habitats utilisée par les structures interrogées au cours de la phase de diagnostic.

Cette approche a plusieurs finalités :

- Certaines structures cherchent à **caractériser finement l'occupation des sols** afin de cartographier les habitats d'espèces qui correspondent à cette occupation.
- Certaines structures utilisent cette approche afin d'**associer les espèces à leurs habitats** (et à la qualité de l'habitat) : elles cherchent à identifier les fonctions des habitats pour ces espèces (alimentation, reproduction, repos...).
- Certaines structures **s'intéressent aux milieux clés** pour se prémunir contre la disparition d'une

espèce (enjeux forts de préservation de certains habitats d'espèces).

- Certaines structures **identifient les habitats potentiels** et se projettent vers l'avenir en espérant offrir des habitats favorables à certaines espèces (gîtes) à l'issue de l'étude TVB.
- Certaines structures **hiérarchisent les enjeux écologiques des habitats** à partir du type du milieu (patrimonial et/ou protégé) et de ses possibilités d'accueil de la biodiversité puis s'appuient sur ces derniers pour identifier les réservoirs,

Dans le cadre de cette approche milieux/habitats/écopaysages, la mesure de la qualité des milieux peut également être évaluée. En générale, celle-ci peut prendre deux formes : la perméabilité des milieux et l'analyse multi-critères.

#### 4.1.2.2.d.1 La perméabilité des milieux

La méthode de la perméabilité des milieux est une modélisation des capacités de déplacement des espèces en fonction du milieu traversé. Autrement dit, elle représente le degré de facilité avec laquelle des espèces cibles peuvent se déplacer dans un milieu. Des calculs effectués sous SIG permettent pour chaque sous trame, de définir l'aire potentielle de déplacement des espèces ciblées appelées continuum.



Figure 11 : Les différents niveaux de perméabilité pour le cerf

(Source : Méthodes d'identification des continuités écologiques – Jennifer Amsallem – IRSTEA)

Aucune structure n'a mentionné cette méthode de perméabilité des milieux pour identifier les réservoirs de biodiversité.

#### 4.1.2.2.d.2 L'analyse multi-critères

L'analyse multi-critères consiste à combiner l'analyse de plusieurs critères pour évaluer la qualité d'un milieu (*Cemagref*, analyse comparative de méthodes d'élaborations de trames vertes et bleues nationales et régionales) :

- Le degré de **naturalité/ l'état de conservation** des réservoirs de biodiversité : degré inverse d'artificialisation du milieu ou du niveau de la pression humaine sur le milieu,
- La **surface** et la **compacité** des réservoirs (si les réservoirs sont trop petits, ils peuvent être rattachés à d'autres réservoirs proches ou même à un corridor sous la forme de pas japonais),
- La **place du réservoir de biodiversité dans le paysage** (proche d'autres réservoirs de biodiversité ou non),
- L'**absence de fragmentation** (infrastructures de transport, les zones urbaines et les grandes coupures naturelles),
- L'**hétérogénéité** (selon le type d'occupation du sol),
- La **connectivité** avec d'autres réservoirs de biodiversité.

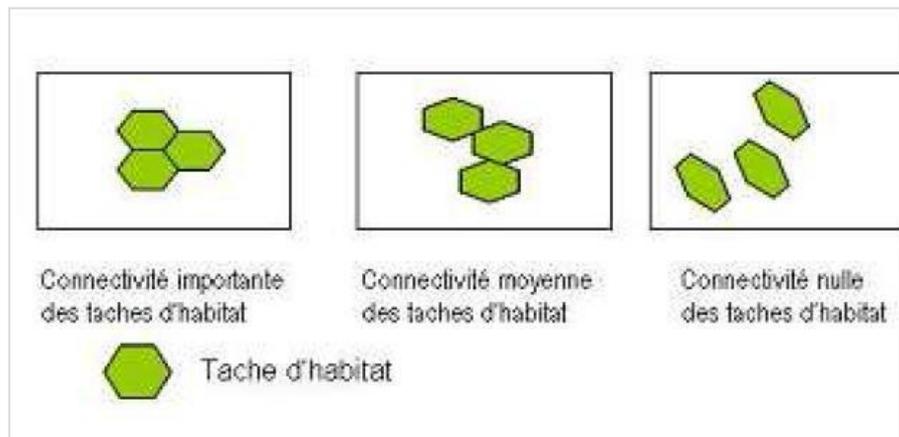


Figure 12 : Les différents types de connectivité entre réservoirs de biodiversité  
 (Source : Méthodes d'identification des continuités écologiques – Jennifer Amsellem  
 – IRSTEA)

### 17 structures utilisent la méthode de l'analyse multi-critères.

Sur les 29 interlocuteurs :

- 1 bureau d'étude (Agence Actions Territoire) n'effectue pas cette tâche et délègue au bureau d'étude Ecotone,
- 3 structures interrogées n'emploient pas cette méthode parce qu'elles ne perçoivent pas la plus-value de celle-ci ou n'en ont pas les moyens. C'est le cas notamment du bureau d'étude Aliséa Environnement. Lorsque les moyens manquent, il se concentre sur les zones amenées à évoluer et s'intéresse à l'état de conservation et à la qualité de ces milieux lors des sorties de terrain.
- 8 structures interrogées n'ont pas évoqué le sujet.

Le tableau ci-dessous reprend les types d'indicateurs de l'analyse multi-critères utilisés par les structures interrogées. 12 organismes sont ici représentés. Ils correspondent à ceux qui nous ont fourni le plus d'informations et de précisions quant à leur méthode.

Structures interrogées	Indicateurs de la méthode de l'analyse multi-critères						Précisions
	Naturalité/état de conservation	Surface et compacité	Place du réservoir dans le paysage	Absence de fragmentation	Connectivité	Hétérogénéité	
Bureau d'étude MTDA		X	X		X		Le bureau d'étude MTDA donne des notes aux milieux par sous-trame selon leur attractivité. Plusieurs critères sont pris en compte : la taille (critère le plus important car la superficie d'un espace est proportionnel au nombre d'espèces qui y vivent), l'occupation des sols, la densité de haies, la compacité, l'ancienneté des boisements et la distance entre les différents milieux. Une hiérarchisation de ces milieux est réalisée et participe à la définition des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.
Ville de Montpellier		X			X		-
CEN RA		X	X		X		-
Bureau d'étude Ecosphère		X					Le bureau d'étude Ecosphère précise que la forme des milieux joue un rôle en termes de répartition des espèces.
Bureau d'étude Novacert					X		Au cours des sorties de terrain, le cabinet de conseil Novacert s'intéresse à la connectivité entre les réservoirs afin de comparer avec celle identifiée au préalable lors du travail cartographique. En effet, le paysage a pu évoluer entre le moment où les photographies aériennes sont prises et la réalité de terrain.

Structures interrogées	Indicateurs de la méthode de l'analyse multi-critères						Précisions
	Naturalité/état de conservation	Surface et compacité	Place du réservoir dans le paysage	Absence de fragmentation	Connectivité	Hétérogénéité	
Bureau d'étude CRB Environnement	X				X		-
Bureau d'étude Barbanson Environnement	X						Le bureau d'étude Barbanson Environnement mesure la naturalité des réservoirs de biodiversité au cours des sorties de terrain.
AGUR Dunkerque	X				X		-
Bureau d'étude Biotope	X	X		X		X	Le bureau d'étude Biotope s'intéresse à la qualité des milieux et aux potentialités d'accueil de la biodiversité à partir de la couche d'occupation du sol découpée en polygones selon plusieurs critères : l'hétérogénéité, la taille, la compacité, la naturalité et l'absence de fragmentation.
Adrien Solacroup (bureau d'étude non mentionné)	X				X		Adrien Solacroup définit des graphes paysagers (patchs et liens entre les patchs) et des réservoirs de biodiversité en évaluant les éléments qui les relient entre eux et leur qualité.
CEREMA	X						Le CEREMA mesure la qualité et l'état de conservation des réservoirs de biodiversité afin de savoir s'il faut les reconnecter entre eux ou non
Bureau d'étude Terroïko		X			X		Expliqué ci-après

Tableau 5 : Indicateurs de l'analyse multi-critères utilisés par les structures interrogées – exemple pour 12 organismes interrogés (source : IRSTEA)

En résumé, les trois indices le plus souvent pris en compte par les organismes interrogés dans le cadre d'une analyse multi-critères sont :

- Cité 8 fois : **la connectivité entre les réservoirs de biodiversité**, indicateur permettant de comparer la connectivité mesurée au cours de la phase cartographique et celle mesurée directement sur le terrain. En effet, selon le cabinet de conseil Novacert, la véracité des informations visibles sur une photographie aérienne et celles recueillies sur le terrain peut différer,
- Cité 6 fois : **la naturalité et l'état de conservation**, indicateur principal permettant à un organisme de juger la qualité d'un réservoir de biodiversité et la nécessité de reconnexion de ces derniers,
- Cité 6 fois : **la surface et la compacité**, indicateur à prendre en compte en priorité selon le bureau d'étude MTDA car plus un espace est grand, plus les espèces qui y vivent sont nombreuses. Le bureau d'étude Ecosphère rejoint cet avis en précisant que la forme des milieux joue un rôle déterminant en termes de répartition des espèces.

L'agence d'urbanisme Audelor a mentionné avoir utilisé l'indice de compacité à la parcelle mais s'est heurté à des erreurs sous SIG. En effet, certains réservoirs de biodiversité étaient mis à l'écart en raison de leur faible compacité alors que ce n'était pas le cas visuellement.

La méthode d'identification des réservoirs de biodiversité de Terroïko est assez particulière. Afin de comprendre les indices utilisés pour ce faire, il est nécessaire de détailler la méthode dans son ensemble. Terroïko réalise ses études de TVB communales à partir d'un logiciel de simulation de déplacement des espèces : Simoïko. Outil d'aide à la décision pour la gestion des espaces naturels, il identifie et réalise un diagnostic fonctionnel de la Trame verte et bleue. Il reproduit de manière réaliste les processus à l'œuvre dans la vie des espèces (cycle de vie, comportement...) et permet d'estimer l'état de conservation des espèces et de mesurer l'impact d'un projet sur la biodiversité.

Seule donnée pour faire fonctionner l'outil : l'occupation du sol (fourni par le gestionnaire). Plus la base d'occupation du sol est fine, plus la simulation sera réaliste. Le gestionnaire choisit les espèces à simuler. Plus de 100 espèces terrestres et semi-aquatiques sont préconfigurés dans le simulateur.

Dans les documents d'objectifs, le bureau d'étude réalise l'étude de viabilité des populations et fixe des objectifs précis à atteindre en termes d'augmentation de taille des populations ou de maintien des espèces. Les villes mettent par la suite en place des stratégies de biodiversité en fonction des résultats de simulation.

### Méthode d'identification et de précision des réservoirs de biodiversité du bureau d'étude Terroïko

1<sup>ère</sup> étape : Approche sous forme de guildes : regroupement d'espèce selon leurs caractéristiques (capacité de dispersion, cycle de vie, déplacement) et création d'une espèce de chimère virtuelle.

2<sup>ème</sup> étape : Le bureau d'étude identifie sur une carte les types de milieux qui peuvent être définis comme des réservoirs de biodiversité selon les guildes qu'il a auparavant spécifiés. Au commencement de l'étude, tous les espaces sont définis comme étant des réservoirs de biodiversité, ce n'est qu'après la simulation qu'un tri est effectué. Des partenaires sont par la suite envoyés sur le terrain pour tester la qualité du milieu (Bon état ? Mauvais état ? Milieu pouvant accueillir de la biodiversité ?).

3<sup>ème</sup> étape : Terroïko s'appuie également sur une carte de trafic (probabilité d'observer une guildes à un endroit sur la carte) et retient un passage unique. Sur celui-ci, Terroïko réalise 5 à 10 répétitions de simulation complète. Lorsqu'il y a un seul individu qui passe dans une cellule, il considère cela comme anecdotique. Au-delà d'un passage par semaine, Terroïko sait que ce milieu est intéressant et doit être étudié. Ainsi, le bureau d'étude fait la somme de toutes les cartes de trafic et normalise cette somme par le nombre d'espèces étudiées puis réalisent une moyenne de tout ceci. Ainsi, la fonctionnalité est évaluée pour chaque pixel pour l'ensemble des guildes simulées. Terroïko applique cette méthode pour chaque sous trame.

4<sup>ème</sup> étape : Toutes ces données sont par la suite envoyées dans le simulateur et par rapport à la qualité du réseau, des patches d'habitat pouvant être définis comme des réservoirs de biodiversité se forment.

Terroïko s'intéresse avant tout aux habitats et peu aux espèces.

#### *4.1.2.3 Méthode d'identification et de précision des corridors écologiques*

Au cours des entretiens, trois méthodes d'identification et de précision des corridors écologiques ont été le plus souvent citées : l'interprétation visuelle, la perméabilité des milieux et la méthode de la dilatation/érosion.

##### **4.1.2.3.a Interprétation visuelle**

Les continuités écologiques sont identifiées par photo-interprétation à partir de photographies aériennes et/ou de cartes de l'occupation du sol. Cette méthode consiste à définir et tracer « manuellement » les chemins les plus directs permettant de relier deux espaces naturels discontinus, en modulant le tracé du chemin en fonction de l'occupation du sol (*Cemagref*, analyse comparative de méthodes d'élaborations de trames vertes et bleues nationales et régionales, p44).

Hormis le bureau d'études Terroïko, **l'ensemble des structures interrogées utilise cette méthode de l'interprétation visuelle**. Elle s'illustre souvent comme étant la première étape de travail dans l'identification des corridors écologiques. Les principales finalités sont les suivantes :

- **Affiner l'occupation du sol** afin d'identifier des zones susceptibles d'être intéressantes pour le déplacement de la faune, par exemple :
  - o Après avoir réalisé la carte d'occupation du sol et s'être appuyé sur les zonages, le bureau d'étude MTDA effectue des requêtes cartographiques à grande échelle en découpant le territoire en unité paysagère et en appliquant des critères sur chacune de ces unités pour sélectionner les réservoirs et les réservoirs potentiels. Une carte des milieux attractifs est par la suite créée. Les photographies aériennes permettent d'affiner les contours des réservoirs et des corridors écologiques et d'identifier les

zones au potentiel écologique intéressant.

- Après avoir analysé le SRCE, le CEN Rhône-Alpes croise des données issues de carnets naturalistes de partenaires et des données d'inventaires (zones humides, haies et mares pour identifier les petits éléments du paysage) avec une photographie aérienne. Par la suite, il identifie des zones susceptibles d'accueillir la faune et de permettre le déplacement de celle-ci puis met en lumière 4 ou 5 zones à enjeux. La vérification de ces zones a lieu au cours des sorties de terrain.
- **Identifier de manière précise les petits éléments du paysage** (et les éléments linéaires), par exemple :
  - Le bureau d'étude Alisé Géomatique réalise de la photointerprétation pour produire une occupation du sol à partir d'images satellites Pléiades ou d'orthophotographies à haute résolution (20cm). Il identifie jusqu'à 14 types de haies.

D'une manière plus ponctuelle, certaines structures interrogées utilise cette méthode pour :

- **Comprendre l'évolution et les caractéristiques du paysage**, par exemple :
  - L'Agence Actions des Territoires se sert des ortho-photos de différentes époques afin de comprendre l'évolution des enjeux sur un territoire
- **Hiérarchiser les corridors écologiques et les réservoirs de biodiversité**, par exemple :
  - Après avoir récupéré des données d'occupation du sol (SAGE, occupation du sol produite par le CESBIO et la BD Topo), le bureau d'étude Eliomys complète celles-ci avec des saisies complémentaires à partir de photographies aériennes (prise en compte de présence d'habitats tels que des mares). La photointerprétation est réalisée en parallèle avec les sorties de terrain sous la forme de repérages paysagers afin de caractériser et lister les réservoirs de biodiversité et les corridors. Ces éléments sont par la suite confrontés avec les connaissances des acteurs locaux (techniciens, services techniques de l'Etat, animateur de SAGE, animateur N2000, CPIE...).
- **Produire l'occupation du sol**, à partir uniquement d'une photographie aérienne.

#### 4.1.2.3.b Perméabilité des milieux

Au cours d'un trajet d'un point à un autre, une espèce cible va rencontrer successivement différents milieux, dont la perméabilité va conditionner sa facilité de progression. Pour une sous-trame donnée, une ou des espèces sont choisies (espèces cibles) et des coefficients de perméabilité sont associés aux milieux qu'elles sont susceptibles de traverser. A partir des taches de cette sous-trame, des calculs effectués sous SIG permettent de définir l'aire potentielle de déplacement des espèces cibles, appelée continuum. En pratique, le continuum est souvent constitué de plusieurs sous-ensembles qui nécessitent des corridors écologiques pour les relier (*Cemagref*, analyse comparative de méthodes d'élaborations de trames vertes et bleues nationales et régionales, p44). Cette notion de perméabilité des milieux peut également se traduire par la modélisation de « chemins de moindre coût » reliant un réservoir de biodiversité à un autre.

Sur les 29 structures interrogées :

- **11 structures interrogées précisent utiliser cette méthode de perméabilité des milieux** soit sous la forme de chemins de moindres coûts, aire de migration simulée ou par déduction à partir des ortho photos.

4 d'entre elles nous ont apporté des précisions quant à l'utilisation de cette méthode :

Structures interrogées	Précisions
Biotope	Le bureau d'étude utilise le chemin de moindres coûts sur des espaces théoriques par sous-trame.
Ecotone	Le bureau d'étude attribue des coefficients de perméabilité aux milieux en fonction de l'occupation du sol et des espèces identifiées. Ainsi, des indicateurs de diversité des milieux sont appliqués. Plus le paysage est diversifié (vignes, pelouses, arbres), plus la potentialité de retrouver une biodiversité intéressante est grande (et plus le milieu est perméable). A l'issue de ce travail, une carte de perméabilité des milieux est réalisée.
Ecosphère	Ce bureau d'étude a développé son propre modèle de perméabilité des milieux : il permet de cartographier les « Aires de Migration Simulées » (AMS). Le modèle permet l'intégration de données relatives aux clôtures.
Terroïko	Le bureau d'étude prend en compte des espèces fictives par le biais du simulateur Simoïko de déplacement puis applique un coefficient de perméabilité selon la biodispersion.

Tableau 6 : méthode de la perméabilité des milieux – exemple pour 6 structures (source : IRSTEA)

- **13 structures précisent ne pas utiliser cette méthode de perméabilité des milieux.** Au cours des entretiens, ce type de méthode n'a pas été considéré comme pertinent pour cette échelle fine de travail. Par exemple, le bureau d'étude MTDA précise que les corridors qui ressortent de la modélisation ne reflètent pas la réalité de terrain. D'autres nous ont indiqué qu'à l'échelle communale l'interprétation visuelle était moins coûteuse pour des résultats similaires à la modélisation. Cette méthode de modélisation n'aurait donc pas de plus-value.
- **3 organismes ont le souhait d'intégrer cette méthode de perméabilité des milieux dans le cadre de leurs études.** Ainsi, ces structures ont participé à une formation sur cette modélisation ou sont en phase de réflexion sur l'adoption de cette méthode. C'est le cas notamment de :
  - o L'agence d'urbanisme Audelor qui espère utiliser cette méthode à l'issue du lancement d'un appel à projet de la région sur la Trame verte et bleue (dont Lorient Agglomération a répondu). L'intérêt pour Audelor est d'entrer en contact avec des associations naturalistes afin de lister des espèces emblématiques ou parapluies et pouvoir attribuer des coefficients de perméabilité à différents milieux pour réaliser une carte de déplacement des espèces.
  - o Le bureau d'étude Eliomys est en pleine réflexion en ce moment avec le CEREMA et tentent ensemble de confronter le rapport d'utilité/coût : le coût financier induit par la méthode de perméabilité des milieux sera-t-il trop élevé pour une collectivité ?

### Exemple : méthode d'identification et de précision des corridors du bureau d'étude Ecosphère

1<sup>ère</sup> étape : Affinage des cartographies réalisées à partir de photographies aériennes par croisement avec les cartes de zones humides et de milieux aquatiques afin d'obtenir une carte des sous-trames. La finesse et la qualité de l'habitat sont fondamentales. Cette étape d'**interprétation visuelle** requiert un travail d'enquête et nécessite d'être en relation avec un panel d'acteurs locaux disposant d'une bonne connaissance du territoire,

2<sup>ème</sup> étape : Application du modèle de dispersion des espèces (**Aire de Migration Simulé – AMS**) qui prend en compte à la fois la proximité des habitats et leur niveau de franchissable par les espèces (identification des points de rupture et des obstacles). Le bureau d'étude intègre des données « clôtures » au sein de ce modèle afin d'appréhender les différences de comportement selon les espèces face aux clôtures,

3<sup>ème</sup> étape : Le bureau d'étude définit une zone la plus large possible de l'urbanisation et applique un zonage.

En termes de sorties de terrain, soit le bureau d'étude ne réalise pas une cartographie précise et dans ce cas le travail de terrain est un travail d'échantillonnage de récupération de données bibliographiques de qualité, soit le travail cartographique est fin et les sorties de terrain permettent au bureau d'étude de s'intéresser aux passages contraints.

#### 4.1.2.3.c Dilatation/érosion

La méthode de la dilatation/érosion « automatise » l'analyse des chemins les plus courts qui relient les réservoirs de biodiversité (avec Photoshop ou des outils SIG).

Appliquée pour chaque sous-trame, cette technique nécessite deux étapes (cf. Figure 13) :

- Les taches de la sous-trame sont « dilatées » par une auréole dont la largeur a été fixée arbitrairement ou correspond à la distance de dispersion courante d'une espèce cible. Lors de cette étape, certaines taches proches vont voir leurs auréoles entrer en contact et fusionner, ce qui traduira la présence d'un corridor potentiel, d'une longueur inférieure ou égale au double de la largeur de dilatation utilisée ;
- L'étape de dilatation peut être complétée par une étape d'érosion d'une largeur identique à la dilatation, à l'issue de laquelle les zones de connections potentielles entre les taches apparaissent. Toutes les zones de l'auréole de dilatation qui ne permettaient pas de fusionner deux taches sont « supprimées » (*Cemagref*, analyse comparative de méthodes d'élaborations de trames vertes et bleues nationales et régionales, p44).

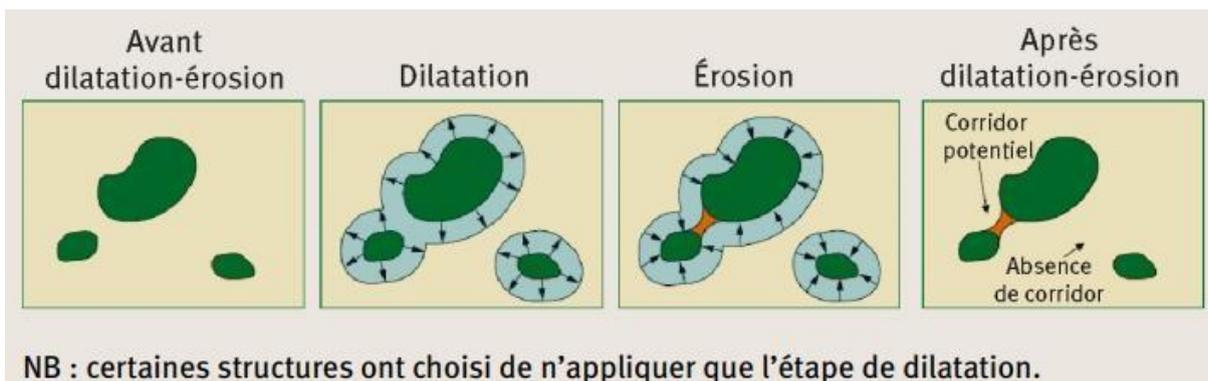


Figure 13 : Etapes du traitement par dilatation – érosion (source : Cemagref)

Sur les 29 structures interrogées :

- **4 structures interrogées** utilisent cette méthode de dilatation/érosion afin d'identifier et de préciser les corridors écologiques.

Parmi ces 4 organismes, il est possible de citer :

- L'agence Mosaïque Environnement, qui a notamment employé cette méthode sur pelouses sèches et pour décliner à l'échelle locale ce que le SRCE stipulait au niveau global (et qui s'est avéré être nécessaire),
- Le bureau d'étude Biotope, qui a utilisé cette méthode pour étudier les échanges entre les réseaux de mares (analyse des populations) dans le cadre d'une étude,

Les réponses fournies par ces bureaux d'étude laissent penser que cette méthode est employée de manière ponctuelle dans le cadre d'une étude Trame verte et bleue communale, sur certains types de milieux pour lesquels elle s'avère pertinente.

Deux bureaux d'étude ont affirmé utiliser cette méthode de manière régulière. Il s'agit d'Ecosphère et Eliomys. Ainsi, nous détaillons entièrement ici les étapes de travail du bureau d'étude Eliomys afin de comprendre et de resituer le contexte dans lequel la méthode de dilatation/érosion est utilisée.

### Méthode d'identification et de précision des continuités écologiques – Eliomys

1<sup>ère</sup> étape : **Recueil de données d'occupation du sol** auprès des SAGE, BD TOPO (date de 2009 et peut être handicapant au regard de la rotation de l'occupation du sol), CESBIO (très intéressante car date de 2016) et auprès du département des Landes,

2<sup>ème</sup> étape : Travail complémentaire à partir de photographies aériennes pour enrichir l'occupation du sol et prendre en compte la présence d'habitats (mares) souvent sous-estimé au cours de la 1<sup>ère</sup> étape. Cette **photo-interprétation** s'accompagne d'un repérage paysager (écologues dans le cadre de sorties de terrain) permettant la réalisation d'une liste des réservoirs de biodiversité (RBI : réservoirs institutionnels et RB : issus de la modélisation et de l'interprétation visuelle) et corridors existants sur le territoire,

#### **La définition des réservoirs de biodiversité à partir de la modélisation :**

Le bureau d'étude réalise un système de maillage et applique des critères à chaque sous trame. Ces critères permettent d'apprécier l'importance et la valeur d'un réservoir de biodiversité (Critères : absence - présence pour les éléments de faibles tailles comme les mares par exemple et classe de surface),

#### **La définition des corridors à partir de la dilatation/érosion :**

Cette méthode donne une première lecture du territoire. Les résultats de cette méthode sont diffusés aux acteurs locaux qui connaissent le territoire afin de valider ces derniers. En effet, il suffit d'un mur imperceptible à l'œil nu sur une photographie aérienne qui remet en cause le tracé des corridors. C'est pour cette raison qu'Eliomys réunit des données locales sur les modifications récemment effectuées (busages de cours d'eau)

3<sup>ème</sup> étape : Confrontation des deux méthodes par le biais de réunions avec les acteurs du territoire. Eliomys leurs explique la méthodologie et déterminent ensemble si celle-ci est pertinente ou non au regard du type de territoire et du type d'espèces présentes sur le site.

4<sup>ème</sup> étape : Une deuxième sortie de terrain est décidée si des désaccords persistent entre le bureau d'étude et les acteurs du territoire afin d'affiner les zones de projets.

- **22 d'entre elles n'utilisent pas cette méthode de dilatation/érosion.**
- **Le bureau d'étude CRB Environnement** précise que le choix d'utiliser cette méthode dépend des données obtenues au cours d'une étude Trame verte et bleue communale.

#### 4.1.2.3.d Autres méthodes utilisées

Une méthode peu commune a été citée au cours des entretiens réalisés avec l'ensemble des structures interrogées, celle de la théorie des graphes, utilisée par Adrien Solacroup au sein de son ancien bureau d'étude.

La théorie des graphes permet d'analyser la connectivité entre les réservoirs de biodiversité. Cette méthode permet de hiérarchiser les réservoirs et les corridors écologiques selon leur importance au sein du réseau écologique identifié, de par leur position dans le paysage ou leur surface.

Le travail de terrain réalisé en aval permet de valider la qualité des réservoirs de biodiversité, d'identifier si d'autres espaces pourraient être considérés comme tels, de vérifier des corridors écologiques, notamment s'ils ne sont pas obstrués par des clôtures.

Par la suite, une carte de synthèse est réalisée afin de mettre en avant les espaces à enjeux pour la TVB.

### 4.1.3 Méthode d'identification et de précision de la Trame bleue

Les entretiens ont révélé que l'identification de la trame bleue est, certes, prise en compte au sein des documents d'urbanisme mais le travail nécessaire pour cette tâche est réalisé de manière beaucoup plus succincte que pour la trame verte. Ceci peut être expliqué notamment par le fait que la trame bleue fait déjà l'objet d'un cadrage réglementaire strict.

Certaines structures ont des difficultés à appréhender cette trame bleue qui reste pour elles encore «floue».

Ainsi, les structures interrogées nous ont apporté moins de détails concernant leur méthode d'identification des trames bleues.

#### 4.1.3.1 Les documents de référence

Sur les 29 structures interrogées, 2 d'entre elles ne travaillent pas cette thématique et 8 structures n'ont pas évoqué le sujet.

Comme mentionné précédemment, **15 structures ont déclaré prendre en compte les SDAGE et les SAGE** au sein des études TVB réalisées à l'échelle communale.

**11 organismes s'appuient avant tout sur le SRCE.**

8 organismes ont expliqué en détails ce qu'ils prenaient en compte. Ceci est résumé dans le graphique ci-dessous :

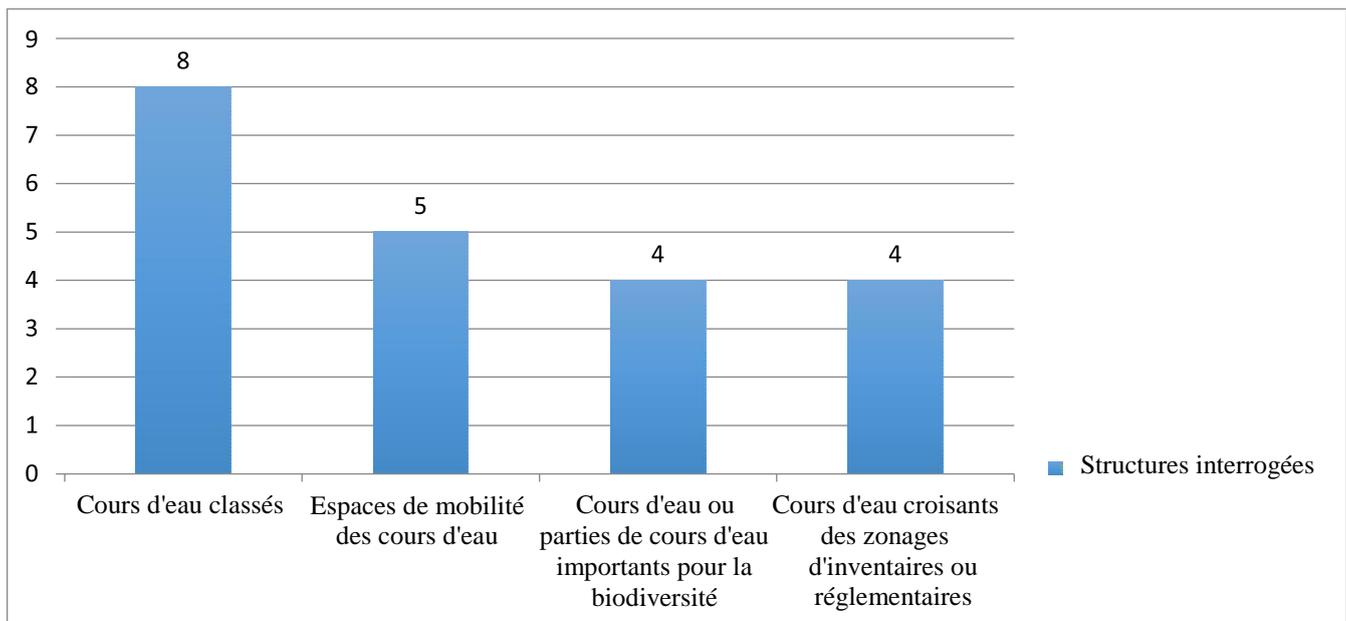


Figure 14 : Prise en compte d'éléments issus des documents de référence dans la Trame bleue (source : IRSTEA)

Certaines structures affirment éprouver des difficultés à identifier les espaces de mobilité des cours d'eau.

Certains bureaux d'étude comme MTDA prennent en compte des éléments qui vont au-delà du SRCE à la suite d'observations de cours d'eau classés discontinues au sein des documents.

En plus de l'ensemble de ces éléments illustrés sur le graphique, l'Eurométropole de Strasbourg prend en compte le Rhin et intègre des bandes de 100m autour des cours d'eau.

#### 4.1.3.2 Les méthodes utilisées

Sur les 29 structures interrogées, sachant que 2 d'entre elles ne travaillent pas sur cette problématique, il est possible d'identifier deux étapes de travail :

1<sup>ère</sup> étape : Le recueil de données

- **SAGE et SDAGE**
- **Inventaires de zones humides**
- Classement des cours d'eau
- ROE
- Données de portée à connaissance des acteurs locaux (élus, chasseurs, gardes forestiers)
- Données espèces piscicoles migratrices et odonates
- Données frayères (DREAL)
- Lecture d'anciennes cartes historiques de l'Etat-major

2<sup>ème</sup> étape : Le travail de terrain

- Identification et vérification

Au cours des entretiens, l'identification et la précision des zones humides est presque systématique contrairement aux cours d'eau qui soulèvent moins de problématiques. Par exemple, selon Alexandre Derrez, gérant du bureau d'étude Elément 5, les zones humides sont très bien prises en compte par les communes car elles ont l'obligation d'être intégrées au PLU et implique une réglementation forte.

Sur l'ensemble des structures interrogées, 6 d'entre elles nous ont expliqué leur méthode en détails :

Structures interrogées	Les étapes de travail
Alisea Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Croisement des données fournies par les associations de pêche et la DREAL (frayères éventuelles) avec les observations de terrain,</li> <li>- Application d'un zonage spécifique si des mares sont regroupées entre elles, Selon Sébastien Davoust, ingénieur écologue, les sorties de terrain participent de manière considérable à la précision des continuités écologiques et leur intégration dans le cadastre</li> </ul>
Elément 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail sur cartes de pré-localisation au sein des SAGE et lecture d'anciennes cartes historiques de l'Etat-major,</li> <li>- Vérification des cours d'eau et des zones humides sur le terrain : identification de la végétation humide et de l'humidité des sols par une mesure d'oxydo-réduction de ces derniers.</li> <li>- Préconisation de restauration ou de création de cours d'eau et/ou de zones humides lorsqu'il n'y en a pas ou très peu, Selon Alexandre Derrez, les zones humides sont très bien prises en compte par les communes (réglementation forte)</li> </ul>
Mosaïque Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prise en compte du SDAGE, des inventaires de zones humides et des contrats rivières,</li> <li>- Interprétation visuelle des corridors humides,</li> <li>- Vérifications par le biais de sorties de terrain</li> </ul>
Biotope	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiérarchisation des cours d'eau, identification des ruptures et des obstacles liés aux cours d'eau,</li> <li>- Obtention de données de portée à connaissance des acteurs locaux (élus, chasseurs, gardesforestiers),</li> <li>- Application d'une zone tampon autour des trames bleues Selon Céline Ménard, gérante, il est nécessaire de s'adresser aux élus en employant le terme de « risques pour les usagers » afin de recevoir un écho favorable</li> </ul>
Ecotone	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prise en compte des classements des cours d'eau, ROE, des données espèces piscicoles migratrices et des relevés de terrain consacrés aux ripisylves, Selon Sylvie Cousse, gérante, il existe moins de problématiques dans le domaine aquatique que dans le domaine terrestre</li> </ul>
Mairie de Valence	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de l'étude sur zones humides du CREN</li> <li>- Croisement des éléments suivants : zones humides, canaux hydrographiques et continuités écologiques à l'échelle du SCoT</li> <li>- Corridors aquatiques déterminés sur une largeur de 5m et recul obligatoire vis-à-vis des canaux (article 6 et 7 du PLU)</li> </ul>

**Tableau 7 : Les différentes étapes de travail pour identifier et préciser la trame bleue – exemple pour 6 structures (source : IRSTEA)**

Si pour l'identification de la trame verte, les espèces sont très souvent prises en compte, elles le sont rarement dans le cadre de l'identification de la trame bleue. Seul le bureau d'étude Ecotone et la LPO Hérault ont respectivement travaillé sur des données piscicoles et des données sur les Odonates.

En termes de sensibilisation des élus, certaines structures interrogées préfèrent introduire la trame bleue en utilisant la notion de « risques pour les usagers » afin de susciter la réceptivité de ces derniers.

## 4.1.4 Le travail de terrain pour identifier et préciser la Trame verte et bleue

### 4.1.4.1 Le travail de terrain pour la trame verte

#### 4.1.4.1.a La localisation d'espèces

- **Sur les 29 structures interrogées, 10 d'entre elles adoptent une approche « espèces »** au cours des sorties de terrain. Ainsi, elles recherchent les espèces à enjeux notamment de faune, diurne ou nocturne. Ces structures travaillent par groupe taxonomique : mammifères, reptiles, amphibiens, insectes, oiseaux et flore. Différentes techniques sont utilisées :
  - o Mammifères : Batbox, relevés, protocoles d'identification visuelle, transects, Capture-Marquage-Recapture (microsatellite), balise GPS, ultrasons, appareil photo automatique (pièges photo), recherche de traces, fèces, poils, zones de concentration des chiroptères, Oiseaux : IPA (Indice Ponctuel d'Abondance), Capture-Marquage-Recapture, protocoles d'identification visuelle, transects, matériel d'écoute, recherche de plumes, recherche de nids, observation de migration des oiseaux, radars qui contribuent à caractériser des grands axes de transits
  - o Reptiles : protocoles d'identification visuelle, transects, Capture-Marquage-Recapture, appareil photo automatique, recherche de sites de pontes, pose de plaques, relevés
  - o Amphibiens : protocoles d'identification visuelle, Capture-Marquage-Recapture, capture et étude génétique, appareil photo automatique, prélèvements dans les mares, recherche de sites de pontes,
  - o Insectes : transects, capture au filet, Capture-Marquage-Recapture, prélèvements dans les mares,
  - o Flore : relevés.

Il est possible de citer comme exemple le bureau d'étude Ecosphère. Soit celui-ci reste assez général au niveau cartographique et réalise des sorties de terrain au cours desquelles un travail d'échantillonnage de récupération de données est effectué. Soit il réalise un travail assez fin à la parcelle et travaille sur les passages contraints : matériels d'écoute (système d'enregistrement automatique - ultrasons), appareils photos automatiques (pour la faune) et captures et études génétiques. Ces études sont réalisées sur les amphibiens afin d'identifier les écarts génétiques et les systèmes de parentés. Le bureau d'étude recherche également des traces et des coulés.

#### 4.1.4.1.b La cartographie des milieux

**Sur les 29 structures interrogées, 20 d'entre elles cartographient les milieux à partir du travail de terrain.** Autrement dit, elles vérifient la présence des milieux et l'évaluation de leur état (bonne qualité ou milieux dégradés) pour la cartographie des sous-trames. Pour certaines structures, la protection des habitats va de pair avec celle des espèces de manière indirecte. Au cours du travail de terrain, les organismes identifient :

- **Tout élément du paysage qui peut accueillir de la biodiversité.** On distingue les éléments ponctuels/linéaires des éléments surfaciques :
  - o Éléments ponctuels/linéaires : haies, bosquets, mares, murets, murets de pierres sèches, bandes enherbées, milieux singuliers, gîtes, cavités (chiroptères), arbres remarquables, amandiers, tout ce qui borde les vignes, oliviers, vieux arbres, arbres morts, ruines, greniers (fermes), fossés, types d'essences forestières (forêt de chênes ou de hêtres),
  - o Éléments surfaciques : garrigues, zones cultivées, terrasses qui peuvent être intéressantes, bocage, prairies, boisements, milieux humides, espaces verts à protéger en zone urbaine.

- **L'état et la qualité des milieux (ou des éléments paysagers).** Ont été cités au moins une fois au cours des entretiens : la naturalité, la conservation, le « niveau de perméabilité », le niveau de tranquillité (fréquentation), le type de gestion, la présence d'essences locales, les zones d'habitats potentiels, la capacité d'accueil, les potentialités d'accueil d'espèces patrimoniales ou protégées, le niveau de connectivité, l'identification de continuités écologiques par groupe taxonomique, l'analyse de la fonctionnalité écologique : découpage en milieu par cortège.  
La naturalité a très souvent été citée au cours des entretiens réalisés avec les structures interrogées.

Le travail de terrain pour le bureau d'étude Barbanson Environnement a à la fois pour finalité de localiser les espèces et de cartographier les milieux. En effet, celui-ci réalise 3 sorties avec un botaniste et deux experts en faune qui réalisent des relevés et utilisent des points d'écoute sur des secteurs identifiés dans le PLU. En parallèle, le bureau d'étude s'intéresse également aux éléments du paysage (haies), à la naturalité des milieux, aux murets de pierres sèches, aux arbres morts, aux ruines, aux arbres remarquables et aux greniers (fermes). Chaque spécialiste identifie les continuités écologiques selon les groupes taxonomiques sur lesquels il travaille (découpage en milieu par cortège).

#### 4.1.4.1.c L'observation de ruptures de continuités

**Sur les 29 structures interrogées, 7 d'entre elles observent les ruptures de continuités au cours des sorties de terrain.** Il peut s'agir de clôtures, murs, obstacles, rupture de corridors/connectivité, routes et éoliennes.

Par exemple, l'AGUR Dunkerque vérifie les discontinuités en identifiant les milieux : prairies, fossés, boisements et milieux humides. Autre exemple, La LPO Hérault cherche à savoir ce qui peut contraindre le cycle biologique d'une espèce. Ainsi, l'association caractérise les ruptures de corridors et de connectivité (routes, éoliennes) puis identifie les besoins de préservation ou de restauration d'un milieu.

#### 4.1.4.1.d La caractérisation d'unités paysagères, fonctionnement et points de vue paysagers

**Sur les 29 structures interrogées, seule une structure caractérise les unités paysagères au cours des sorties de terrain.** Il s'agit de l'Agence Actions Territoire qui adopte une méthode d'identification et de précision des continuités écologiques particulière car tournée vers l'axe paysager.

Ainsi, l'agence réalise des sorties de terrain sur toute la commune au titre du paysage et non de la biodiversité. Selon Brigitte Villaeys, directrice, la perte des paysages est liée à la perte de la biodiversité. Le travail de terrain s'illustre ainsi comme l'étape la plus importante du processus d'identification des continuités écologiques pour comprendre localement les enjeux.

L'Agence Actions Territoire s'intéresse aux unités des paysages, à leurs fonctionnements, aux points de vue, aux espaces ouverts/fermés et aux évolutions des paysages de plus en plus marqués par la fermeture des milieux mais aussi aux enjeux de protection et au niveau de dégradation des milieux.

Le terrain, comme pour beaucoup d'autres structures interrogées, permet également d'éclaircir des interrogations quant à certaines zones identifiées au préalable et de vérifier la fiabilité des photographies aériennes.

#### 4.1.4.1.e Création ou vérification de l'occupation du sol

**Sur les 29 structures interrogées, 9 d'entre elles créent ou vérifient l'occupation du sol au cours des sorties de terrain.** Ces dernières peuvent se séparer en deux groupes :

- Les structures qui se déplacent sur le terrain avec pour seule base une image aérienne pour créer l'occupation du sol,
- Les structures qui réalisent la carte d'occupation du sol en amont du travail de terrain à

partir des données récoltées. Les sorties de terrain servent ainsi à vérifier ou compléter cette carte.

Par exemple, le CEREMA réalise une approche par milieux pour vérifier la pertinence entre l'occupation du sol cartographiée et l'occupation du sol réelle. En effet, le CEREMA observe des différences fréquentes par exemple entre les données du RPG et la réalité de terrain.

Autre exemple, le travail de terrain du bureau d'étude MTDA a lieu en deux étapes :

- 1<sup>ère</sup> sortie de terrain : caractériser les corridors et réservoirs afin de les valider et, le cas échéant, de les reclasser puis vérifier les zones à enjeux,
- 2<sup>ème</sup> sortie de terrain : vérifier l'ensemble de la TVB après concertation et présentation de la 1<sup>ère</sup> version de l'étude aux acteurs.

#### 4.1.4.1.f L'identification et/ou la vérification des zones à enjeux

Sur les 29 structures interrogées, 6 structures identifient et/ou vérifient les zones à enjeux préalablement identifiées. Ces dernières ont cité au moins l'un des éléments suivants :

- Hiérarchisation des enjeux communaux (forts, moyens, faibles),
- Identification des milieux patrimoniaux et/ou protégés,
- Identification des secteurs d'intervention pour favoriser les parcelles identifiées dans les corridors.

#### 4.1.4.2 Le travail de terrain pour la trame bleue

Sur les 29 structures interrogées :

- **2 structures ne travaillent pas sur cette problématique,**
- **4 structures ne réalisent pas de sorties de terrain sur la trame bleue.** C'est le cas notamment du bureau d'étude MTDA qui affirme éprouver des difficultés pour se rendre sur le terrain afin de préciser les trames bleues par manque de temps. De plus, selon Marie- Noëlle Moresmau chargée d'études et ingénieur en environnement, les sorties de terrain ponctuelles ne permettent pas de connaître la qualité ni l'entretien d'un cours d'eau dans sa globalité. Ainsi, le bureau d'étude travaille avec des naturalistes plus à même d'obtenir ces données qualitatives et d'émettre un avis sur l'état d'un cours d'eau ou sa nécessité de restauration. Le bureau d'étude Eliomys, quant à lui, pense qu'il n'est pas nécessaire de réaliser des sorties de terrain puisque les enjeux qui y sont associés ne sont pas dynamiques. S'il y a présence d'enjeux, l'identification de la trame bleue a lieu au cours des mêmes sorties de terrain que pour la trame verte (sachant de surcroit que les réglementations que ce soit concernant les risques d'inondation ou de protection de zones humides protègent ces milieux),
- **13 structures réalisent des sorties de terrain.** D'une manière générale, les entretiens montrent que ces sorties sont réalisées de manière ponctuelle et ne demandent pas une analyse poussée. En effet, les données sont suffisamment précises pour s'exempter de cette tâche.
- **10 structures n'ont pas évoqué le sujet.**

Le travail de terrain a plusieurs finalités. Ces dernières sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Objectifs des sorties de terrain	Structures interrogées	Exemples
Identifier les zones humides et les cours d'eau - observations	6	Le bureau d'étude CRB Environnement réalise des sorties de terrain sur une ou deux journées afin d'identifier les zones humides. S'il possède beaucoup de données et d'inventaires, les sorties de terrain ne sont pas nombreuses. S'il possède peu de données et d'inventaires, les sorties de terrain se déroulent sous la forme d'observations.
Vérifier la cohérence entre les images satellites et/ou photographies aériennes et la réalité de terrain	2	Le bureau d'étude Alisea Environnement croise l'ensemble de ses données avec les observations réalisées au cours du travail de terrain (photos, caractérisation des habitats). Ces sorties de terrain permettent également de vérifier si les images satellites correspondent à la réalité de terrain.
Identifier les zones humides à l'aide de sondage pédologique	2	<p>Le bureau d'étude Element 5 identifie la végétation humide et confirme le caractère humide à l'aide d'un critère pédologique (réalisation d'une mesure d'oxydo-réduction par carottage).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 à 30 sondages maximum sur les zones humides</li> <li>- 10 sondages par hectare sur les zones à enjeux urbains</li> <li>- 3 sondages maximum pour 200ha sur les zones agricoles</li> </ul> <p>La couleur de la carotte détermine la présence d'une zone humide.</p> <p>Les zones humides représentent 50% du chiffre d'affaire du bureau d'étude (obligation d'identifier les zones humides en raison de la réglementation). La trame bleue s'impose comme la base de la Trame verte et bleue pour Elément 5.</p>
Identifier la naturalité des milieux et la connectivité à d'autres espaces	2	Le bureau d'étude Novacert s'intéresse à l'état de conservation des trames bleues ainsi qu'à leurs éventuels obstacles. Il vérifie également les potentielles aberrations en termes de zonage (par exemple, un espace défini en tant que « Trame bleue » alors que celui-ci se trouve sur une zone agricole n'ayant aucun lien avec une zone aquatique).
Identifier des barrières physiques ou chimiques à la qualité de l'eau	1	Le CEREMA identifie des barrières physiques ou chimiques à la qualité de l'eau et utilise le ROE.

Tableau 8 : Différents objectifs du travail de terrain pour la Trame bleue (source : IRSTEA)

## 4.1.5 Autres espaces identifiés à l'échelle parcellaire

### 4.1.5.1 La prise en compte des espaces agricoles et de grandes cultures

Nous avons cherché à savoir si les espaces agricoles étaient considérés comme fragmentant ou favorables à la Trame verte et bleue.

25 organismes sur 29 ont répondu à cette question. Les organismes ont été déterminés, d'une part en fonction des caractéristiques et du mode de gestion du territoire étudié (agriculture intensive ou extensive), et d'autre part en fonction du point de vue des structures sur cette problématique.

Ainsi, la prise en compte des espaces agricoles est très variable d'un territoire à l'autre pour une même structure. 8 d'entre elles prennent en compte les espaces agricoles à la fois comme des éléments fragmentants et favorables à la Trame verte et bleue.

Des grandes tendances se sont dégagées pour le reste des structures interrogées. Celles-ci peuvent être séparées en deux groupes :

- **15 structures interrogées prennent majoritairement en compte les espaces agricoles comme des sous-trames.** Selon elles, ces espaces correspondent à des espaces ouverts perméables pour le déplacement des espèces. Par exemple, un ensemble de prairies de fauche peut être intégré au sein des corridors écologiques.
- **2 structures interrogées considèrent la plupart du temps les espaces agricoles comme des éléments fragmentants,** un obstacle au déplacement des animaux, notamment à cause de l'épandage de pesticides.

	Choix	Raison du choix	Points de vue sur la question et actions menées à destination des agriculteurs
MTDA	Sous-trame	Espaces perméables mais précise que certains espaces agricoles ne sont pas adaptés pour toutes les espèces	Thématique agricole complexe et sensible. Sujet délicat à aborder lors des réunions en présence des agriculteurs
CEN RA	Sous-trame	Aucune grande surface en monoculture ne fragmente l'espace sur le territoire. Les mosaïques de culture et pratiques sur ce territoire représente un support considérable pour la TVB	Programme PAEC associé aux actions TVB pour accompagner les agriculteurs dans une prise en compte de la TVB sur leurs exploitations
AGUR Dunkerque	Élément fragmentant	Grandes cultures souvent synonymes de présence de pesticides	-
Eurométropole Strasbourg	Les deux	S'appuie sur la présence d'espèces spécifiques : le crapaud vert et le grand hamster. Si celles-ci sont présentes sur ces zones, les espaces agricoles sont considérés comme des sous-trames	Identification à la parcelle des espaces agricoles qui s'accompagne de sorties de terrain pour vérifier les informations au sein des cartes (les espaces existent- ils toujours ?)

Eliomys	Les deux	Variable selon les pratiques. La même culture, selon la manière avec laquelle elle est gérée peut être favorable ou défavorable à la biodiversité	Agriculteurs plutôt favorables à la mise en place de la TVB  Programme en cours : réalisation d'une trame pourpre (viticulture)
LPO Hérault	Les deux	La LPO essaye de faire passer le message qu'il existe plusieurs types d'agriculture : - L'agriculture génératrice de biodiversité (qu'ils essayent de préserver et développer) - L'agriculture destructrice de biodiversité	A l'origine des programmes "mes terres ont des ailes" et "paysan de nature" qui ont pour objectif de soutenir une agriculture vertueuse.  Pédagogie à destination des agriculteurs très bien perçue

Tableau 9: Prise en compte des espaces agricoles au sein des études TVB communale – Exemple pour 7 structures interrogées (source : IRSTEA)

Les points de vue sur la thématique de la sous-trame agricole diffèrent considérablement d'un organisme à un autre. Certains affirment que le sujet des Trames vertes et bleues est très sensible et délicat à aborder lors des réunions avec les agriculteurs alors que d'autres précisent que ces derniers ont tendance à prendre du recul sur leurs pratiques et sont sensibles aux enjeux des continuités écologiques.

#### 4.1.5.2 La prise en compte d'autres espaces identifiés à l'échelle parcellaire

Certaines structures interrogées ont mené des démarches allant au-delà de la simple identification et déclinaison des sous-trames et espaces agricoles.

Plusieurs termes ont souvent été cités au cours des entretiens :

##### Définitions

- Les zones tampons qui correspondent à des polygones plus ou moins larges placés de manière virtuelle autour d'entités ponctuelles, linéaires ou surfaciques sur logiciel SIG. Ces zones tampons permettent d'étudier plus en détails un espace ou de le protéger.
- Les espaces naturels de relais (pas japonais) qui correspondent à des « espaces présentant une couverture végétale qui les rend susceptibles de constituer des espaces relais pour les déplacements de la faune et de la flore à travers le paysage mais pour lesquels le manque d'information quant à leur qualité écologique et biologique ne permet pas de les qualifier plus précisément » (HENDOUX. F, 2006).
- Les zones d'extension qui « regroupent les espaces de déplacement des espèces en dehors des réservoirs de biodiversité. Elles sont composées de milieux plus ou moins dégradés et plus ou moins facilement franchissables, mais à l'intérieur desquels les espèces peuvent se déplacer » (contrats de territoire corridors biologiques – Métropole Savoie » - p6).
- Les espaces de limitation de l'extension urbaine qui peuvent correspondre à des coupures d'urbanisation ou coupures vertes (discontinuités urbaines entre deux pôles urbains). Cet outil permet de limiter l'urbanisation future établie autour d'un pôle urbain (ceinture verte urbaine).

## Utilisation dans les études TVB pour les PLU

D'une manière générale, les zones tampons peuvent être appliquées sur trois entités :

- **Autour de la zone d'étude** afin d'identifier l'intérêt écologique du site dans son ensemble,
- **Autour des réservoirs de biodiversité** afin de créer une « zone de respiration » et de se prémunir d'une exploitation potentiellement négative de la zone d'étude,
- **Autour des cours d'eau** afin d'appliquer des indices de non constructibilité,

Certains appliquent une zone tampon afin de préserver un espace qui se trouve à l'interface entre des zones urbanisées et des espaces naturels.

Les espaces naturels de relais et les zones d'extension peuvent éventuellement être intégrés au sein de la Trame verte et bleue (arbres isolés, biodiversité ordinaire). Par exemple, le bureau d'étude Ecotone mène une démarche qui a pour objectif de densifier les dents creuses urbaines. Autrement dit, il s'intéresse à ces espaces afin de repérer si ces derniers ont la possibilité de se convertir en milieux d'intérêt écologique ou non (par exemple : une friche laissée à l'abandon).

Concernant les espaces de limitation de l'extension urbaine, certaines structures interrogées identifient ces coupures d'urbanisation à partir des SCoT.

Sur les 29 structures interrogées, 14 d'entre elles ont cité au moins une fois l'un des termes précédents :

Nature	Nombre de fois où le terme a été cité	Précisions
Zones tampons	13	Le bureau d'étude Alisea Environnement applique une zone tampon de 3 à 5 km autour de la zone d'étude pour identifier si des réservoirs de biodiversité sont à prendre en compte ou non (3 à 5km pour site Natura 2000)
		Le bureau d'étude Eliomys applique une zone tampon autour des réservoirs de biodiversité afin de créer une zone de respiration. Ainsi, il anticipe l'exploitation potentiellement négative de cette zone
		Le bureau d'étude CRB Environnement applique une zone tampon de 5m à 25m autour des cours d'eau avec mise en place d'indices : non constructible
Espaces naturels de relais	7	Le bureau d'étude Mosaïque Environnement intègre les espaces naturels de relais au sein des corridors
		Dans le cadre d'une OAP, le bureau d'étude Eliomys a demandé la création d'une mare entre deux zones en tant que zones relais pour les amphibiens

Zones d'extension	9	Grâce au géoréférencement, le bureau d'étude Alisea Environnement prend en compte des petits éléments du paysage comme des arbres isolés qui peuvent présenter un intérêt au sein des zones d'extension
		L'agence Mosaïque Environnement prend en compte de grands continuum perméables au sein desquels il y a un faible niveau de fragmentation
Espaces de limitation de l'extension urbaine	7	L'agence d'urbanisme Audelor réalise un travail parallèlement à celui de la TVB : elle identifie les zones à urbaniser et les zones d'activités afin d'identifier les potentiels lieux de conflits

Tableau 10: Prise en compte d'autres espaces identifiés à l'échelle parcellaire (source : IRSTEA)

## 4.1.6 Représentation cartographique

### 4.1.6.1 La déclinaison des Trames vertes et bleues à travers les OAP

Comme expliqué précédemment, les OAP prennent la forme d'un document écrit ou graphique qui expose la manière dont la collectivité souhaite mettre en valeur, réhabiliter, restructurer ou aménager des quartiers ou des secteurs de son territoire.

Nous avons cherché à comprendre la manière avec laquelle les continuités écologiques étaient déclinées à l'échelle très locale de ces OAP.

**13 structures ont précisé réaliser des OAP (thématiques ou sectorielles)**, 6 structures n'en réalisent pas et 10 n'ont pas évoqué le sujet.

Sur ces 13 structures interrogées, 8 d'entre elles ont précisé le type de ces OAP. Ainsi :

- **1 structure réalise majoritairement des OAP sectorielles,**
- **2 structures réalisent majoritairement des OAP thématiques TVB.** Selon le CEREMA, l'avantage de ces OAP thématiques est que leur mise en place traduit une volonté politique dans le document de s'intéresser à la globalité d'une commune,
- **5 structures réalisent à la fois des OAP sectorielles et thématiques.**

Ces OAP s'appliquent sur différents types de problématiques. Par exemple, le bureau d'étude MTDA travaille sur des zones de projets (construction de lotissements) et l'Agence Actions Territoires traite toutes les zones d'extension urbaine en OAP et a la possibilité de travailler sur des problématiques précises comme celle du déplacement doux. Concernant le bureau d'étude Alisea Environnement, il s'intéresse à l'éclairage et à la circulation douce.

D'une manière générale, la manière d'appréhender les OAP repose sur 3 étapes :

- **Localisation des zones sur lesquelles un projet est amené à se construire.** Par exemple, le bureau d'étude MTDA dessine avec ses partenaires urbanistes la localisation de l'emplacement du projet.
- **Le travail de terrain sur toutes les zones de projets ou sur certains secteurs à enjeux en termes d'urbanisation** (fixés par la commune). Par exemple l'Agence Actions Territoires réalise des sorties de terrain afin d'identifier des petits éléments du paysage (murs en pierre) sur lesquels la biodiversité peut se développer,
- Après avoir réalisé des cartes très précises (1ha – 5 000m<sup>2</sup>), la structure peut indiquer à la commune s'il est nécessaire de **décaler** par exemple une maison de 500m ou de **maintenir** des

espaces verts ou fossés si une continuité écologique est impactée.

#### 4.1.6.2 La déclinaison des Trames vertes et bleues dans le zonage du règlement

Nous avons cherché à savoir de quelle manière les continuités écologiques sont intégrées au sein du zonage du règlement. Par exemple si les structures proposent aux communes de mettre en place des zonages indicés au titre des continuités écologiques (Nco, Nrb).

5 structures n'ont pas évoqué le sujet et 3 organismes n'interviennent pas dans le cadre de cette problématique. C'est le cas notamment du CEREMA, de la LPO Hérault et du cabinet de conseil Novacert qui vérifient simplement que les espaces sur lesquels se trouvent les continuités écologiques identifiés ne soient pas urbanisables.

Les réservoirs de biodiversité et les corridors sont généralement non constructibles (N ou A). Pour l'agence d'urbanisme Audelor, il est tout de même possible de construire sous certaines conditions :

- Largeur minimale du corridor par rapport au projet,
- Conservation des continuités et de la fonctionnalité,
- La trame verte et bleue ne doit pas être enclavée,
- Prise en compte des milieux naturels pour conserver le plus possible une trame verte urbaine.

D'une manière générale, la première étape du travail d'intégration des continuités écologiques au sein du zonage du règlement repose sur une proposition de zonages formulée par les bureaux d'étude auprès de la collectivité. Dans le cas du bureau d'étude MTDA, les partenaires urbanistes lui proposent un zonage. MTDA récupère par la suite les couches SIG et réalise un comparatif avec la carte de synthèse Trame verte et bleue pour confirmer la localisation des zones classées en N et A.

**5 structures interrogées ont précisé mobiliser l'article L151-23 du code de l'urbanisme** stipulant que le règlement du PLU peut identifier et localiser un certain nombre de sites et de secteurs à protéger pour des motifs écologiques. L'utilisation de cet article a été mentionnée notamment pour les cours d'eau et les zones humides.

Concernant les zonages indicés au titre des continuités écologiques et les prescriptions qui y sont associées, **6 structures appliquent un zonage simple (N et A)**. Par exemple, selon Alexandre Derrez, gérant du bureau d'étude Elément 5, les indices spécifiques rendent difficile la lecture de la carte.

**11 structures précisent appliquer des zonages indicés au titre des continuités écologiques.** L'application de ces zonages dépend de l'implication des élus. D'où l'importance selon le bureau d'étude MTDA de sensibiliser ces derniers durant la phase de diagnostic. Sur ces 11 structures interrogées, 8 d'entre elles nous ont expliqué en détails la nature de leurs indices ainsi que leurs significations. Celles-ci sont résumées au sein du tableau ci-dessous :

Structures interrogées	Zonages indicés au titre des continuités écologiques
Aliséa Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nzh : zonage spécifique aux zones humides</li> <li>- Ntvb : zonage spécifique aux Trames vertes et bleues</li> </ul>
Eurométropole de Strasbourg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonage inconstructible non indicé sur les réservoirs de biodiversité</li> <li>- Zonage souple sur les corridors :               <ul style="list-style-type: none"> <li>-A1 et N1 : inconstructible</li> <li>-A2 et N2 : très légèrement constructible</li> </ul> </li> </ul>
CRB Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ntvb : zonage spécifique aux Trames vertes et bleues</li> <li>- Mise en place d'une zone tampon de 5m à 25m autour des cours d'eau avec application d'indices de non constructibilité</li> </ul>

Biotope	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uv : espaces verts récréatifs ou de loisirs avec restriction (construction impossible)</li> <li>- Ncorridors</li> </ul>
Nature Midi-Pyrénées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N : non constructible mais pression exercée sur ce zonage (déclassement)</li> <li>- Nco : prise en compte d'une emprise plus grande qui permet de pallier cette pression et de rendre l'espace totalement inconstructible</li> <li>- Aco appliquée par exemple sur des ruisseaux qui passe entre des parcelles avec bandes enherbées</li> </ul>
Agence Mosaïque Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N strict pour les réservoirs de biodiversité : inconstructible</li> <li>- Nco : 1 ou 2 niveaux de contraintes supplémentaires</li> </ul>
CEN Rhône Alpes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nco et Aco : prescriptions particulières</li> <li>Gradient de prise en compte hétérogène d'une commune à l'autre</li> </ul>
AGUR Dunkerque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acb (corridors) appliquée à une zone tampon autour d'un ruisseau pour éviter la construction</li> <li>- Npt : protection totale pour corridors surfaciques</li> </ul>

**Tableau 11: Nature et restrictions des zonages indicés (source : IRSTEA)**

Ce tableau montre que les zonages indicés au titre des continuités écologiques permettent d'appliquer des prescriptions plus strictes que celles des zonages non indicés et peuvent rendre ainsi ces espaces totalement inconstructibles. Il montre également que les zonages indicés spécifiques à la trame bleue sont appliqués sous la forme de zone tampon autour des cours d'eau et ruisseaux.

Certaines structures interrogées précisent que le PLU reste limité en termes de protection car celui-ci n'est pas un document de gestion. Par exemple, il est difficile de demander à un agriculteur de stopper ses épandages de produits phytosanitaires sur un espace intégré aux continuités écologiques.

#### Préservation d'espaces végétalisés : l'exemple de la mairie de Valence

En lien avec l'atlas de biodiversité de la commune, le service urbanisme a appliqué des indices sous la forme de « pastilles espaces verts protégés » sur chaque espace vert au potentiel écologique (y compris sur des parcelles privées). Par exemple, si un jardin se trouve à l'interface entre une zone humide et un parc, le service urbanisme classe cet espace en espaces verts protégés afin que celui-ci puisse devenir un corridor écologique.

#### *4.1.6.3 Représentation cartographique des corridors écologiques*

Nous avons cherché à savoir sous quelle forme les structures interrogées cartographient les corridors (linéaires ou surfaciques) (cf. Figure 15). 18 structures se sont prononcées sur cette problématique sachant que 10 organismes n'ont pas évoqué le sujet et une association ne représente pas les corridors sur une carte.

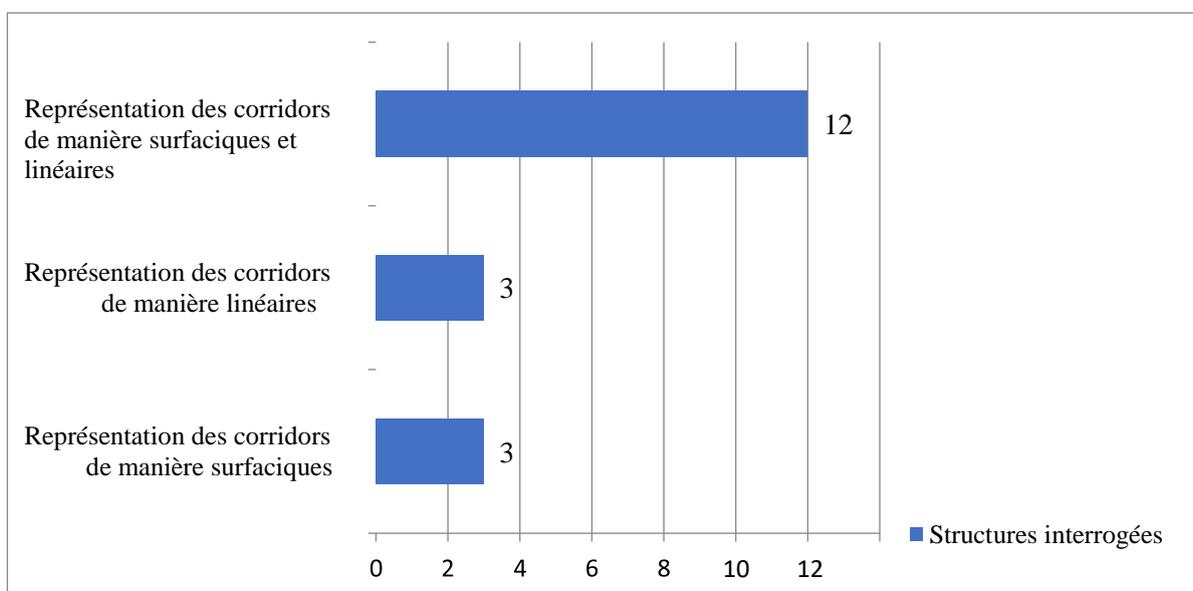


Figure 15 : Répartition du choix de représentation des corridors sur les cartes (source : IRSTEA)

Les corridors de forme linéaire représentent des cours d'eau, des chemins ruraux, des haies ou encore des ruisseaux. Le bureau d'étude Ecotone cartographie les corridors sous la forme linéaire car il s'intéresse aux éléments fixes du paysage à savoir les murets, les amandiers, les oliviers, les terrasses et tout ce qui borde les vignes. Ces éléments sont analysés à partir de la photo interprétation de terrain. L'association les Ecologistes de l'Euzière cartographie les corridors uniquement de manière linéaire en identifiant des principes de continuités écologiques. Or, ces derniers sont en réalité surfaciques, ce qui apporte de la confusion dans l'interprétation des résultats pour les élus. Il serait plus pédagogique de cartographier directement des corridors surfaciques.

Selon certaines structures interrogées, le choix de représentation des corridors de manière surfacique est motivé par la volonté de faire comprendre aux élus la réalité de terrain. Par exemple, l'Eurométropole de Strasbourg cartographie les corridors selon la largeur indiquée et conseillée au sein des documents supra-communaux régionaux et nationaux. Elle prend en compte les éléments du paysage intéressants du point de vue écologique au niveau parcellaire les plus proches des corridors. Ainsi, ces derniers sont dessinés à la main et adoptent une forme irrégulière. Au cours d'une étude, le CEREMA a représenté les corridors de manière surfacique par défaut car le logiciel de dispersion utilisé ne peut pas tracer des éléments linéaires.

Les structures interrogées ont majoritairement répondu qu'elles représentaient les corridors à la fois sous la forme linéaire et surfacique. C'est le cas notamment du bureau d'étude Terroïko dont la forme des corridors est déterminée par le simulateur de déplacement des espèces (largeur, épaisseur, linéaire/surfacique...). Les corridors varient d'une largeur de 5m à 1km.

#### 4.1.6.4 Représentation cartographique de la fragmentation

Nous avons cherché à savoir comment les structures interrogées appréhendent la fragmentation. Sur les 29 organismes interrogés, sachant que 9 d'entre eux n'ont pas évoqué le sujet :

- **20 structures cartographient les éléments de fragmentation existants.** Il peut s'agir de routes, voies ferrées, ROE, lignes à moyennes et hautes tensions, urbanisation, pollution lumineuse, barrages et zones agricoles au mode de gestion intensif.
- **10 structures cartographient les projets futurs prévus par une commune.** Il peut s'agir de zones à urbaniser ou encore d'infrastructures. Selon celles-ci, il est important de s'intéresser à ces futurs projets sachant que le sujet des continuités écologiques devra être intégré au sein de ces derniers.

La manière d’appréhender la fragmentation diffère d’une structure à l’autre, par exemple :

- L’association les Ecologistes de l’Euzière cartographie les points noirs existants sous forme de « zones d’étranglement » afin d’éviter une éventuelle construction,
- L’agence d’urbanisme Audelor identifie les lieux de conflits à partir d’un travail fin réalisé sur la délimitation des zones à urbaniser et des zones d’activités (travail parallèle à la construction de la TVB pour assurer une cohérence). A partir d’un travail indirect sur l’occupation du sol, l’agence d’urbanisme recense les obstacles aquatiques et terrestres (classement en 3 niveaux des routes d’imperméables à perméables), le ROE et s’appuie sur la pollution lumineuse pour créer une sous-trame noire,
- Le bureau d’étude Eliomys reporte sur la carte les zones de friction identifiées à l’échelle du SRCE ainsi que les réseaux routiers. En collaboration avec les acteurs locaux, ces derniers lui transmettent des données de ruptures de connexions hydrauliques qui sont difficilement visualisables à partir d’une simple modélisation.

## 4.1.7 Ensemble des données mobilisables

### 4.1.7.1 Données naturalistes

Sur l’ensemble des 29 structures interrogées, une structure n’a pas été prise en compte car elle travaille sur des espèces fictives (le bureau d’étude Terroïko), deux structures n’ont pas évoqué le sujet et 6 structures n’utilisent pas de données relatives à la faune et à la flore.

D’une manière générale, peu d’entre elles adoptent une approche espèces soit parce qu’elles adoptent une approche éco-paysagère soit parce que les données faune flore sont trop onéreuses. Par exemple, le bureau d’étude MTDA privilégie les données gratuites en s’appuyant sur une base de données faune flore créée par les naturalistes et les habitants à partir de ce qu’ils observent sur le terrain. Mais ces données ne sont pas fiables à 100%. Ce qui explique pourquoi le bureau d’étude adopte une approche éco-paysagère en créant tout de même des guildes d’espèces par sous-trame et en s’intéressant à la dispersion des espèces (distance moyenne parcourue).

Les structures interrogées peuvent être séparées en deux groupes :

- **Celles qui récoltent des données naturalistes de manière systématique ou ponctuelle,**
- **Celles qui produisent ces données à partir du terrain,**

Le tableau ci-contre récapitule les principaux fournisseurs de données des structures interrogées pour la réalisation d’une étude TVB communale et la nature de celles-ci.

Fournisseurs de données	Structures interrogées	Nature des données
<b>Associations</b> (LPO, Conservatoire botanique, CEN)	12	- Représentation des aires de répartition (chouette chevêche, chiroptères, papillons calcicoles) - Données insectes (OPIE) - Données chauve-souris - Présence-absence d'espèces - Habitats naturels
<b>Systèmes d'informations régionaux</b> (SINP, SILENE, Faune LR)	12	- Nombre et natures des espèces présentes sur le territoire - Déplacement des ongulés - Données botanique et plantes patrimoniales
<b>Communes</b> (Inventaires communaux, atlas de la biodiversité)	8	- Espèces communes et patrimoniales présentes sur le territoire (amphibiens) - Présence-absence d'espèces
<b>Départements</b>	2	- Présence-absence d'espèces
<b>Bureaux d'étude naturalistes</b>	4	- Inventaires faune-flore
<b>MNHN (INPN)</b>	2	-
<b>CEFE</b>	1	- Données reptiles et amphibiens

Tableau 12: Nature des données naturalistes et identité des fournisseurs (source : IRSTEA)

Les relevés phytosociologiques ont également été cités.

Certaines structures interrogées telles que le bureau d'étude Ecotone crée leur propre base de données faune-flore à partir des connaissances des territoires sur lesquels ils travaillent.

D'une manière générale, les associations représentent une valeur sûre pour les structures interrogées quant à la fiabilité des données, d'où l'importance de posséder un bon réseau associatif. Certaines associations diffusent des données localisées où chaque point renseigne une espèce mais peut aussi comporter d'autres observations intéressantes : le nombre d'individus, leur sexe, leur maturité et leurs comportements. D'autres livrent uniquement des données espèces sous la forme de présence/absence, parfois seulement à l'échelle de mailles grossières voire à la commune.

Comme expliqué précédemment, les associations interviennent en amont ou au cours d'une étude TVB communale en tant que fournisseurs de données. Par exemple, l'association Nature Midi-Pyrénées mène de nombreux projets concernant la faune et la flore et saisit ainsi ses données produites dans BazNat (base de données naturalistes partagée en Midi-Pyrénées). Elle possède un important réseau de bénévoles actifs qui entrent leurs observations au sein de cette base de données qui comporte un système de validation. L'association est coordinatrice du pôle faune de l'observatoire de la biodiversité de Midi-Pyrénées. Elle récupère les données naturalistes qui sont par la suite transférées aux adhérents (dont les bureaux d'étude).

Certaines structures soulèvent des difficultés quant à l'obtention des données auprès des associations :

- Certaines associations refusent de fournir leurs données,
- Certaines données d'associations sont trop onéreuses.

Concernant le conservatoire d'espaces naturels du Languedoc Roussillon, il est co-animateur de

l'atlas papillons et libellules au sein du SINP. Ainsi, le CEN fournit des données de présences d'espèces localisées issues des bases de données naturalistes.

#### 4.1.7.2 Données d'occupation du sol et éléments topographiques

Un grand nombre de données permettent de cartographier l'occupation du sol (cf. Figure 16) :

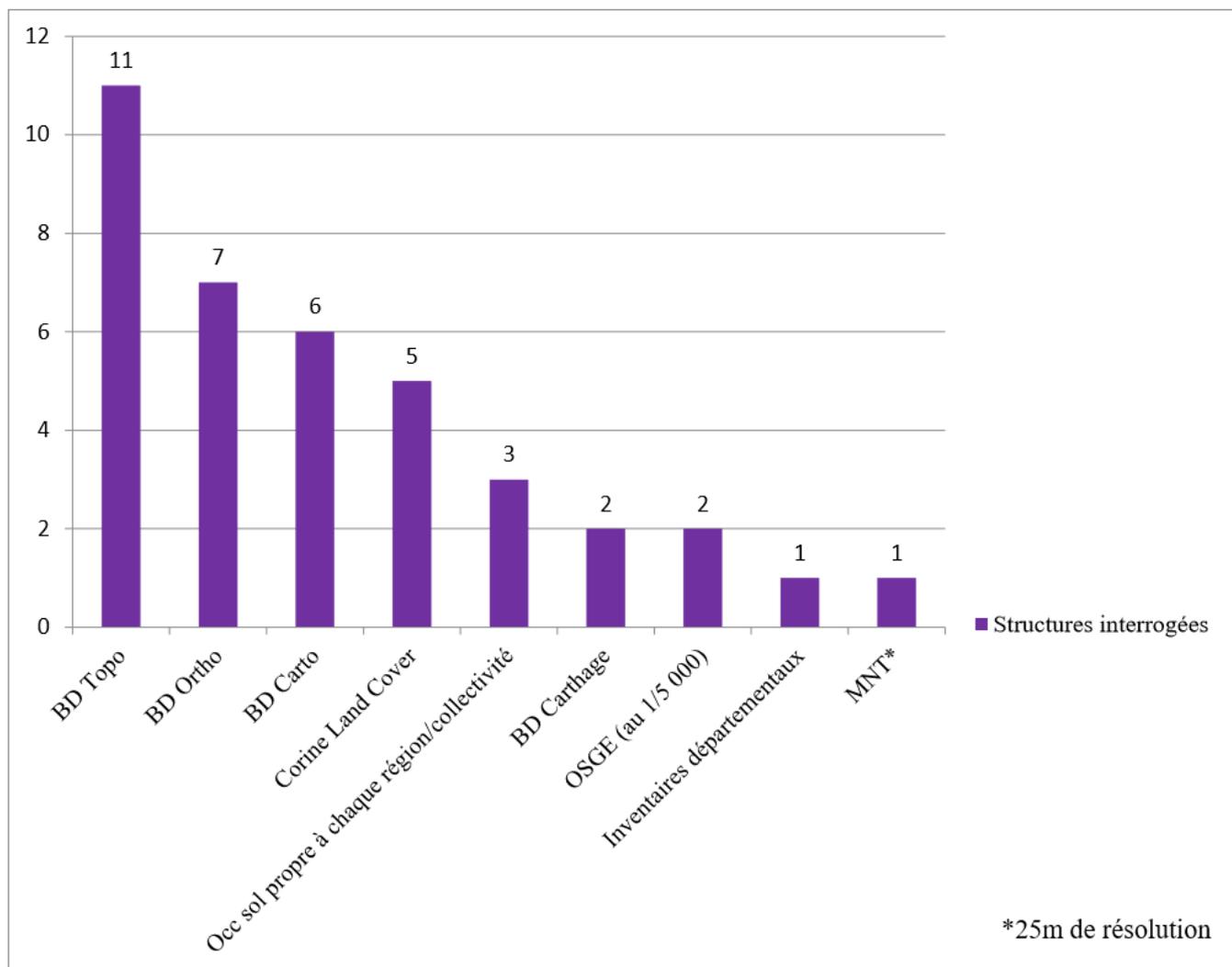


Figure 16 : Nature des données d'occupation du sol utilisées par les structures interrogées (source : IRSTEA)

La BD Topo s'illustre comme la donnée la plus utilisée pour réaliser l'occupation du sol. Celle-ci permet d'identifier les haies, bois et zones humides. Certaines structures telles que le bureau d'étude Eliomys ou encore l'agence d'urbanisme Audelor précisent que cette donnée peut s'avérer ancienne et imprécise et donc peu pertinente pour une étude TVB communale.

Après avoir récupéré l'ensemble des données nécessaires pour construire l'occupation du sol, il s'agit d'affiner celle-ci. D'une manière générale, il existe deux méthodes :

- La structure superpose les photographies aériennes avec le cadastre et affine cette occupation du sol à partir des sorties de terrain,
- La structure croise plusieurs cartographies entre elles (zones humides, milieux aquatiques...) avec les photographies aériennes.

### Occupation du sol à l'échelle parcellaire : l'exemple de l'Eurométropole de Strasbourg

La structure parvient à atteindre cette échelle en couplant les données de zones humides (BD Topo) et les inventaires départementaux avec la couche d'occupation du sol effectué à partir des images pléiades de 2012 à 1/ 2000<sup>ème</sup> qui identifie les vergers, les arbres isolés et la végétation peu importe la période de l'année.

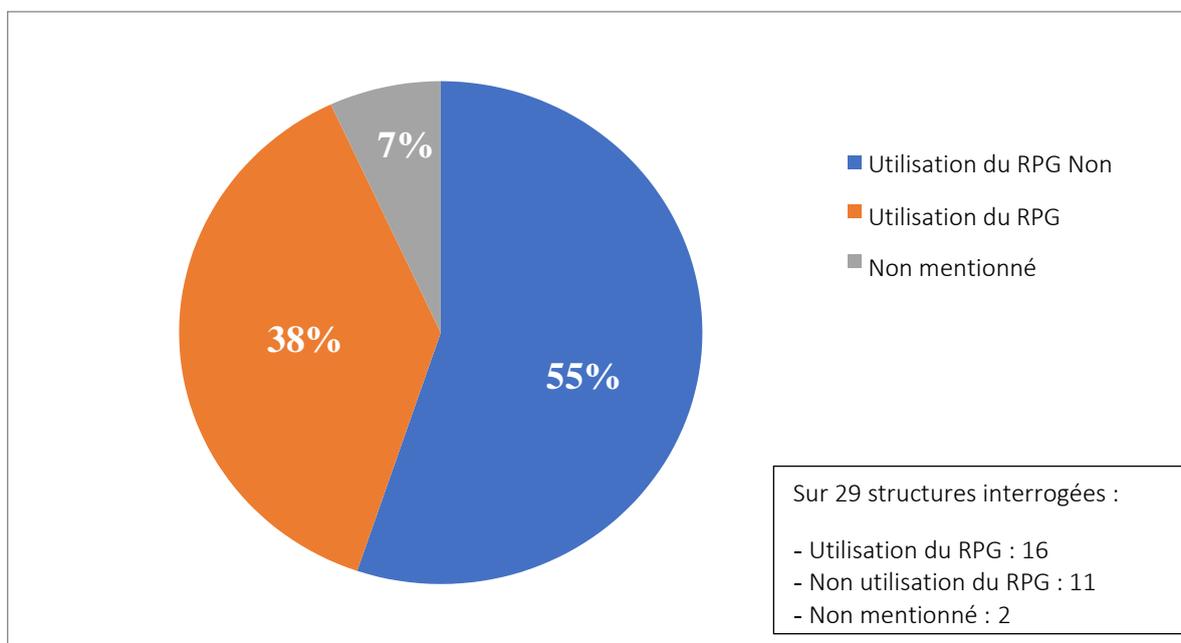
Elle utilise également l'occupation du sol produite par le CESBIO (2016) et par le département des Landes ainsi que la BD Topo.

Adine Hector, chargée d'études milieux naturels urbains, précise que l'utilisation de la BD Topo peut s'avérer être un handicap au regard de la rotation de l'occupation du sol (données datant de 2009).

### **Le Registre Parcellaire Graphique (RPG)**

Le RPG est un système d'information géographique permettant l'identification des parcelles agricoles. Historiquement, les agriculteurs devaient déclarer leurs îlots culturaux et devaient indiquer la nature de ces dernières à la Politique Agricole Commune (PAC). La nouvelle génération du RPG impose aux exploitants de réaliser des déclarations « à la parcelle » et non plus par îlots parcellaires. L'échelle est donc bien plus intéressante et précise pour une étude Trame verte et bleue communale. Certaines structures interrogées ne connaissent pas le RPG ni l'intérêt de celui-ci dans la cartographie des sous-trames, notamment des milieux ouverts. De plus, elles ignorent comment obtenir cette donnée.

La Figure 17 montre la répartition d'utilisation des données issues du RPG :



**Figure 17 : Utilisation des données du RPG (source : IRSTEA)**

Ainsi, le RPG s'avère être un outil pertinent pour cette échelle puisqu'un peu plus de la moitié des structures interrogées l'utilisent dans le cadre de leurs études TVB communales.

#### 4.1.7.3 Images issues de la télédétection

Les structures interrogées utilisent soit (cf. Figure 18) :

- Uniquement les photographies aériennes,
- Uniquement les images satellites,
- A la fois les photographies aériennes et les images satellites.

Ces éléments leur permettent de réaliser ou d'affiner la carte d'occupation du sol qui leur est utile lors des sorties de terrain.

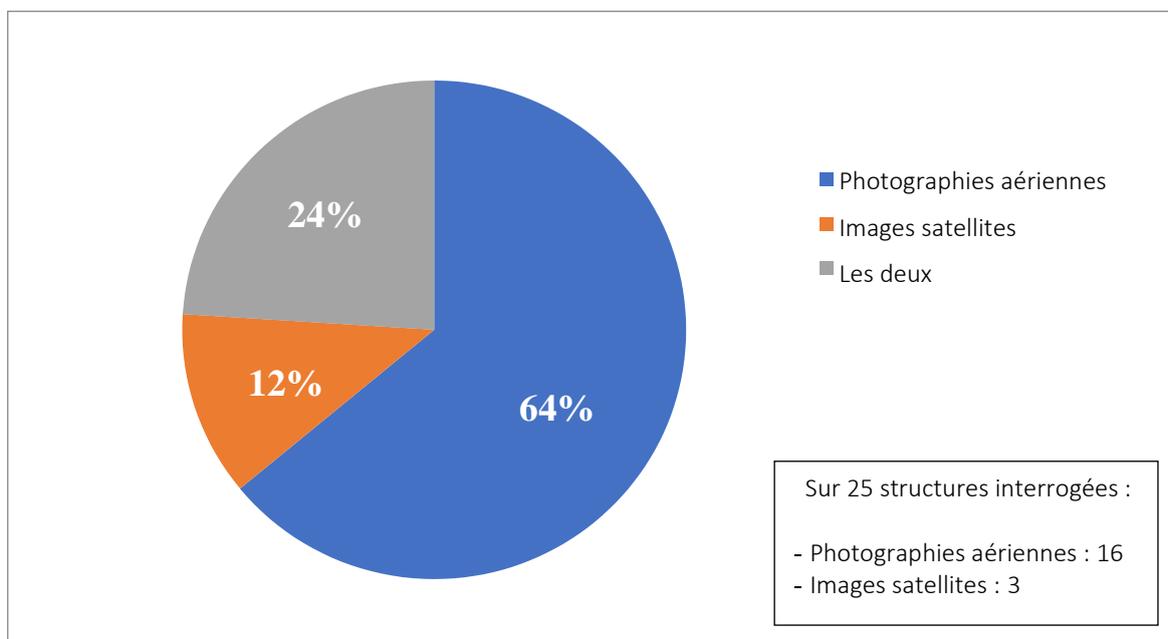


Figure 18: Utilisation des données de télédétection (source : IRSTEA)

3 structures interrogées n'ont pas évoqué le sujet et une d'entre elle n'a pas répondu à cette question car elle ne dispose pas de base d'occupation du sol et se fournit auprès des gestionnaires ou des communes (spécificité du bureau d'étude Terroïko).

16 structures interrogées sur 25 affirment utiliser uniquement les photographies aériennes dans le cadre de l'identification et la déclinaison des Trames vertes et bleues à l'échelle locale. Par exemple, Alisé Géomatique utilise des photographies aériennes à haute résolution avec une précision de 20cm maximum afin d'identifier des petits éléments du paysage tels que des haies (14 types de haies identifiés). Selon Hélène Durand, gérante du bureau d'étude, les images satellites et les ortho photos avec un niveau de précision de 50cm ne sont pas adaptés à l'échelle locale et ne permettent pas de différencier certaines essences d'arbres.

Le bureau d'étude Barbanson réalise des sorties de terrain à partir d'une photographie aérienne seule (sur tablette) et utilise Google Street View afin de confirmer ce qui a préalablement été identifié au cours du travail cartographique.

#### 4.1.7.4 Données de fragmentation

11 structures n'ont pas évoqué le sujet et 4 d'entre elles ne se fournissent pas en données de fragmentation. C'est le cas notamment du bureau d'étude Barbanson Environnement qui identifie les obstacles et conflits directement sur les photographies aériennes et l'AGUR Dunkerque qui se base sur une carte d'infrastructures routières pour identifier les discontinuités.

Ainsi, **14 organismes nous ont cité les données de fragmentation traitées au cours de leurs études TVB communales et précisé leur provenance.**

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des données de fragmentation citées au cours des entretiens et la manière avec laquelle certaines des structures interrogées les traitent.

Données de fragmentation	Structures interrogées	Précisions
Pollution lumineuse	4	L'agence d'urbanisme Audelor a commandé la réalisation d'une cartographie de pollution lumineuse (sous-trame noire). Superposée à celle de la TVB, celle-ci permet de cibler les enjeux écologiques des réservoirs et des corridors. Des relevés naturalistes sont prévus pour identifier les espèces qui seraient impactées par cette pollution lumineuse.
		Le bureau d'étude Eliomys est actuellement en train de réfléchir à la réalisation d'une sous-trame de pollution lumineuse par l'intermédiaire de données fournies par les gestionnaires des réseaux électriques (puissance, qualité lumineuse et répartition sur le territoire des lampadaires).
Routes (localisation et fréquentation)	13	-
Voies ferrées	4	-
Zones urbaines (y compris infrastructures et zones commerciales)	7	-
Collisions	4	Le bureau d'étude MTDA recense les données de collisions fournies par les élus via un questionnaire qui leurs sont envoyés (selon la taille des communes)
ROE (Référentiel des Obstacles à l'Écoulement)	6	Le CEREMA identifie les barrières physiques ou chimiques à la qualité de l'eau à partir du ROE
Passages à faune	1	-
Zones militaires	1	-
Enclos de chasse	1	-
Ruptures de connexion hydraulique	1	Le bureau d'étude Eliomys recense les données de ruptures de connexion hydraulique par le biais des remontés des acteurs locaux car il est impossible d'identifier ces ruptures lors des sorties de terrain ponctuelles (dynamique du paysage)
Zones de cabanisation	1	-

Tableau 13: Nature et traitement des données de fragmentation (source : IRSTEA)

D'une manière générale, les structures interrogées se fournissent en données de fragmentation auprès de :

- La BD Topo et les inventaires départementaux pour les données relatives aux routes, à l'urbanisation et aux voies ferrées,
  - Les gestionnaires des réseaux électriques pour les données de pollution lumineuse. Les initiatives en termes d'intégration de la pollution lumineuse au sein des données de fragmentation se multiplient et la volonté de réaliser une sous-trame spécifique à celle-ci s'intensifie,
  - L'ONEMA pour les données ROE,
  - L'*Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage* (ONCFS) pour les données de collisions.
- Certains organismes tels que le bureau d'étude MTDA récupèrent les données à partir de questionnaires envoyés aux élus pour faire remonter l'information ou à partir des connaissances de terrain.

## 4.1.8 Concertation et sensibilisation

### 4.1.8.1 Les différents moyens de sensibiliser les élus

Trouver un équilibre entre une méthode efficace d'identification et de déclinaison de la Trame verte et bleue à l'échelle parcellaire au sein d'un PLU et une définition des continuités écologiques acceptée par l'ensemble des élus est une nécessité. Il est d'autant plus important d'accompagner les élus vers une compréhension et une acceptation de la Trame verte et bleue au regard de leur rôle dans la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques.

Chaque structure qui accompagne une commune a sa propre méthode de sensibilisation. Sur les 18 interlocuteurs ayant répondu à cette question (13 d'entre eux ne se sont pas prononcés sur le sujet), on distingue trois grandes méthodes :

- **L'approche dite « scolaire » et ludique.** Par exemple, le bureau d'étude Eliomys présente avec les élus ce qu'est un réservoir de biodiversité, un corridor écologique, un SRCE, un SCoT avec un axe plus ou moins juridique ou technique en fonction du contexte. L'agence d'urbanisme et de développement de la région Flandre-Dunkerque, quant à elle, explique aux élus le rôle de la biodiversité et où se situe la Trame verte et bleue dans cette thématique.
- La sensibilisation des élus en **abordant le sujet des enjeux propres à la TVB, les services rendus par la TVB ou encore les risques encourus.** Par exemple, l'AGUR précise aux élus que les continuités écologiques et plus précisément la végétation permet de lutter contre les îlots de chaleur urbain ou encore pallier les risques d'inondations.  
En termes de risques, CRB Environnement fait intervenir un urbaniste qui explique aux élus ce que la Trame verte et bleue implique réglementairement parlant. Selon le bureau d'étude Biotope, les messages sont plus faciles à faire passer lorsque l'on parle de « risques pour les usagers ». Enfin, le cabinet Barbanson Environnement raisonne en termes de « risques encourus par les espèces » et recommandent de parler aux élus des « perturbations vécues par l'espèce » au regard des pressions qui s'exercent sur elles sur le territoire.
- La sensibilisation des élus en abordant le sujet des **continuités écologiques sous l'axe paysager et non écologique.** Selon eux, l'approche paysage et la thématique de l'aménagement du territoire parle beaucoup plus aux élus que l'approche écologique. Selon eux, il est important de ne pas leur faire subir la Trame verte et bleue en les intégrant en amont dans les démarches de définition et d'identification des continuités écologiques lors des sorties de terrain. Ces dernières sont l'occasion de réaliser une lecture du paysage sur carte avec les élus (bureau d'étude Biotope) et de les sensibiliser sur l'importance de la superposition d'éléments du paysage pour la Trame verte et bleue.

Le bureau d'étude MTDA met un point d'honneur à sensibiliser les élus. Selon eux, c'est l'une des étapes les plus importantes de l'étude TVB. Même si l'étude est parfaitement menée, tous les efforts menés seront vains si celle-ci n'est pas comprise et suivie par les élus en aval. La méthode de sensibilisation du bureau d'étude MTDA est la suivante :

- Présenter directement aux élus les résultats de leurs études sans explications sur la méthode d'identification de la Trame verte et bleue utilisée. Ces derniers s'intéressent avant tout aux résultats et sont souvent perdus lors des explications sur les données, méthodes et outils employés,
- Adopter une approche paysagère en faisant référence à des endroits que les élus côtoient régulièrement (exemple : une autoroute près de chez eux) afin qu'ils puissent prendre conscience des enjeux de protection d'un milieu. Leur préciser que la TVB structure leur paysage,
- Réaliser des ateliers sollicitant les élus pour un exercice : créer leur propre TVB pour la comparer par la suite avec celle réalisée par MTDA.

Ces derniers ont la possibilité de s'exprimer tout au long de l'étude. Les allers-retours entre la définition de la méthode en interne et les échanges avec les élus permettent ainsi de ne pas figer l'étude TVB.

Sensibiliser les élus à la problématique de la Trame verte et bleue n'est pas aisé. Lors des entretiens, certaines structures pensent que les élus considèrent ces TVB comme une contrainte et que les mairies privilégient l'aspect économique avant l'environnement. Des bureaux d'études comme MTDA ou l'Agence Actions Territoires déclarent que le plus difficile n'est pas d'identifier et préciser les Trames vertes et bleues mais de traduire celles-ci dans le zonage avec l'aide des élus.

Seulement, malgré ce constat, 8 interlocuteurs sur les 22 répondants affirment avoir constaté une nette amélioration ces dernières années quant à la réceptivité des élus. A partir du moment où la méthode de sensibilisation et d'accompagnement employée par un bureau d'étude est efficace et permet de leur faire prendre conscience de l'importance de l'élaboration d'une Trame verte et bleue, les élus sont réceptifs et ouverts à la discussion.

#### *4.1.8.2 Concertation et ateliers de travail*

Les ateliers de travail réalisés avec les différents acteurs du territoire permettent de mettre en commun diverses compétences utiles lors de l'élaboration d'une étude de Trame verte et bleue communale. Ces échanges constructifs peuvent avoir lieu uniquement entre experts (naturalistes, paysagistes, urbanistes) ou en y intégrant d'autres acteurs locaux lors des réunions élargies. Sur les 27 interlocuteurs ayant répondu à cette question :

- **12 structures ont mentionné les associations naturalistes** comme partenaire principal. Selon le bureau d'étude MTDA, l'apport de ces associations réside dans la capacité de prise en compte des dynamiques d'évolution des paysages. Elles sont capables de déterminer exactement où se trouvent les corridors et ceux qu'il convient de restaurer. Ces capacités sont dues aux connaissances du territoire acquises lors des sorties de terrain. Ainsi, MTDA pense que passer du temps avec les acteurs en réunion est plus important que passer du temps sur le terrain puisque les naturalistes et écologues se chargent de cette tâche en faisant remonter les informations jusqu'au bureau d'étude. Le bureau d'étude présente sa méthode aux naturalistes et écologues de terrain et ces derniers apportent des modifications selon leurs observations de terrain. Concernant le bureau d'étude Ecomed, celui-ci prend contact avec les associations naturalistes de son secteur géographique afin de vérifier auprès d'elles la fiabilité de certaines données non injectées dans les bases de données régionales.

Les associations naturalistes les plus souvent citées lors des entretiens sont : la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Nature Midi-Pyrénées (NMP) et les conservatoires botaniques.

- **6 structures travaillent en partenariat avec d'autres bureaux d'étude ou organismes** aux compétences diverses. Ainsi, cette pluridisciplinarité est enrichissante dans le cadre de la réalisation d'une étude Trame verte et bleue à l'échelle communale et permet d'analyser celle-ci sous différents aspects. Par exemple, lors de la réalisation de l'étude TVB de la ville de Marseille, le bureau d'étude Biotope (approche éco-paysagère) a travaillé en collaboration avec le bureau d'étude Asconit (approche écologique), des agences d'urbanisme (traduction réglementaire et parcellaire) et le bureau d'étude EVEN Conseil (approche socio-économique).

La ville de Valence a mis en commun des études réalisées par différents bureaux d'étude pour réaliser sa propre Trame verte et bleue à l'échelle communale :

1<sup>ère</sup> étape : Appui sur l'étude du SCoT réalisée par un bureau d'étude,

2<sup>ème</sup> étape : Réalisation de l'atlas de la biodiversité de la commune par un bureau d'étude,

3<sup>ème</sup> étape : Réalisation du diagnostic agricole du territoire pour caractériser les sols par un bureau d'étude.

La ville de Valence a effectué un croisement de ces trois études pour mettre en place sa propre méthode d'élaboration de la Trame verte et bleue avec l'aide du bureau d'étude Citadia.

Dans un premier temps, les réunions techniques étaient réalisées indépendamment les unes des autres puis un rassemblement des différents bureaux d'étude a eu lieu lors d'un comité technique au cours duquel ils ont présenté leurs objectifs respectifs.

- **5 structures ont déjà réalisé des ateliers de travail et/ou des sorties sur le terrain avec les habitants.** Si l'ouverture à la consultation jusqu'aux habitants n'est pas toujours un souhait politique, ces acteurs pensent qu'impulser une dynamique locale en intégrant ces derniers lors des réunions et en sensibilisant les scolaires sur la problématique de la TVB est très important.
- **5 structures s'appuient sur les connaissances des acteurs du territoire** tels que les chasseurs, les pêcheurs, les agriculteurs ou encore les gardes forestiers. Ces usagers du territoire fournissent dans certains cas des données aux bureaux d'études (Biotope). La LPO Hérault fait preuve de pédagogie à destination des agriculteurs. Même si certains d'entre eux ont des pratiques néfastes pour l'environnement, ils prennent généralement du recul lors de ces ateliers. Le bureau d'étude Eliomys confronte sa méthode avec le point de vue des acteurs du territoire. La concertation est permanente tout au long de l'étude avec ces derniers. De par leur connaissance du territoire, ces acteurs vont pouvoir soulever des éléments non pris en compte initialement par le bureau d'étude. Eliomys éprouve des difficultés à faire comprendre cette démarche participative car elle peut être vécue comme étant imparfaite et susceptible d'être attaquée au tribunal.
- **5 structures sont associées à des paysagistes et/ou des urbanistes.** Les élus ont pour vocation d'aménager le territoire et favoriser le bien être des habitants d'une commune. Ainsi, ces derniers pourraient être davantage réceptifs à un discours tenu par un urbaniste qu'à un discours tenu par un écologue.

De nombreux autres organismes ont été cités tels que l'agence de l'eau, les DDTM, les chambres d'agricultures, les DREAL, les CPIE, l'ASF, EDF, ERDF ou encore les PNR.

Quelques autres exemples de partenariats :

- La ville et Eurométropole de Strasbourg travaillent avec les maires des différentes communes afin d'identifier les zones à reclasser ou à maintenir,

- L'agence d'urbanisme Audelor a reçu l'aide de la part d'opérateurs Natura 2000 pour l'élaboration de la sous-trame du littoral. Ce travail commun a permis d'affiner celle-ci et d'échanger sur les prescriptions.

#### Exemple : Méthode de concertation du bureau d'étude Terroïko

1<sup>ère</sup> étape : Intervention des associations et partenaires (DREAL, DDT, Agence de l'eau) pour la définition des sous trames et la compilation des données.

2<sup>ème</sup> étape : Réunion de travail avec le comité technique (associations, naturalistes écologues, chargé de mission développement durable et la chambre d'agriculture) pour affiner la carte TVB et se mettre d'accord sur la définition et la localisation des réservoirs de biodiversité en fonction des résultats de la simulation réalisée par Simoïko.

3<sup>ème</sup> étape : Superposition de la carte de la parcelle de la commune vierge avec la carte TVB issue de cette réunion avec le comité technique.

Les sujets abordés lors de cette réunion sont : les espèces en liste rouge à prendre en compte dans l'analyse, les espaces naturels de relais, les zones d'extension et les zones tampons

Les personnes présentes lors des réunions sont invitées par la commune elle-même et non le bureau d'étude.

## 4.2 Intégration des continuités écologiques dans le cadre de la réalisation d'un projet d'aménagement

### 4.2.1 Types d'interventions et méthodes employées par les bureaux d'étude

#### *4.2.1.1 Les différents types d'interventions dans le cadre de la réalisation d'une étude d'impact*

Sur les 35 organismes contactés :

- 13 d'entre eux sont amenés à être missionnés pour la réalisation d'une étude d'impact,
- 11 d'entre eux interviennent soit en tant qu'accompagnateur soit en tant que vérificateur du respect du bon déroulement du projet,
- 11 d'entre eux n'interviennent pas dans les études d'impact.

Parmi les 11 structures qui interviennent au cours de la réalisation d'une étude d'impact, il est possible de citer :

- **Les Parcs Naturels Régionaux**
  - o Le **PNR du Marais Poitevin** qui, de par son statut de Parc Naturel Régional, émet un avis favorable ou défavorable à la réalisation d'un projet d'aménagement. Celui-ci a un rôle d'accompagnateur dans l'élaboration du projet ou du programme. Il suit les projets à la demande des différents maîtres d'ouvrages et est intégré dans les groupes de réflexion en amont lors de l'élaboration des protocoles avec les bureaux d'étude. Le PNR du Marais Poitevin dispose d'un service de développement composé d'architectes et de

paysagistes. Les compétences de ces derniers vont permettre d'apporter de l'aide aux bureaux d'étude et maitres d'ouvrage. Les types de projets sont variables : construction d'infrastructures routières, construction d'un champ d'éoliennes, aménagement urbain...

- Le **PNR Oise Pays de France** a un rôle à jouer dans le cadre de la séquence Eviter, Réduire, Compenser (ERC) et notamment lors de la mise en place de mesures de compensation et de réduction en fournissant et en contextualisant les données du territoire. Le parc fait en sorte que les projets soient qualitatifs et qu'ils s'inscrivent dans une bonne prise en compte de la logique ERC. Le PNR regrette que les porteurs de projets ne se rapprochent pas davantage du parc lors de la réalisation d'une étude d'impact.
  - Le **PNR des Causses du Quercy** intervient avant tout en amont de la réalisation des études d'impacts. Le parc est consulté en amont des projets puis effectue des sorties de terrain avec les porteurs de projets. Selon Anaïs Aellen, chargée de mission patrimoine naturel, les Trames vertes et bleues n'ont jamais représenté une raison de refus pour la réalisation de projets.
  - Le **PNR du Haut-Languedoc** émet un avis défavorable, mitigé ou favorable à la réalisation d'un projet d'aménagement à partir de leur cartographie TVB. Le parc n'a pas vocation à effectuer des sorties de terrain.
  - Le **PNR Scarpe-Escaut** émet un avis notamment dans le cadre de la réalisation de projet à forts enjeux. Le parc a également été amené à accompagner la voirie départementale sur la construction d'un passage à faune, à accompagner le CEREMA et la DIR sur la restauration d'un passage à faune sous une autoroute et à travailler avec la fédération de pêche sur la restauration de passes à poissons.
- **Les associations**
- Le **CEN LR** qui intervient en tant qu'opérateur pour gérer des sites compensatoires
  - **La LPO Hérault** intervient lors de la construction de routes ou l'aménagement de champs d'éoliennes. L'association cherche à savoir en quoi l'implantation d'un parc éolien participe à la création d'une rupture de corridors. Pour ce faire, la LPO caractérise les corridors à l'aide d'une entrée par les espèces. Cette méthode a pour but de comprendre le comportement d'une espèce. Nicolas Saulnier, directeur de la LPO Hérault, pense que les études naturalistes sont réalisées trop en aval et les réactions ont lieu après que les problèmes soient apparus. Les experts TVB ne sont pas assez consultés en amont des projets ce qui mène souvent à des situations conflictuelles. Ainsi, l'association travaille en partenariat avec des architectes, des urbanistes et des CAUE pour faire intégrer ces notions. Approche parfois décriée par certains naturalistes, la LPO est pourtant convaincue que cette démarche de concertation avec les acteurs du territoire est préférable à une stratégie basée sur l'opposition à la réalisation d'un projet.
- **Les collectivités**
- **La ville de Valence** ne réalise pas d'études d'impact en interne mais coordonne et assure le bon déroulement des études d'impact menées par les bureaux d'étude extérieurs dans le cadre des permis de construire. La ville a connaissance des projets en amont.
  - La **ville de Montpellier** émet également un avis mais ne travaille pas directement sur la problématique de l'intégration des continuités écologiques dans le cadre de la réalisation de projets (pas de relevés ni d'inventaires approfondis). Elle accompagne la direction d'aménagement sur les notions de mesures compensatoires.
  - La **ville et Eurométropole de Strasbourg** coordonne et assure le bon déroulement des études d'impact menées par leur bureau d'étude prestataire.
- **L'agence d'urbanisme Audelor** s'assure que le projet est compatible avec le SCoT. De par leurs connaissances du territoire, l'agence connaît les endroits où la pression est forte et émet

dans ce cas un avis négatif. Les études ne sont pas réalisées de manière poussée. Audelor n'effectue pas de sorties de terrain.

#### *4.2.1.2 Les différentes méthodes employées par les bureaux d'étude*

Cette étude a permis d'identifier les bureaux d'étude comme des acteurs phares dans la réalisation des études d'impact.

Nous avons cherché à comprendre comment les bureaux d'étude intègrent les enjeux liés aux continuités écologiques dans le cadre de la réalisation d'un projet d'aménagement local : leurs méthodes pour identifier les continuités écologiques et s'ils ont déplacé voire supprimé la réalisation d'un projet pour préserver des continuités écologiques.

D'une manière générale, les analyses réalisées dans le cadre d'une étude d'impact sont plus fines que celles effectuées dans le cadre d'une étude TVB communale. L'échelle très locale d'un projet impose à ces derniers de recueillir des données faune-flore et de réaliser des inventaires sur des espèces particulières. Les sorties sur le terrain sont plus fréquentes et permettent d'analyser le paysage et ses caractéristiques en profondeur.

En clair, si les étapes requises pour la réalisation d'une étude d'impact sont moins nombreuses que dans le cadre d'une étude TVB à l'échelle d'une commune, le contenu de leur analyse est plus poussé.

L'analyse des méthodes employées par les bureaux d'études s'est divisée en trois parties correspondant généralement aux étapes suivies par ces derniers dans le cadre de l'intégration des continuités écologiques lors des études d'impact :

##### 1) Le recueil de données et la définition de la méthode de travail

Cette étape est importante pour les bureaux d'étude. Celle-ci permet de définir leur méthode de travail et de compiler leurs données afin de préparer au mieux les sorties de terrain.

Ainsi, ces derniers produisent ou se fournissent en données faune-flore auprès de divers organismes (et pas uniquement auprès d'associations). Ceux qui ont été le plus souvent cités sont le SINP et les conservatoires botaniques.

##### 2) La réalisation de sorties de terrain

Ces sorties de terrain constituent l'étape phare de la réalisation d'une étude d'impact. Contrairement à la première étape qui est sensiblement la même pour l'ensemble des bureaux d'étude interrogés, les méthodes et outils utilisés au cours des sorties de terrain diffèrent. Certains organismes adoptent une approche espèces en identifiant leurs déplacements et leurs caractéristiques alors que d'autres s'intéressent à la qualité des milieux afin d'identifier les zones à potentiels enjeux écologiques.

##### 3) L'analyse et les synthèses des informations

A l'issue de la réalisation de ces sorties de terrain, les bureaux d'étude réunissent l'ensemble des informations pour produire des cartes d'habitats naturels ou des cartes des milieux. Ainsi, cette dernière étape leur permet de savoir si les continuités écologiques seront impactées par la réalisation d'un projet d'aménagement.

Les bureaux d'étude cités ci-dessous<sup>1</sup> correspondent à ceux qui nous ont donné le plus d'informations quant à leur méthode de travail.

---

<sup>1</sup>Exception : l'association les Ecologistes de l'Euzière qui réalisent également des études d'impact

## 1) Recueil de données et définition de la méthode de travail

<p>Alisea Environnement</p>	<p>Le bureau d'étude traite des données flore fournies par le conservatoire botanique national du bassin parisien (espèces communes et remarquables) et des données espèces issues des bases de données naturalistes d'Ile de France (Cettia) et de la LPO.</p>
<p>Biotope</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La première étape consiste à recueillir les données faune-flore issues du SRCE. Le bureau crée également ses propres données faune-flore et traite des bases de données sur les cavités d'espèces (chiroptères).</li> <li>• Il réalise ensuite des inventaires par groupe taxonomique et effectue une analyse de la fonctionnalité du site (dézoom) afin de situer le secteur amené à être artificialisé par rapport aux Trames vertes et bleues présentes autour de celui-ci. Ainsi, le bureau d'étude s'intéresse aux zonages existants et travaille à partir de photographies aériennes.</li> </ul>
<p>Ecotone</p>	<p>Le bureau d'étude produit des données faune-flore à partir de ses connaissances du territoire. Il obtient également ces données auprès de l'observatoire régional de la biodiversité.</p>
<p>Ecosphère</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La première étape consiste à réaliser une synthèse des documents de référence (SRCE, SCoT),</li> <li>• La deuxième étape comprend une exploitation de la cartographie des habitats et des inventaires faune-flore à partir des retours d'informations des experts de terrain.</li> </ul> <p>Le bureau d'étude traite des données faune-flore fournies par le SINP, le MNHN, les associations (par exemple aires de répartition des espèces) et par le conservatoire botanique.</p>
<p>Ecomed</p>	<p>Le bureau d'étude recueille des données bibliographiques à partir de la consultation de l'état initial de l'environnement, des enquêtes réalisées auprès des acteurs de terrain, des fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut et d'une base de données SIG en open data. Le bureau d'étude consulte les sites de la DREAL, les bases communales, les sites Natura 2000 et l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel).</p> <p>Ecomed réalise le volet naturel à l'aide d'un diagnostic très précis avec pointage d'espèces protégées et enjeux.</p>
<p>CRB Environnement</p>	<p>Le bureau d'étude réalise un travail bibliographique et de récupération des données faune-flore et de fragmentations qu'il croise par la suite avec des photographies aériennes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Données faune : FAUNE LR</li> <li>• Données flore : SILENE</li> <li>• Données faune flore issues des inventaires communaux</li> <li>• Données réseau routier (département)</li> <li>• ROE (ONEMA)</li> <li>• Zones de cabanisation (BD TOPO)</li> </ul>
<p>Barbanson Environnement</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La première étape consiste à réaliser un travail bibliographique et cartographique individualisé. Le bureau d'étude caractérise les zonages écologiques connus sur ou à proximité du projet (consultation de la base de données interne du bureau d'étude issue des différents inventaires réalisés dans la région) puis utilise les données issues du SRCE ou du SCoT.</li> <li>• Il recueille tout document concernant le site ou ses alentours afin de compiler les données naturalistes disponibles : articles scientifiques, données d'atlas, bases de données en ligne, ouvrages liés au secteur, etc.</li> <li>• Ces données sont par la suite croisées entre elles sur photographies aériennes.</li> </ul>

Les Ecologistes de l'Euzière	<p>Données faune flore fournies par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le Conservatoire Botanique National Méditerranéen (CBN Med),</li> <li>• Le Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon (CEN LR),</li> <li>• Le Groupe Chiroptère Languedoc-Roussillon (GCLR),</li> <li>• L'Atlas Odonates et Papillons,</li> <li>• L'École Pratique des Hautes Etudes (EPHE)</li> <li>• L'Office Insectes Environnement (OPIE).</li> </ul>
------------------------------	--

2) Réalisation de sorties de terrain			
	Durée/fréquence	Méthodes et dispositifs utilisés	Objectif
Alisea Environnement	ND <sup>2</sup>	<p>Exemples d'outils utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plaques reptiles</li> <li>- Passages à l'aide d'une Batbox</li> </ul> <p>Production de données faune-flore par les naturalistes lors des sorties de terrain.</p>	Qualifier les transits printaniers et automnaux et connaître la période d'élevage des jeunes nés.
Biotope	Environ 4 passages au cours d'une étude à différentes périodes de l'année (jusqu'à 15 passages pour les projets éoliens et photovoltaïques)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Points d'écoutes pour oiseaux,</li> <li>- Enregistreurs pour chiroptères (récupération des ultra-sons) au sol ou sur des mâts,</li> <li>- Etudes radars de nuits</li> <li>- Pièges photos</li> </ul>	<p>Etude sur chaque groupe taxonomique afin de récolter le plus de données possibles sur les espèces.</p> <p>Les experts naturalistes (5 à 6 écologues et botanistes) cherchent à savoir d'où viennent les espèces, où elles se dirigent et si elles effectuent l'ensemble de leur cycle de vie dans un espace en particulier.</p>
Ecotone	Sorties régulières au cours d'une année	ND	Appréhender l'évolution du comportement et des déplacements d'une espèce au sein d'un même milieu sur une année complète.
Ecosphère	ND	Identification des éléments du paysage qu'il convient de reconnecter (exemple : reconnecter un parc avec un alignement d'arbres)	Les retours d'experts naturalistes permettent de déterminer si les TVB seront impactées par la réalisation d'un projet d'aménagement ou non.

<sup>2</sup>ND : Information non disponible

<b>Ecomed</b>	ND	Identification des espèces protégées et vérification de la présence de corridors et de la fonctionnalité écologique aux alentours du site de la zone de projet en s'appuyant sur la qualité des habitats.	Connaitre l'intérêt écologique de la zone de projet
<b>CRB Environnement</b>	Une fois par mois pour chaque groupe d'espèces pendant une année	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Passage à l'aide d'une Batbox,</li> <li>- Points d'écoute pour oiseaux,</li> <li>- Appareils photos,</li> <li>- Des jumelles,</li> <li>- Des filets à papillons / grenouilles</li> </ul>	Analyser le cycle biologique des espèces (hivernants, migrateurs), étudier les groupes faunistiques dans leur ensemble et identifier en détail la flore présente sur un site
<b>Barbanson Environnement</b>	Sur deux saisons : printemps-été	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le bureau d'étude réalise des sorties de terrain à partir de photographies aériennes (sur tablettes électroniques)</li> </ul> <p>Exemples d'outils utilisés sur le terrain :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Points d'écoute</li> <li>- Relevés</li> </ul>	Les études sur chaque groupe taxonomique et classement des espèces en cortèges permettent de repérer les milieux qu'il convient de maintenir et facilitent la compréhension des enjeux et des impacts du projet
<b>Les Ecologistes de l'Euzière</b>	ND	ND	ND

### 3) Analyse et synthèse des informations

<b>Alisea Environnement</b>	ND
<b>Biotope</b>	Réalisation de cartes d'habitats naturels, et une carte par groupe taxonomique.
<b>Ecotone</b>	ND
<b>Ecosphère</b>	Ré-exploitation de la méthode employée pour les études TVB communales. Informations (tableaux précédents) qui prennent par la suite la forme de recommandations au sein du plan de masse du projet

Ecomed	Réalisation d'une cartographie et analyse des enjeux avec un focus réalisé sur les zones qui s'avèrent être les plus intéressantes pour la conservation du patrimoine naturel. A partir des cartes, le bureau d'étude étudie la présence de corridors et de fonctionnalité aux alentours du site de la zone de projet.
CRB Environnement	ND
Barbanson Environnement	Les sorties de terrain et la synthèse des informations recueillies par chaque spécialiste sur chacun des groupes taxonomiques ont permis de connaître d'une manière plus précise les particularités du territoire et de définir les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques. Suite aux nombreux échanges réalisés entre les différents spécialistes, il a été possible de réaliser une cartographie des habitats naturels et des milieux.
Les Ecologistes de l'Euzière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des réservoirs de biodiversité à partir des zonages d'inventaires et réglementaires</li> <li>• Identification des différents continuums</li> <li>• Identification des éléments fragmentant du réseau écologique</li> </ul>

## 4.2.2 Proposition de mesures d'évitement et/ou d'atténuation des impacts

### 4.2.2.1 Déplacement et suppression d'un projet

**8 structures ont répondu à cette question.** L'ensemble de ces organismes sont parvenus à déplacer voire supprimer la réalisation d'un projet grâce à leur expertise. Les porteurs de projets ont généralement tendance à écouter et faire confiance aux bureaux d'étude afin d'éviter d'être confrontés à une contrainte réglementaire qui compromettrait la construction d'un projet. Selon le bureau d'étude Ecomed, seul un habitat protégé abritant des espèces protégées peut contraindre la réalisation d'un projet.

### 4.2.2.2 Compensation et réduction des impacts

Nous avons cherché à savoir si les structures interrogées pensent que les porteurs de projets ont tendance à se tourner davantage vers la compensation et la réduction des impacts plutôt que vers l'évitement de la réalisation d'un projet.

Sur les **9 structures qui ont répondu à cette question**, les avis diffèrent. Certains, comme Xavier Loubert-Davaine, juriste et chef de projet en environnement au sein du bureau d'étude Eliomys pense que l'objectif n'est pas d'éviter la réalisation d'un projet mais de permettre son développement tout en prenant en compte l'environnement. Il convient donc d'agir en amont de l'étude. Selon lui, certains porteurs de projets abandonnent la réalisation de leur projet alors que celui-ci ne fait pas subir de conséquences irréversibles sur la biodiversité. Ainsi, la prise en compte de la biodiversité est trop souvent vue comme une contrainte et un frein au bon déroulement du projet.

D'autres comme le bureau d'étude Agence Actions Territoires ou encore la LPO Hérault pensent que les porteurs de projets ont souvent tendance à compenser les impacts négatifs d'un projet. Dans le cadre des aménagements opérationnels, les enjeux liés à la biodiversité passent bien avant les enjeux financiers et fonciers. Ainsi, avant d'essayer de compenser les impacts négatifs d'un projet, il est nécessaire de mettre en place toute une ingénierie en amont afin de s'assurer que l'évitement de la réalisation du projet et la réduction des impacts étaient impossibles.

#### 4.2.2.3 Mesure de l'équivalence de la fonctionnalité

A partir du moment où la fonctionnalité d'un site se trouve impactée par la réalisation d'un projet, nous avons cherché à savoir si les structures interrogées tentent de recréer une fonctionnalité équivalente à l'endroit le plus proche de ce site et comment cette équivalence est mesurée.

**10 structures ont répondu à cette question.** Si le projet ne peut pas être évité et que les impacts ne peuvent pas être réduits, l'ensemble de ces acteurs cherche à recréer une fonctionnalité équivalente à celle perdue à cause du projet d'aménagement en dehors de l'espace déconnecté. C'est le cas notamment du bureau d'étude Ecosphère ou encore du bureau d'étude CRB Environnement qui tente de recréer un espace de fonctionnalité le plus près possible de l'espace impacté.

#### Exemples de mesures compensatoires réalisées par le bureau d'étude Ecosphère

Le bureau d'étude recrée de la fonctionnalité le plus proche possible de l'espace déconnecté. Il est nécessaire que cet espace offre des garanties de fonctionnalité équivalente à celle du site initial avant impacts. Ecosphère travaille sur une séquence ERCA (Eviter, Réduire, Compenser et Accompagner) par le biais d'une stratégie temporelle en partant du principe qu'abattre des arbres centenaires n'a pas le même impact que supprimer des bandes enherbées (décalage dans l'espace et dans le temps).

**Exemple 1 :** Dans le cadre de la réalisation d'une étude d'impact, une infrastructure linéaire entraîne des effets de coupure sur certains espaces jusqu'alors libres de passage. Dans le cadre de la séquence ERC, il s'agit de :

- Eviter : construire le projet à un endroit le moins dommageable possible,
- Réduire : Réalisation de passages à faune. Selon Jean-Christophe Kovacs, directeur d'Ecosphère, un passage à faune ne remplacera jamais un espace de libre passage car un impact résiduel est toujours présent et difficilement réductible,
- Compenser : le bureau d'étude demande à ce que d'autres infrastructures déjà existantes améliorent leur transparence écologique. Il s'agit alors de travailler avec d'autres maîtres d'ouvrages afin d'améliorer leurs infrastructures. Ainsi, avec cette méthode, le projet soumis à étude d'impact perd en transparence mais des infrastructures aux alentours en gagnent.

**Exemple 2 :** Le bureau d'étude a réalisé une étude d'impact sur un projet de carrière de gypse de l'agglomération parisienne. La carrière empiète un espace boisé et provoque des perturbations sur la fonctionnalité des continuités écologiques. Certaines d'entre elles voient leur fonctionnalité s'amoinrir alors que d'autres la voyaient se renforcer (les corridors des uns sont les barrières des autres). En termes de mesures compensatoires, le bureau d'étude a fait le choix de reconstruire des lisières boisées au sein d'un des espaces déconnectés.

Certains organismes tels que les bureaux d'étude Alisea Environnement et Biotopie ou encore le CEN LR affirment qu'il est difficile de recréer une fonctionnalité équivalente notamment à cause :

- De la problématique de la disponibilité foncière qui oblige les organismes à empiéter sur la superficie des réservoirs de biodiversité,
- De la difficulté à obtenir une fonctionnalité équivalente en raison des différents avantages et inconvénients que procurent les milieux.

La LPO Hérault travaille sur cette notion d'équivalence en termes d'espèces et d'habitats mais éprouve également des difficultés à évaluer l'équivalence d'une fonctionnalité. Selon Nicolas Saulnier, la compensation a lieu en cohérence écologique avec le milieu impacté (si un espace de garrigue est impacté, il est nécessaire de restaurer un autre espace de garrigue). Des champs disciplinaires, éthiques et scientifiques entourent cette notion. Nicolas Saulnier précise qu'un écosystème est d'une telle complexité qu'il faudrait travailler sur la pédofaune pour obtenir une vraie équivalence, ce qui s'avère impossible à réaliser.

Le bureau d'étude Biotopie appréhende cette notion d'équivalence de fonctionnalité en raisonnant en unité écologique (unité de perdue et de gagnée). Il travaille sur le gain écologique qui peut être gagné. Par exemple, un terrain de foot reconverti en zones humides.

Dans le cas où la création d'une fonctionnalité équivalente la plus proche possible d'un espace déconnecté est impossible, des organismes choisissent de s'éloigner du projet afin de créer celle-ci. Par exemple, le bureau d'étude Barbanson Environnement s'appuie sur les caractéristiques d'une espèce spécifique afin de donner une idée de la surface qu'il convient de compenser (sous forme de corridors) dans les villes voisines.

#### 4.2.2.4 Proposition de construction de passages à faune

Dans le cadre de la réalisation des études d'impact, **6 organismes ont déjà proposé aux porteurs de projets la construction d'un passage à faune**. C'est le cas notamment des bureaux d'étude Ecotone qui recommande la création de passages à faune dans le cadre de la construction de grosses infrastructures ou encore Ecomed qui travaille avec Vinci Autoroute sur la construction d'écoducs. Il accompagne l'entreprise dans la recherche des zones les plus pertinentes c'est-à-dire celles qu'il convient de reconnecter. Silke Heckenroth, directrice générale du bureau d'étude apporte une nuance à ce terme de « reconnexion ». Selon elle, l'ancienneté des autoroutes participe considérablement à la fracture présente au sein des paysages. Excepté peut être des espèces comme le renard ou le sanglier, les animaux se sont retirés de ces zones fragmentées. Le bureau d'étude réalise également des études d'impact sur les passages à faune car même ces derniers peuvent nuire à la conservation de certaines espèces.

Le CEREMA accompagne les maîtres d'ouvrage ou les bureaux d'étude en leur conseillant parfois de déplacer ou abandonner un projet. Si celui-ci n'a pas la possibilité de contourner les continuités écologiques, le CEREMA recommande la réalisation de passages à faune. Selon Jean-François Bretau, chargé d'études en biodiversité et milieux naturels au CEREMA, il est désormais nécessaire de se tourner vers la réalisation de ces ouvrages d'art et non plus vers les projets de constructions routières qui arrivent à leur terme en France (réseaux routiers denses et suffisants).

La LPO Hérault, quant à elle, préconise la réalisation de passages à faune qui peuvent prendre la forme d'écuroducs (corde tendue entre deux arbres au-dessus d'une route) afin de favoriser le déplacement des écureuils. La pose de pièges photos confirme la présence d'espèces et justifie la création de nouveaux ouvrages d'art de ce type.

#### 4.2.3 Perception des porteurs de projets

Sur les 12 réponses apportées sur la problématique de la sensibilisation des porteurs de projet vis-à-vis de l'intégration de la Trame verte et bleue au sein des études d'impact :

- **8 structures affirment avoir constaté des évolutions positives** ces dernières années. Des améliorations sont à noter à la fois sur la qualité des études d'impact et sur la prise en compte

de l'environnement dans les projets neufs. Selon le CEREMA, les associations et les maitres d'ouvrage communiquent davantage.

Même si le bureau d'étude donne un avis défavorable à la réalisation d'un projet, les porteurs de projet se montreraient plus compréhensifs et réceptifs. Ces derniers seraient plus enclins à respecter l'avis des bureaux d'étude et supprimer voire déplacer un projet d'aménagement pour éviter tous problèmes réglementaires.

Selon la LPO Hérault, leurs études étaient auparavant mal perçues par les urbanistes, développeurs et maitres d'ouvrage. L'association constate que l'environnement est de plus en plus intégré dans la logique d'aménagement et de ses enjeux économiques. Fidèle à sa méthode axée sur la concertation avec les porteurs de projet, l'association pense que si les environnementalistes étaient capables de faire le lien entre enjeux environnementaux et économiques, les porteurs de projet se rendraient plus facilement compte que l'évitement et la réduction ne sont, dans certains cas, pas à négliger.

- **4 structures pensent que l'intégration des continuités écologiques au sein des études d'impact est vue comme une contrainte.** Les porteurs de projets peuvent s'inquiéter de la réalisation de leur projet compte tenu du fait que les études d'impact arrivent au bout d'un calendrier déjà calé et réfléchi en amont au cours duquel ils ont dû faire face à des contraintes d'ordre économique et urbanistique. Céline Ménard, responsable d'agence au sein du bureau d'étude Biotope précise que les porteurs de projets peuvent demander aux bureaux d'étude de réaliser une pré-étude en amont du projet afin d'identifier les enjeux écologiques d'un site. Selon le bureau d'étude Eliomys, la séquence ERC n'implique jamais la réalisation d'une démarche linéaire mais itérative. Ainsi, il est préférable de réaliser des cartes à posteriori en pensant à la dynamique d'évolution du projet (version 1, version 2...).

## 5 Difficultés et améliorations

Cette partie présente sous forme de tableau :

- les difficultés évoquées par les structures rencontrées,
- les solutions pouvant être apportées pour chaque difficulté, résultats des pistes d'améliorations proposées par les personnes interrogées et complétées par nos propres propositions.

Le détail des difficultés et pistes d'amélioration proposées par les personnes interrogées est disponible en Annexe 3.

Thèmes	Difficultés	Solutions proposées par les personnes interrogées * complétées par l'Irstea																														
Données	Accès à la donnée	- Diffuser et faire connaître les listes d'espèces sensibles à la fragmentation de niveau national utilisées pour les SRCE - Généraliser les réseaux de retour de données alimentés par les habitants																														
	Hétérogénéité de la donnée sur un même territoire	- Les intercommunalités pourraient fixer un cadre concernant les données utilisées par leurs communes *																														
	Qualité des données	- Produire une occupation du sol de qualité sur plusieurs dates pour prendre en compte la variable « spatio-temporalité » - Préciser les orthophotographies à 20cm. Au-delà de 20cm (50cm), il est complexe de différencier les cyprès des feuillus - Pour les études d'impact, une occupation du sol précise serait très utile (1/5 000ème) - Imposer une occupation du sol de qualité, raffinée et issue d'un croisement avec plusieurs sources (typologie des sols, cartographie des zones humides...) dans l'optique que la finesse d'analyse soit supérieure à une carte classique.																														
	Validité et véracité des données	- Des mises à jour régulières devraient être réalisées, notamment pour des données qui supposent une dynamique d'évolution *																														
	Critères limitants pour l'accès au SINP (ex : accès aux données pour 50 communes maximum par an en Occitanie)	- Ne pas établir de critères limitant l'accès au SINP * - Sinon, mettre en place un système de dérogations possibles pour les structures qui travaillent sur de grands territoires (intercommunalités, départements, régions...) *																														
Terminologie et concept de la TVB	Quelle est la réelle largeur que doivent avoir les corridors ?	- S'appuyer sur des tableaux précisant la largeur souhaitable des corridors pour chaque groupe taxonomique. * Par exemple : <div style="text-align: center;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Groupes</th> <th>Effet</th> <th>Fonctions</th> <th>Nature</th> <th>Largeur</th> <th>Remarques</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Végétaux</td> <td>++ =</td> <td>Habitats relais</td> <td>Dense ou ouvert selon les espèces</td> <td>&gt; 10-20 m</td> <td>Effets complexes dépendant des vecteurs et des diaspores.</td> </tr> <tr> <td>Anthropodes</td> <td>++ -</td> <td>Habitat, conduit, puits</td> <td>Herbacé (orthoptères), ligneux ouvert (papillon), boisés (carabes forestiers)</td> <td>&gt; 20-90 m</td> <td>Effet notable pour les espèces peu mobiles et lorsque les habitats sont très fragmentés. Corridors complexes favorables.</td> </tr> <tr> <td>Oiseaux</td> <td>+ =</td> <td>Habitat secondaire, conduit</td> <td>Pas japonais</td> <td></td> <td>L'effet des corridors pour les oiseaux est variable et peu documenté. Les structures en pas japonais (<i>stepping stone</i>) constitués de taches d'habitats peu distantes et qui forment des relais semble une option favorable.</td> </tr> <tr> <td>Micro-mammifères</td> <td>++ = -</td> <td>Conduit, habitat secondaire</td> <td>Dense à semi-ouvert</td> <td>&lt; 10 m</td> <td>Les corridors trop larges semblent induire des mouvements transversaux qui nuisent à la fonction conduit. Les corridors trop étroits présentent des risques de prédation élevés. Des études ont montré la forte fréquentation des corridors par les prédateurs (mustélidés, chats, renard...).</td> </tr> </tbody> </table> <p>Effet : + positif, = neutre, - négatif.</p> </div> <p><i>Corridors écologiques et conservation de la biodiversité, intérêts et limites pour la mise en place de la Trame verte et bleue</i> 22 octobre 2010 Par : BERGÈS, Laurent ; ROCHE, Philip ; AVON, Catherine</p>	Groupes	Effet	Fonctions	Nature	Largeur	Remarques	Végétaux	++ =	Habitats relais	Dense ou ouvert selon les espèces	> 10-20 m	Effets complexes dépendant des vecteurs et des diaspores.	Anthropodes	++ -	Habitat, conduit, puits	Herbacé (orthoptères), ligneux ouvert (papillon), boisés (carabes forestiers)	> 20-90 m	Effet notable pour les espèces peu mobiles et lorsque les habitats sont très fragmentés. Corridors complexes favorables.	Oiseaux	+ =	Habitat secondaire, conduit	Pas japonais		L'effet des corridors pour les oiseaux est variable et peu documenté. Les structures en pas japonais ( <i>stepping stone</i> ) constitués de taches d'habitats peu distantes et qui forment des relais semble une option favorable.	Micro-mammifères	++ = -	Conduit, habitat secondaire	Dense à semi-ouvert	< 10 m	Les corridors trop larges semblent induire des mouvements transversaux qui nuisent à la fonction conduit. Les corridors trop étroits présentent des risques de prédation élevés. Des études ont montré la forte fréquentation des corridors par les prédateurs (mustélidés, chats, renard...).
Groupes	Effet	Fonctions	Nature	Largeur	Remarques																											
Végétaux	++ =	Habitats relais	Dense ou ouvert selon les espèces	> 10-20 m	Effets complexes dépendant des vecteurs et des diaspores.																											
Anthropodes	++ -	Habitat, conduit, puits	Herbacé (orthoptères), ligneux ouvert (papillon), boisés (carabes forestiers)	> 20-90 m	Effet notable pour les espèces peu mobiles et lorsque les habitats sont très fragmentés. Corridors complexes favorables.																											
Oiseaux	+ =	Habitat secondaire, conduit	Pas japonais		L'effet des corridors pour les oiseaux est variable et peu documenté. Les structures en pas japonais ( <i>stepping stone</i> ) constitués de taches d'habitats peu distantes et qui forment des relais semble une option favorable.																											
Micro-mammifères	++ = -	Conduit, habitat secondaire	Dense à semi-ouvert	< 10 m	Les corridors trop larges semblent induire des mouvements transversaux qui nuisent à la fonction conduit. Les corridors trop étroits présentent des risques de prédation élevés. Des études ont montré la forte fréquentation des corridors par les prédateurs (mustélidés, chats, renard...).																											

Thèmes	Difficultés		Solutions proposées par les personnes interrogées * complétées par l'Irstea
Terminologie et concept de la TVB	Fonctionnalité des corridors : les espèces se déplacent-elles réellement en leurs seins ?		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mieux communiquer sur le rapport "SORDELLO R., ROGEON G. &amp; TOUROULT J. (2014). La fonctionnalité des continuités écologiques - Premiers éléments de compréhension. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris. 32 pages." au sein duquel des outils d'évaluation de la fonctionnalité des corridors sont proposés *</li> <li>- Mettre davantage en valeur les réservoirs de biodiversité au sein des cartographies réalisées sachant qu'il est difficile de savoir exactement la manière avec laquelle les connexions ont lieu</li> <li>- Réaliser une méthode locale scientifique qui prouverait que les espèces se déplacent au sein des corridors. Le MNHN pourrait par exemple s'en charger.</li> <li>- Mettre en place un principe de traceur d'espèces</li> </ul>
Sensibilisation et formation	Elus	Difficulté de compréhension du concept de la TVB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place des formations adaptées à chaque niveau de connaissances menées par exemple par les DDTM, les CAUE ou encore le CFMEL *</li> <li>- Diffuser massivement des retours d'expériences positives récentes</li> </ul>
		Hétérogénéité en termes de connaissances propres à ce sujet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Créer et diffuser des guides pédagogiques sur la réalisation d'inventaires faune flore (non détaillés)</li> <li>- Proposer des ateliers pédagogiques sous la forme de jeux interactifs (révision du vocabulaire propre à la TVB, mise en application et réalisation des zonages). Cet exercice permettrait aux bureaux d'étude de comparer et d'échanger sur les résultats obtenus</li> </ul>
		Voient les CE comme une contrainte : peu sensibles aux enjeux et réticents à l'idée d'abandonner la réalisation d'un projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trois types d'approches issues de bureaux d'étude semblent pertinentes à mobiliser : *</li> <li>- dès l'état de l'environnement, il est possible de cartographier l'état des lieux en trois niveaux : les espaces à préserver, à renforcer et à créer. Ceci permet de faire comprendre facilement les enjeux du territoire aux élus et l'importance de la réalisation d'une étude TVB.</li> <li>- adopter une approche « paysage » avec les élus en leur mentionnant des lieux qu'ils connaissent afin qu'ils puissent comprendre simplement l'importance de protéger un milieu.</li> <li>- aborder avec eux le sujet de la réglementation pour les convaincre, susciter leur intérêt et démontrer la cohérence de la TVB avec les services rendus (par exemple diminution de l'effet îlot de chaleur)</li> </ul>
	Bureaux d'étude	Difficultés à représenter les corridors surtout ceux en pas japonais Difficultés de traitement des données naturalistes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Créer des journées d'échanges entre bureaux d'étude et associations : *</li> <li>- permettrait aux BE de domaine semblable d'échanger sur leur méthode de cartographie et la représentation des corridors</li> <li>- permettrait de pallier la méfiance de certaines associations en termes de fourniture de données</li> </ul>
Publics divers	Sensibiliser les <b>habitants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser des ateliers pédagogiques qui s'inscriraient dans le cadre de l'agenda 21 d'une commune *</li> <li>- Organiser des visites sur le terrain avec des associations *</li> <li>- Leur permettre de devenir des acteurs des études TVB en leur faisant prendre conscience qu'ils peuvent participer à la remontée d'informations/données sur le terrain *</li> </ul>	

Thèmes	Difficultés		Solutions proposées par les personnes interrogées * complétées par l'Irstea
Sensibilisation et formation	Publics divers	Personnel d'entretien des <b>voiries</b> non intégré à ces démarches	- Créer une dynamique et un apport de connaissance chaque année/deux fois par an pour faciliter le retour de données
		Besoin d'impulser une dynamique locale par l'intermédiaire notamment des <b>scolaires</b>	- Communiquer sur les outils pédagogiques qui existent et qu'il est possible de retrouver sur le site <a href="http://trameverteetbleue.fr">trameverteetbleue.fr</a> *
		Agriculteurs : certains s'y opposent	- Intégrer les agriculteurs dans les réunions au sein des collectivités pour comprendre ce qu'ils attendent et montrer l'intérêt de la TVB en faisant un lien avec leur profession
		Difficultés à échanger avec les <b>urbanistes</b>	- Améliorer la formation des urbanistes sur la TVB *
		Manque de sensibilisation des <b>services environnementaux et routiers départementaux</b> sur le sujet	- Engager des rencontres dans le cadre de projets TVB
Outils et méthodes utilisés	Collectivités	Comment appuyer les collectivités dans la bonne identification des continuités écologiques à échelle parcellaire ?	- Réalisation d'un cahier des charges type afin de préciser leurs attentes en termes de types d'inventaires, moyens financiers, humains etc...
		Problème d'effectifs	- Augmenter les effectifs dans les collectivités, notamment des chargés de mission TVB

Thèmes	Difficultés		Solutions proposées par les personnes interrogées * complétées par l'Irstea
Outils et méthodes utilisés	Méthodes	Trame bleue peu prise en compte contrairement à la trame verte	- Réaliser des journées d'échanges sur le sujet de la trame bleue et faire intervenir à cette occasion certains bureaux d'étude cités dans ce rapport qui traitent des données piscicoles et réalisent des sondages pédologiques *
		La théorie des graphes : une méthode peu connue	- Mieux communiquer sur cette méthode à travers des journées d'échanges, des formations, des retours d'expériences... Le centre de ressources TVB pourrait s'en charger *
	Outils	Peu d'atlas de la biodiversité réalisés	- Inciter davantage les communes à réaliser les atlas de la biodiversité via des financements, mais aussi de la sensibilisation et de la formation * - Devraient être réalisés avant les documents d'urbanisme
		Difficultés à choisir la méthode de cartographie en fonction du type de projet et de son échelle	- Réalisation d'un article pour clarifier les méthodes à employer par type de projet et d'échelle car méthodes et données différentes selon BE, SRCE, SCoT et PLU
		Subjectivité de l'analyse à dire d'expert	- Construire un protocole pour savoir comment prendre en compte les corridors et réservoirs (car différences d'avis, de points de vue et de méthodes de travail selon les écologues) - Définir des critères objectifs pour caractériser l'état des réservoirs et corridors, à partir de données relatives aux milieux et à l'occupation du sol ainsi que sur le terrain
	Etudes d'impact	Manque de connaissance sur le sujet de l'ERC de la part des maitres d'ouvrages	
- Aucune évaluation réalisée à la suite des mesures prises en termes de restauration - Difficile d'accéder aux données relatives à l'évaluation - Non connaissance des bénéfices du projet		- Création d'une plateforme qui donne une vision en temps réel des projets et un suivi de ces derniers. Ce projet pourrait être étudié par l'AFB	
	Manque de connaissances pour mesurer la perte de la fonction de continuité écologique Comment appliquer le principe de compensation ? Qu'implique le principe de spatialisation ?		- Construire un cadrage commun pour le niveau national et utilisable par les bureaux d'étude, aménageurs et les autorités environnementales pour définir la fonction de continuité écologique et comment peut s'appliquer la notion de compensation dans le cadre de la séquence ERC - A partir des méthodes et des outils existants dans la recherche, un cadre méthodologique pourrait être proposé pour compenser la perte de la fonction de continuité écologique. Ces travaux pourraient être portés par le Ministère en charge de l'environnement et/ou l'AFB, appuyés par l'Irstea par exemple - Organiser des formations et des journées d'échanges

Thèmes	Difficultés	Solutions proposées par les personnes interrogées * complétées par l'Irstea
Site internet trame verte et bleue	Difficultés à trouver des informations relatives aux données et à l'occupation du sol pour la cartographie des TVB	- Mieux communiquer sur la partie "données mobilisables" du site peu connue *
	Difficulté de rencontrer des personnes qui travaillent sur la TVB	- Organiser davantage des journées d'échanges, de temps de rencontres, de réunions (avec les élus ou les bureaux d'étude) et de sorties de terrain - Simplifier le site internet - Mettre l'accent sur la formation des décideurs et des élus
Terrain	Accessibilité aux terrains (zones privées, industrielles, parcelles agricoles)	- Sensibiliser les élus à cette difficulté * - Contacter dès l'amont du projet les propriétaires concernés *
Législation	Difficile de suivre et de s'imprégner des réglementations en raison de l'évolution régulière de la législation	- Mieux communiquer sur la partie « législation" du site internet trame verte et bleue (code de l'urbanisme, études d'impact etc) qui est mise à jour par le Ministère * - Mieux communiquer à chaque évolution réglementaire. Le Ministère en charge de l'environnement et Centre de ressources TVB s'en chargeraient *
	Certaines structures n'ont pas conscience de la force réglementaire d'une approche TVB : Que se passe-t-il au niveau législatif si un habitat venait à être détruit ? Quel levier juridique utiliser pour éviter le déclassement ?	- Réalisation d'un document qui clarifie la législation TVB et études d'impact par le centre de ressource TVB - Améliorer la communication et la formation
Services de l'Etat et services instructeurs	Les services instructeurs attendent le même niveau de précision au cours des sorties de terrain pour étude TVB communale et étude d'impact	- A moins de demander d'allouer le même budget et le même temps à toutes les études, le même niveau de précision ne peut être atteint *
	Manque d'accompagnement de la part de l'Etat sur le plan environnemental	- Il conviendrait que l'Etat mette davantage de moyens humains dans son accompagnement des porteurs de projet sur la partie environnementale, notamment la TVB *
	Divergence d'avis entre les différents services de l'Etat	- Améliorer la cohérence inter-services et interministérielle *

## 6. Discussion et éléments de conclusion

Cette partie a pour objectif, d'une part, de réaliser une synthèse et de commenter les résultats présentés précédemment et, d'autre part, de critiquer la méthode employée au cours de l'étude.

### 6.1 Analyse des résultats

#### 6.1.1 Le travail de terrain, étape incontournable dans la déclinaison des Trames vertes et bleues

Au cours des entretiens, le travail de terrain s'est avéré être une étape quasi systématique pour chacune des structures interrogées dans le processus de déclinaison des Trames vertes et bleues. Il contribue d'une manière significative à l'identification et à la précision des continuités écologiques à l'échelle d'une commune et à l'échelle des études d'impact. Certains organismes interrogés nous ont confié que, selon eux, une étude Trame verte et bleue réalisée à partir d'une simple modélisation et recueil de données n'est pas pertinente. En effet, ces derniers pensent que les simulateurs de déplacement d'espèces ne sont pas fiables car ils ne prennent en compte qu'une infime partie des capacités de déplacement des espèces.

Ainsi, le travail de terrain est nécessaire pour :

- Identifier des éléments du paysage qu'il n'est pas possible de détecter à partir de la photo-interprétation (vision 2D),
- Vérifier la véracité et la fiabilité des photographies aériennes qui ne reflètent pas toujours la réalité de terrain en raison notamment de la date d'émission des photos qui peut être ancienne. Par exemple, une parcelle identifiée comme un espace agricole sur les photographies aériennes s'avère être devenue une friche au cours des sorties de terrain.

#### 6.1.2 Observations sur les méthodes et outils utilisés au cours d'une étude TVB

Nous avons observé dans le cadre de cette étude que les associations optent davantage pour une approche espèces que ce soit pour les phases diagnostic, modélisation et recueil de données et le travail de terrain alors que les bureaux d'étude adoptent presque tous une approche basée sur les milieux. Si les bureaux d'étude adoptent une approche espèces, ils réalisent systématiquement un lien avec les habitats de ces derniers. Pour certains d'entre eux, l'approche espèce pure n'est pas nécessaire car cela rendrait difficile la communication avec les élus qui sont peu habitués à traiter ce sujet. Il est également important de ne pas se limiter à un « support unique » pour délimiter les enjeux du territoire. Certains bureaux d'étude pensent que le plus important dans une étude Trame verte et bleue est de comprendre avant tout la manière avec laquelle les espèces se déplacent (et le lieu exact).

En termes de méthodes permettant d'identifier les réservoirs de biodiversité et les corridors, ce sont celles de l'étude des zonages et l'interprétation visuelle qui sont quasi systématiquement utilisées par les structures interrogées. Elles représentent généralement la première étape d'une étude TVB communale afin d'identifier la structure d'un territoire et ses enjeux écologiques.

Les résultats concernant la Trame bleue montrent que celle-ci est peu prise en compte et suscite peu d'intérêts contrairement à la Trame verte. Les espèces présentes au sein de cette trame sont moins nombreuses et les enjeux moins importants et dynamiques. Les structures interrogées recueillent des données d'inventaires de zones humides et des données récupérées auprès des SAGE et SDAGE puis effectuent des visites de terrain souvent brèves pour identifier et confirmer ces trames bleues.

Quelques structures, cependant, identifient et déclinent de manière très précise ces trames bleues par l'intermédiaire de mesures d'oxydo-réduction ou encore de traitement de données piscicoles.

Les données s'avèrent être les outils principaux qui permettent de construire et façonner une étude TVB communale et une étude d'impact. Celles-ci sont avant tout des données naturalistes (présence-absence), d'occupation du sol (BD Topo), de télédétection et de fragmentations. Les structures interrogées cherchent constamment à obtenir les données les plus récentes et les plus fiables possibles à un coût raisonnable. Obtenues en grande partie auprès des associations et des systèmes d'informations régionaux (SINP, SILENE), ces données sont parfois complexes à obtenir, de pauvre qualité et anciennes.

Au fur et à mesure des entretiens, nous avons observé que les études d'impact étaient réalisées par peu de structures contrairement aux études TVB communale. D'une manière générale, les structures concernées suivent les mêmes étapes : recueil de données, visites de terrain et analyse des informations. Toutes les structures se fournissent en données faune-flore. Les visites de terrain et l'analyse des informations ont plusieurs finalités. Certaines structures mettent l'accent sur l'identification d'espèces à enjeu et la réalisation de cartes sur les habitats naturels alors que d'autres s'intéressent à la possible reconnexion d'éléments du paysage.

### 6.1.3 La sensibilisation : un enjeu de taille

Au cours des entretiens, la sensibilisation des élus s'illustre également comme l'un des enjeux les plus importants de l'étude. Une bonne mise en application d'une étude Trame verte et bleue découle d'une bonne acceptation de celle-ci de la part des élus et des porteurs de projets. Ainsi, il est important de soigner son discours et de réaliser de nombreux ateliers (réunions, visites sur le terrain).

Comme nous l'avons expliqué précédemment, cette sensibilisation peut prendre différentes formes et peut concerner plusieurs publics. L'objectif premier étant d'impulser une dynamique locale et de tenter d'homogénéiser les niveaux de connaissances de chacun sur le sujet de la Trame verte et bleue.

Dans le cadre de la réalisation d'une étude TVB communale, de nombreuses structures nous ont précisé que la difficulté la plus complexe à pallier repose sur la réticence des élus vis-à-vis des Trames vertes et bleues. Ce qui explique pourquoi les organismes interrogés ont proposé les pistes d'amélioration suivantes : former les élus à la TVB, diffuser des retours d'expérience positive, créer davantage de guides etc...

## 6.2 Analyse critique de la méthode de travail

Un grand nombre d'acteurs participe de près ou de loin à l'élaboration d'une Trame verte et bleue communale ou à la réalisation d'une étude d'impact. Les recherches bibliographiques ont permis, d'une part d'identifier ces derniers d'une manière précise et, d'autre part, de s'imprégner du sujet de l'étude. Outil pertinent et synthétique, la grille d'analyse a facilité l'interprétation des informations fournies par les structures interrogées au cours des entretiens.

Interroger 35 structures s'est avéré être un lourd travail en termes d'analyse des données au regard des 6 mois alloués pour la réalisation de cette étude. Celle-ci s'est déroulée en plusieurs phases : phase bibliographique (1 mois), réalisation d'entretiens (3 mois) et rédaction du rapport (2 mois). La phase « réalisation d'entretiens » a été la plus longue sachant qu'il était parfois complexe d'entrer en contact avec les structures et de faire coïncider les disponibilités de chacun. Ainsi, il aurait fallu :

- Soit réduire le nombre de structures interrogées,
- Soit allonger le temps accordé à cette étude,

Même si ce présent rapport présente des résultats détaillés et précis, ces solutions alternatives auraient pu l'enrichir davantage.

Pour rappel, un guide d'entretien principalement composé de questions ouvertes a été envoyé à chaque structure avant la réalisation des entretiens afin qu'elles puissent s'imprégner du sujet. Ces derniers étaient par la suite menés de manière semi-directive afin de cadrer la conversation tout en laissant à l'interlocuteur la possibilité de s'exprimer librement. Il aurait été judicieux de joindre, en appui à ce guide, un tableau Excel récapitulant l'ensemble des sujets abordés afin d'obtenir un niveau de précision plus poussé. Celui-ci aurait permis de s'assurer que tous les sujets ont été abordés afin d'éviter des manquements dans les résultats. Seulement, le temps consacré à chaque entretien aurait probablement été très long au regard de la disponibilité des interlocuteurs et du temps alloué à l'étude.

### **6.3 Perspectives**

Pour donner suite à ce travail, il serait intéressant d'analyser et de hiérarchiser les propositions de solutions à apporter aux différentes difficultés évoquées dans la partie 5, afin de mettre en œuvre celles qui paraîtraient les plus pertinentes. Le Ministère en charge de l'Environnement et le Centre de ressources TVB pourraient piloter ces réflexions.

Dans la suite directe de cette étude, il nous paraîtrait judicieux de réaliser :

- un guide de bonnes pratiques à destination des bureaux d'étude. A vocation pédagogique, celui-ci pourrait comprendre des propositions méthodologiques et des recommandations pratiques.
- un cahier des charges technique à destination des collectivités pour les aider à lancer les études relatives aux continuités écologiques.

---

# BIBLIOGRAPHIE

---

AA, 03/2017, *qu'est-ce qu'un SAGE ?*, Gest'eau, la communauté des acteurs de gestion intégrée de l'eau, eaufrance, www.gesteau.fr,

AA, nd, *les documents d'urbanisme et les règles générales d'urbanisme*, collectivité locales, gouvernement, www.collectivites-locales.gouv.fr,

Agence Actions Territoires - Ecotone, nd, *Plan local d'urbanisme de Durfort et St Martin de Sossenac*, note méthodologique,

AGUR, 2016, *Plan Local d'Urbanisme et orientations d'aménagement et de programmation de la commune de Socx (59)*, 17p,

Amsallem J. 2016-2017, *méthodes d'identification des continuités écologiques* » et « *cadre de la politique Trame verte et bleue en France*, IRSTEA-UMR Tetis, formation, PowerPoint,

Anselme J. et Amsallem J. décembre 2013, *analyse des méthodes de cartographies de la Trame verte et bleue à l'échelle communale*, IRSTEA-UMR Tetis, 81p,

Baugé Sophie, 2013, *Elaboration d'une méthode transposable de mise en place d'un schéma Trame Verte et Bleue à l'échelle locale – expérimentation sur onze communes du parc naturel régional de l'avesnois*, 203p

Barbanson Environnement, 2015, *Projet de la Zone d'Aménagement Concerté « Enjalbert » Commune de Nissan-lez-Ensérune (34)*, Volet Naturel d'Etude d'Impact « HABITATS, FAUNE, FLORE », Hectare – Terrain à bâtir, 187p,

Cemagref, *analyse comparative de méthodes d'élaborations de trames vertes et bleues nationales et régionales*, p44,

CEN Rhône-Alpes, 2012, *Assistance à l'intégration des corridors dans les PLU – La Fouillouse (42)*, Dossier technique CREN, 19p

COMOP TVB, juillet 2010, *choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques*, éditeur MEEDDM, volume 1,

DEAL Guyane Service Milieux Naturels, Biodiversité, Sites et Paysages, nd, *Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impacts en Guyane*, 178p

DGUHC et Certu, juin 2003, *Le SCoT, contenu et méthodes*, collections du Certu, 103p,

Ecomed - Heckenroth Silke, 2016, *volet naturel de l'évaluation environnementale dans les documents d'urbanisme*, Journée TVB du CAUE 84, 38p,

Fédération des parcs naturels régionaux de France, 2014, *Trame verte et bleue et outils du code de l'urbanisme*, réflexions et expériences des Parcs naturels régionaux, 82p

Grenoble-Alpes Métropole, 2015, *rapport de présentation – étude de définition de la Trame Verte et Bleue de Grenoble-Alpes Métropole*, 160p

Hendoux F, 2006. – *Atlas régional de la Trame verte et bleue*. Cahier méthodologique. Pour le Conseil régional Nord-Pas de Calais, Centre régional de phytosociologie/Conservatoire botanique national de Bailleul, 74p,

Les Ecologistes de l'Euzière, 2016, *projet de parc photovoltaïque Treviols (34)*, Etat initial du patrimoine naturel et analyse des impacts, La compagnie du vent, 71p,

Medde, direction de l'eau et de la biodiversité, 2013, *Trame verte et bleue et documents d'urbanisme – guide méthodologique*, pp. 27-34,

Novacert Environnement, 2016, *révision plan local d'urbanisme – Embrun (05)*, Etat initial de l'environnement, 36p

Phelippeau Valentin, 2014, *Intégrer la consultation des acteurs locaux à l'élaboration d'un plan d'actions Trame Verte et Bleue pluri-communal*, parc naturel régional de l'Avesnois, 78p

PNR Oise-Pays de France, 2014, *Expertise sur les continuités écologiques pour la grande faune au niveau de Boran-Sur-Oise (60)*, office de Génie Ecologique, 13p

Terroïko – Sylvain Moulherat, 2017, *note méthodologique concernant l'élaboration de la Trame Verte et Bleue de la Métropole du Grand Nancy*, 51p

Trame verte et bleue, centre de ressources trame verte et bleue, [www.trameverteetbleue.fr](http://www.trameverteetbleue.fr),

---

# ANNEXES

---

## Annexe 1 : Liste des structures et personnes contactées

AELLEN Anaïs, chargée de mission patrimoine naturel – **PNR des Causses du Quercy**

ARFAUX Perrine, Chargée de mission aménagement durable du territoire – **PNR Avesnois**

BARBANSON Bruno, directeur et gérant et HORN Agnès assistante de direction chef de projet – **Cabinet Barbanson Environnement**

BARON Xavier, chargé de mission environnement-Trame Verte et Bleue – **PNR du Marais Poitevin**

BERILLE Etienne, chef de projets – Activité GREENLOGIC – **Groupe Novacert**

BERTROU Julie, chargée d'études espaces naturels et éducation à l'environnement et GUERS Amélie-Madeleine, chargée de mission urbanisme – **PNR Haut Languedoc**

BILLAUD Fabien, responsable projets Loire – **CEN Rhône Alpes**

BOUSSAERT Mathieu, responsable SIG et RONDEAU Alexis Technicien de gestion de sites - conservation de la faune – **CEN Languedoc-Roussillon**

BOUTELOUP Hélène, chargée d'études paysages et milieux naturels – **Agence d'Urbanisme, de Développement Economique et Technopole du Pays de Lorient Audelor**

BRETAUD Jean-François, chargé d'études en biodiversité et milieux naturels – **CEREMA**

CHAMAYOU Hélène, responsable Bureau d'Etudes et Paysage - Direction Paysage et Biodiversité et GROSSET Stéphanie, chargée de mission biodiversité – **Ville de Montpellier**

CHELKOWSKI Xavier, écologue-urbaniste - **L'agence d'urbanisme et de développement de la région Flandre-Dunkerque (AGUR)**

CHENAUX Ludivine, associé et chargée d'études cartographie et SIG – **BE Mosaïque Environnement**

COUSSE Sylvie, co-fondatrice et gérante – **BE Ecotone**

DAVOUST Sébastien, ingénieur écologue, chef de projet développement durable, associé **BE Alisea Environnement**

DERREZ Alexandre, gérant – ingénieur écologue et hydraulique – **BE Élément 5**

DUHAYON Gérald, responsable du pôle « ressources et milieux naturels » et CAPPEL Juliette, chargée de mission urbanisme durable – **PNR Scarpe-Escaut**

DUPUY Hélène, chargée d'études Territoires et biodiversité – **Association Nature Midi-Pyrénées**

DURAND Hélène, gérante – **BE Alisé Géomatique**

HECKENROTH Silke, directrice technique – **BE Ecomed**

HECTOR Adine, chargée d'études milieux naturels urbains – **Ville et Eurométropole de Strasbourg**

HERCENT Jean-Luc, chargé de mission Patrimoine Naturel – **PNR Oise Pays de France**

KOVACS Jean-Christophe, président Directeur Général – **BE Ecosphère**

LOUBERT-DAVAINE Xavier, juriste et chef de projet en environnement – **BE Eliomys**

LUCAS Amélie, chargée d'études environnement – **BE CRB Environnement**

MANCEAU Nicolas, chargé d'études botaniques et faunistiques (avifaune) et SCHNEYLIN Yann, chargé d'études écologiques et géomaticien – **Association les Ecologistes de l'Euzière**

MENARD Céline, directrice régionale Sud-Est, responsable d'agence – **BE Biotope**

MERLE Hugues, chef de projet – **Agence d'Urbanisme Grenobloise**

MORESMAU Marie-Noëlle, chargée d'études, ingénieur en environnement – **BE MTD**

MOULHERAT Sylvain, directeur général – **BE Terroïko**

NOIRET Sophie, chargée d'études en biodiversité, paysagiste - TVB et aménagements, TVB et documents d'urbanisme – **CEREMA**

POULAIN Alexandre chargé de missions TVB et MORIN Perrine Chargée de mission aménagement du territoire et paysages – **PNR des Caps et Marais d'Opale**

ROQUES Caroline, directrice urbanisme – **Ville de Valence**

SAULNIER Nicolas, directeur – **LPO Hérault**

SOLACROUP Adrien, ingénieur géomaticien – **bureau d'étude non mentionné**

SORDELLO Romain, ingénieur – chef de projet MNHN VILLAEYS Brigitte, directrice - **BE Agence Actions Territoires**

WOODSWORTH Simon, chargé de projet biodiversité et territoires, conseil régional Languedoc-Roussillon

## Annexe 2 : Guided'entretien

### Vision générale – Méthode employée

- Avez-vous pris en compte les documents issus du SRCE ? SCoT ? Avez-vous regardé si les territoires autour de la zone en question produisent des études TVB ?
- Analyse de la biodiversité du territoire : sur quoi a porté le diagnostic exactement ? (Ex : biodiversité ordinaire, remarquable ?)
- Quelles ont été les sous-trames prises en compte ? Quelle a été la raison de ce choix ?

### Méthode de précision des réservoirs de biodiversité

- Quelle a été la méthode de précision à échelle parcellaire des réservoirs de biodiversité ?
  - o Zonages d'inventaires et réglementaires
  - o Présence d'espèces ou d'habitats
  - o Evaluation de la qualité des milieux : avez-vous utilisé des indicateurs de qualité des milieux ? (Analyse des patchs, degré de naturalité/état de conservation, surface, compacité, connectivité)
- Avez-vous réalisé des sorties de terrain ? Combien de jours ? Qu'avez-vous regardé exactement ? Avez-vous adopté une approche par espèce/milieu/paysage ?
- Avez-vous intégré les réservoirs de biodiversité dans vos documents d'urbanisme comme des espaces à restaurer ? à préserver ?

### Méthode de précision des corridors écologiques

- De quelle manière avez-vous représenté les corridors sur votre cartographie ? De manières linéaires ? Surfaciées ?
- Quelle a été la méthode de précision à échelle parcellaire des corridors ? En clair, une fois que les flèches ont été tracées, que se passe-t-il au niveau cadastral ? Comment passer du rapport de présentation au règlement graphique/cadastre ?
  - o Interprétation visuelle
  - o Perméabilité des milieux
  - o Dilatation/érosion
  - o Autres (théorie des graphes/circuits)
- Avez-vous réalisé des sorties de terrain ? Combien de jours ? Qu'avez-vous regardé exactement ? Avez-vous adopté une approche par espèce/milieu/paysage ?
- Avez-vous intégré les corridors dans vos documents d'urbanisme comme des espaces à restaurer ? à préserver ?

### Trame bleue

- Quelle a été la méthode de précision de la trame bleue ? Comment passer du rapport de présentation au plan de zonage ?
- Quels éléments ont été pris en compte ?
  - o Cours d'eau classés
  - o Espaces de mobilité des cours d'eau
  - o Cours d'eau ou parties de cours importants pour la biodiversité
  - o Cours d'eau croisant des zonages d'inventaires ou réglementaires ?
- Qu'avez-vous regardé sur le terrain ?

## Accompagnement des communes

- Accompagnez-vous les communes dans leur déclinaison de leurs Trames vertes et bleues jusqu'à la parcelle ?
- Y intégrez-vous une partie sensibilisation ? Si oui sous quelle forme celle-ci s'illustre-t-elle ?

## Orientation d'aménagement et de programmation

- Comment appréhendez-vous les OAP ?
- Réalisez-vous des sorties de terrain supplémentaires ? Si oui, pourquoi ?

## Etudes d'impacts

- Comment réfléchissez-vous à l'intégration des continuités écologiques dans le cadre de la réalisation d'un projet d'aménagement ou de construction ?
- Sur quel type de projet êtes-vous intervenus ? (Aménagement de champs d'éoliennes, construction de routes, réalisation d'un éco-quartier...)
- Que regardez-vous sur le terrain ?
- Avez-vous déjà réussi à déplacer ou supprimer la réalisation de projets ?
- D'une manière générale, vos démarches sont-elles bien perçues vis-à-vis des porteurs de projets ?
- De quelle manière intervenez-vous dans le cadre de la séquence ERC ? Avez-vous évité les corridors et RB, réduit les effets du projet sur ces espaces ou proposé des espaces de compensation ? comment avez-vous procédé pour proposer des réductions d'impact et proposé des espaces de compensation ?

## Autres espaces identifiés à échelle parcellaire

- Les espaces agricoles ont-ils été pris en compte dans la TVB ou sont-ils considérés comme des espaces la fragmentant ? Si oui, à quelle sous-trame sont-ils rattachés ?
- A l'échelle parcellaire, avez-vous pris en compte :
  - o Les espaces naturels de relais ?
  - o Les zones d'extension ?
  - o Les espaces de limitation de l'extension urbaine ?
  - o Les zones tampons ?
  - o Les espaces à renaturer ?

## Cartographie

- Quels types de cartes avez-vous réalisé en tout avant d'obtenir la carte de synthèse TVB ? Combien ? A quelle échelle ?
- De quelle manière le zonage a-t-il été déterminé ? (A, N...) Y a-t-il un zonage ou des zonages indicés consacrés uniquement aux continuités écologiques ? Avez-vous réalisé ce zonage de manière intra-parcellaire ? Est-ce qu'il y a eu des restrictions quant aux « espaces N » ?
- De quelle manière avez-vous appréhendé la fragmentation ? Avez-vous cartographié les points noirs ? Les projets d'aménagement futurs prévus dans le PLU ?
- Points forts et points faibles de la cartographie. Comment ont-été identifiées les lacunes ?

## Données mobilisées

- Avez-vous utilisé des données faunes flores ? Habitats naturels ? Vous fournissez-vous auprès du SINP (Système d'Informations Nature et Paysages) ?
- Quelles données avez-vous utilisé pour caractériser la trame bleue ? Auprès de qui ?

- Avez-vous utilisé le RPG (Registre Parcellaire Graphique) ?
- Quelles données avez-vous utilisé pour caractériser la fragmentation ? (ROE, pollution lumineuse, routes, voies ferrées) Auprès de qui ?
- Quelle occupation du sol avez-vous utilisé ? Si celle-ci a été affinée, de quelle manière cela a été fait ?
- Quels zonages d'inventaires et réglementaires avez-vous identifiés ?
- Quelles données de télédétection avez-vous utilisées ?
- Avez-vous utilisé des données autres que celles citées ci-dessus ?

### Participation et concertation à échelle parcellaire

- Avez-vous réalisé des ateliers de travail/concertation uniquement entre experts ou avez-vous élargi les réunions à d'autres acteurs locaux ? qui sont-ils ?
- D'une manière générale, vos démarches sont-elles bien perçues vis-à-vis des élus ?

### Bilan

- Quelles difficultés avez-vous rencontré pour préciser les continuités écologiques ? Sur quoi ? Données ? Lesquelles ? Faune/flore/habitat ? Occupation du sol ? Qualité des milieux ? Identification d'éléments de TVB linéaires ou ponctuels (haies, arbres, mares...) ? Difficultés Terrain ? Difficultés pour préciser les RB et corridors ?
- Quelles améliorations pourrait-on apporter pour pallier les difficultés que vous rencontrez ? De quoi auriez-vous besoin pour améliorer vos travaux ? En termes de données, méthodes, outils... ?
- Combien de temps cela vous a pris pour la réalisation de l'étude communale ET l'évaluation environnementale ?
- Quel a été le coût total de ces deux études ?

# Annexe 3 : Difficultés et pistes d'amélioration proposées par les personnes interrogées

## 1. Difficultés rencontrées au quotidien

Les difficultés rencontrées par les structures interrogées au quotidien sont illustrées ici, des difficultés les plus souvent mentionnées au cours des entretiens à celles les moins souvent mentionnées. Les réponses fournies par les PNR ont été intégrées à cette partie.

### 1.1 Difficultés relatives aux données

Le sujet des problèmes relatifs aux données est apparu quasi systématiquement au cours des entretiens réalisés avec les structures interrogées. Il est possible de synthétiser l'ensemble de ces propos en quatre groupes :

- Les problèmes d'**accès aux données** qui peuvent découler d'un manque de transmission de celles-ci (ou d'études naturalistes) de la part des associations ou autres organismes fournisseurs de données. L'AGUR Dunkerque précise que certaines structures sont méfiantes à l'idée de fournir ces données. Ces problèmes d'accès peuvent également s'expliquer tout simplement par le fait que la donnée n'existe pas. Par manque de données sur la faune et la flore, certaines structures adoptent uniquement une approche par habitat. Enfin, il peut également s'agir du prix élevé auquel les associations vendent les données qui peut considérablement freiner les structures chargées de la réalisation de la TVB,
- Les problèmes d'**hétérogénéité des données** sur un même territoire. Ce problème peut notamment survenir lorsqu'une structure s'empare d'une étude Trame verte et bleue communale réalisée auparavant par une autre.
- Les problèmes de la **qualité des données** due à des facteurs externes tels que les conditions météorologiques et/ou due à des données erratiques et de faible fiabilité (manque de budget),
- Les problèmes de **validité et de véracité des données** dus à leur ancienneté et donc à leur obsolescence, par exemple pour des photographies aériennes.

Deux structures ont notamment mentionné le SINP, dont l'association les Ecologistes de l'Euzière. Cette dernière précise qu'auparavant, les structures devaient s'adresser à chaque tête de réseau pour l'obtention des données (oiseaux, mammifères, insectes) alors qu'il est désormais possible de réaliser une demande unique suite à la centralisation. L'association éprouve des difficultés suite à cette restructuration puisqu'au lieu de 10 demandes, elle n'en fera plus qu'une (dans la limite de 50 communes alors que l'association est amenée à travailler sur un projet prenant en compte un grand nombre de communes).

### 1.2 Difficultés budgétaires et de temps

Les difficultés budgétaires ont des conséquences sur les résultats obtenus au cours des études d'identification et de précision des Trames vertes et bleues. Les moyens financiers limités (les structures interrogées ont cité au moins une fois les problèmes suivants) :

- **Empêchent les structures de réaliser une étude Trame verte et bleue de manière très précise,**
- **Privent les structures de sorties de terrain.** C'est le cas notamment de l'Eurométropole de Strasbourg qui met l'accent sur deux espèces : le crapaud et le hamster via le recueil de données en amont mais se trouve bloqué par le temps et le budget pour identifier ces espèces directement sur le terrain,

- **Freinent les structures dans leur production de données,**
- **Empêchent les structures de remédier aux problèmes liés aux points de collision** (où coûts que la collectivité n'est pas prête à prendre en charge).

Le bureau d'étude Eliomys précise qu'il existe un déséquilibre financier et sociologique entre les petites communes rurales et les PLUi qui a pour conséquence une différence dans l'approvisionnement des données.

Liées aux contraintes budgétaires, les contraintes temporelles qui, elles aussi, restreignent les structures dans leurs travaux. Par exemple, le PNR Scarpe-Escaut précise qu'il peut s'écouler plusieurs mois entre l'extraction et la réception des données. Le parc précise également qu'il est difficile de présenter et discuter de la charte du parc et plus précisément des Trames vertes et bleues au cours des réunions avec les élus lorsqu'une heure lui est accordé. D'autant plus lorsque l'on sait que la charte comprend de nombreux autres volets : urbanisme, agriculture, milieux naturels, inondations... Enfin, Gérald Duhayon, responsable du pôle « ressources et milieux naturels » précise qu'une connaissance fine du territoire requiert des heures de terrain, ce que le parc ne peut pas se permettre.

### *1.3 Difficultés concernant la terminologie et le concept de la Trame verte et bleue*

Certaines structures ont précisé éprouver des difficultés quant à la réelle largeur que doivent avoir les corridors et la manière avec laquelle il est possible de les justifier. Il est souvent difficile d'asseoir une communauté de scientifiques sans qu'il y ait de contestations face à ces questions. Il en est de même concernant le sujet de la fonctionnalité des corridors : les espèces se déplacent-elles réellement en leurs seins ?

Certaines structures s'interrogent sur la nécessité d'aller aussi loin dans le détail intellectuel pour obtenir un résultat qui serait similaire avec une approche plus générale.

D'autres éprouvent des difficultés avec le concept même des continuités écologiques. C'est le cas notamment du PNR Scarpe-Escaut qui soutient ce concept mais précise que celui-ci n'est jamais lié qu'au niveau de connaissance de l'homme sur la nature.

Ainsi, selon certains organismes, il est nécessaire de s'appuyer sur des retours d'expériences pour connaître les différentes façons d'appréhender les concepts des continuités écologiques.

### *1.4 Difficultés rencontrées avec les élus*

Certaines structures précisent que les élus sont, d'une manière générale, peu sensibles aux enjeux relatifs aux continuités écologiques et réticents à l'idée d'abandonner la réalisation d'un projet. Pour certaines, les élus considèrent la TVB comme une contrainte et seraient plus sensibles aux enjeux humains (socio-économiques) qu'environnementaux.

De même, plusieurs structures interrogées ont précisé éprouver des difficultés à faire comprendre aux élus le concept de la Trame verte et bleue notamment à cause de la technicité du travail qu'implique les études TVB. Elles ont également soulevé des différences en termes de connaissances propres à ce sujet. Certains élus se sont imprégnés facilement de celui-ci alors que d'autres éprouvent des difficultés à comprendre les tenants et les aboutissants des études TVB. Ainsi, il est complexe d'obtenir un niveau de connaissance homogène suffisant.

Par exemple, l'ancien bureau d'étude d'Adrien Solacroup s'est rendu compte que les élus ne maîtrisaient pas parfaitement les thématiques propres à la TVB comme le zonage. De ce fait, dès l'état de l'environnement, le bureau d'étude cartographie l'état des lieux en trois niveaux : les espaces à préserver, à renforcer et à créer. Ceci permet de faire comprendre facilement les enjeux du territoire aux élus et l'importance de la réalisation d'une étude Trame verte et bleue.

### 1.5 Difficultés relationnelles

Au cours des entretiens, les difficultés relationnelles c'est-à-dire les problèmes de compréhension entre différents acteurs ont été mentionnés à 7 reprises. Ces derniers s'illustrent sous plusieurs formes:

- Il existe des lacunes quant à la sensibilisation des **habitants** au sujet des continuités écologiques. Le sujet de l'environnement, dans sa globalité, semble mal compris et mal perçu. Certains d'entre eux confondent les notions de « nature en ville » et « Trame verte et bleue ».
- Certaines structures éprouvent des difficultés à échanger avec les **urbanistes** et leurs faire comprendre qu'un PLU équilibré requiert une approche urbanistique mais également écologique. Certaines déplorent une incohérence dans les propos tenus par les architectes et les urbanistes et précisent que ces derniers ont une vision différente de celle des écologues (humain avant biodiversité),
- La plus grande difficulté rencontrée par le bureau d'étude Terroiko réside dans le manque de connaissances sur le sujet de la part des **maitres d'ouvrages**. Et pourtant, la rapidité de l'exécution de l'étude dépend énormément des capacités de ces derniers à s'imprégner du sujet.

### 1.6 Difficultés relatives à la législation

Au cours des entretiens, les difficultés relatives à la législation et à la réglementation ont été mentionnées à 5 reprises. Ci-dessous, une synthèse des propos tenus par les structures interrogées :

- Il est **difficile de suivre et de s'imprégner des réglementations** en raison de l'évolution régulière de la législation,
- Certaines structures n'ont **pas conscience de la force réglementaire d'une approche TVB**. C'est le cas notamment de l'association les Ecologistes de l'Euzière qui précise que l'essentiel de la force de persuasion des acteurs TVB tient à l'interprétation de la réglementation. L'association se pose les questions suivantes : à quel point peut-on insister sur la réglementation ? En termes d'études d'impact, quelles conséquences pour une destruction des continuités écologiques ? Si une étude Trame verte et bleue communale/étude d'impact n'est pas réalisée, quelle est la menace au niveau réglementaire ?
- **L'application réglementaire de la TVB n'est pas assez poussée**. Ces propos ont notamment été tenus par la ville de Montpellier qui se pose les questions suivantes : que se passe-t-il après le classement des parcelles en N ? Quel levier juridique utiliser pour éviter le déclassement de ces dernières ?
- **La réglementation rend parfois impossible le refus d'un permis de construire** même si le projet en question est amené à être construit sur une continuité écologique.

### 1.7 Critiques formulées à l'égard des services de l'Etat et des services instructeurs

Plusieurs critiques ont été formulées à l'égard de ces services. Par exemple, l'AGUR Dunkerque déplore un manque d'accompagnement de la part de l'Etat sur le plan environnemental.

L'Agence Actions Territoire observe des divergences d'avis entre les différents services de l'Etat (DREAL, DDTM, chambres d'agriculture). Les élus en subissent les conséquences en ne sachant pas où se positionner.

Les services instructeurs attendent le même niveau de précision au cours des sorties de terrain dans le cadre d'une étude Trame verte et bleue communale que dans le cadre de la réalisation d'une étude d'impact. Le bureau d'étude CRB Environnement précise qu'atteindre ce niveau de précision au sein des PLU est impossible (contraintes budgétaires et temporelles).

### *1.8 Difficultés liées au terrain*

Ces difficultés rencontrées sont inhérentes aux études Trames vertes et bleues.

Il s'agit notamment de problèmes liés à l'accessibilité aux terrains (zones privées, industrielles). En effet, il est souvent complexe d'obtenir des rendez-vous. Certaines structures rencontrent des difficultés concernant l'accessibilité aux parcelles agricoles sur lesquelles il n'est pas possible de se rendre sans l'accord des agriculteurs. Cet accord est peu souvent obtenu.

### *1.9 Difficultés sur la représentation cartographique*

Certaines structures éprouvent des difficultés à représenter les corridors surtout ceux en pas japonais. De plus, il n'existe pas de preuve formelle du passage des espèces.

D'autres observent que les cartes de continuités écologiques sont « figées » et ne prennent pas en compte les dynamiques d'évolution du paysage induites par exemple par le réchauffement climatique.

### *1.10 Craintes sur l'avenir de la Trame verte et bleue*

Certaines structures pensent que les médias privilégient certains sujets au détriment de celui des continuités écologiques.

Le bureau d'étude Eliomys s'inquiète de l'usage qui pourrait être fait des Trames vertes et bleues si elles sont vécues comme une réalité immuable alors qu'elles représentent uniquement une dynamique du territoire à l'instant T.

Enfin, certains organismes s'inquiètent également de la manière avec laquelle les bureaux d'étude prennent en main la thématique de la TVB. Ces derniers intègrent aux continuités écologiques des éléments du paysage (exemple chemin piéton) qui ne sont pas favorables à celles-ci.

### *1.11 Des avis divergents sur les méthodes de cartographie*

Certains organismes précisent que la méthode de la dilatation/érosion n'est pas adaptée car elle ne fait pas apparaître des éléments importants du paysage.

D'autres insistent sur le fait que la trame bleue est une problématique de continuité cruciale et qu'il serait regrettable de la négliger.

Adrien Solacroup met l'accent sur les bénéfices apportés par la théorie des graphes permettant d'étudier la qualité intrinsèque d'un réservoir mais également l'importance de celui-ci dans un réseau.

Enfin, certaines structures indiquent que les petits éléments du paysage comme les mares, les murets, les arbres ou encore les haies sont trop souvent occultés des études TVB alors que ces éléments structurent le paysage et les continuités écologiques.

## 1.12 Synthèse

L'ensemble des difficultés mentionnées par les structures interrogées peuvent ralentir la réalisation d'une étude TVB communale ou d'une étude d'impact.

Il est possible de distinguer :

- Les difficultés auquel il est possible de remédier par l'intermédiaire de formations ou de communication avec les acteurs concernés (habitants, élus, porteurs de projet). Il s'agit de difficultés rencontrées avec les élus, des difficultés relationnelles et celles liées à la terminologie et au concept de la TVB.
- Les difficultés liées aux données, au budget, au temps, au manque d'accessibilité au terrain et à la législation s'avèrent plus complexes à résorber. Les structures ont peu d'influences directes sur celles-ci car elles émanent de facteurs extérieurs.

## 2. Pistes d'améliorations

Comme mentionné dans la partie 5.1.2, beaucoup de structures interrogées soulignent que les moyens financiers sont primordiaux pour assurer la bonne réalisation d'une étude TVB et plus précisément pour obtenir ou produire des données.

Les propositions d'améliorations mentionnées par les organismes peuvent être divisées en trois axes :

- Les améliorations possibles relatives à la création et/ou à l'obtention de données de qualité
- Les améliorations possibles quant aux outils et à la méthode d'identification des continuités écologiques,
- Le porter à connaissance à destination de différents publics,

### 2.1 La création et/ou l'obtention de données de qualité

- **L'obtention des données** : lorsqu'un PLU est arrêté, il s'agirait de pouvoir obtenir les bases de données utilisées pour réaliser l'étude TVB d'une commune afin d'analyser d'une manière plus simple les études TVB réalisées autour d'une zone d'étude. Pour ce faire, il faudrait homogénéiser les données produites afin d'obtenir un gain de temps. Certains organismes ont également émis le souhait d'obtenir davantage de données de la part des associations.

- **La qualité des données** : de nombreuses remarques ont été formulées quant à la nécessité d'obtenir des données de qualité et une occupation du sol précise. Une idée a été proposée. Celle de mettre en relation les données du MNHN et celles de l'IGN afin de mettre à disposition au niveau national un niveau de cartographie bien plus fin que celui qui existe aujourd'hui (défauts des cartographies de l'IGN : difficile de distinguer les surfaces herbacées des cultures).

- **La création de base de données** : à l'instar du SINP, une plateforme qui donne une vision en temps réel des projets impactant l'environnement en cours d'aménagement pourrait être envisageable.

### 2.2 Outils et méthodes d'identification des continuités écologiques

En termes d'outils permettant d'améliorer les études TVB, plusieurs idées et avis ont été formulés. Par exemple, certaines structures précisent que très peu d'atlas de la biodiversité communaux sont réalisés et, s'ils existent, ils demandent à être enrichis. Cependant on déplore un manque de volonté politique en ce sens. Dans l'idéal, il s'agirait de réaliser l'atlas de la biodiversité avant les documents d'urbanisme. Composé d'inventaires naturalistes, typologie des sous-trames, enjeux par

espèce/habitat et préconisation quant à la préservation des milieux, cet outil permettrait d'identifier les continuités écologiques d'une manière plus efficace.

Faute de précisions et de fiabilité concernant les informations sur les véritables déplacements des espèces ou les espaces qui fragmentent le paysage, certains organismes pensent qu'il serait nécessaire de mettre en place un principe de traceur d'espèces qui permettraient de savoir exactement les corridors qu'elles empruntent.

Enfin, certaines structures précisent qu'il est important d'augmenter le nombre de chargés de mission TVB dans les collectivités.

Concernant les méthodes employées, beaucoup de structures réclament un cadre plus strict et plus concret. Par exemple, certaines se basent uniquement sur les dires des écologues. Il conviendrait, le cas échéant, de produire une doctrine au niveau nationale ou une méthode issue de ce présent rapport afin de faire ressortir les éléments communs aux méthodes employées par chacun. Ci-dessous, une liste des pistes d'améliorations évoquées par les structures interrogées au cours des entretiens en termes de méthodes à suivre :

- Il serait intéressant de mettre davantage en valeur les réservoirs de biodiversité puisqu'il est difficile de savoir exactement la manière avec laquelle les connexions ont lieu,
- Il serait préférable de réaliser une hiérarchisation des corridors et des réservoirs de biodiversité,
- Les collectivités devraient préciser leurs attentes au sein du cahier des charges en termes de types d'inventaires attendus, moyens financiers et humains etc...
- Il est nécessaire d'étudier tout d'abord l'existant puis réfléchir au projet qu'il est possible de réaliser et non l'inverse (impact sur la biodiversité),
- Aujourd'hui, beaucoup de mesures sont prises en termes de restauration (séquence ERC) mais aucune évaluation n'est réalisée. Il s'agirait de savoir, d'une part, ce qui a été réalisé, et, d'autre part, de connaître les bénéfices du projet mais également d'accéder à des données relatives à cette évaluation.

### *2.3 Le porter à connaissance à destination des différents publics*

Sur les 35 structures interrogées :

- **7 d'entre elles ont mentionné la nécessité de former les élus à la Trame verte et bleue** afin qu'ils comprennent l'intérêt de celle-ci. En effet, selon certains organismes, les élus se retrouvent parfois démunis face aux études TVB réalisées par les bureaux d'étude. Il est d'autant plus important de leur fournir des formations adaptées sachant qu'ils représentent les décideurs finaux. Certaines structures pensent que les DDTM pourraient se charger de cette tâche,
- **4 d'entre elles suggèrent la diffusion massive de retours d'expérience positive récente** capables de convaincre les élus sur les bénéfices de la TVB,
- **2 d'entre elles pensent qu'il est nécessaire de créer davantage de guides** qui seraient envoyés aux élus afin qu'ils puissent comprendre comment déterminer les continuités écologiques à l'échelle communale, comment doit se faire un inventaire faune-flore etc... (sans explications trop détaillées),
- **2 d'entre elles précisent qu'il est important de sensibiliser, d'une part, les habitants sur le sujet, et, d'autre part, le personnel d'entretien des voiries** que ce soit à l'échelle nationale, départementale ou communale. Il conviendrait de créer une dynamique et un apport de connaissance chaque année/deux fois par an pour faciliter le retour de données.

A également été mentionné l'importance d'engager des rencontres dans le cadre de projets TVB avec les services environnementaux et routiers.

Ainsi, d'une manière générale, les structures interrogées précisent qu'un travail de pédagogie est à réaliser sur l'acceptabilité sociale (des différents publics) afin de démontrer la cohérence de la TVB avec les services rendus (exemple : diminution du phénomène d'îlot de chaleur).

## 2.4 Synthèse

L'ensemble des structures interrogées a proposé des pistes d'améliorations pour faire face aux difficultés rencontrées et énoncées précédemment.

Il est possible de distinguer :

- Les améliorations que les structures jugent nécessaires pour la réalisation des études TVB. Elles considèrent en majorité que la priorité est, d'une part, de renforcer les budgets alloués pour ces études et, d'autre part, de faciliter la création et/ou l'obtention de données de qualité,
- Les propositions qui permettraient d'améliorer la pertinence des études TVB. Les structures ont notamment mis en avant l'importance du porter à connaissance mais également différents outils et méthodes d'identification des continuités écologiques.

## Résumé

La fragmentation des espaces naturels et des habitats est reconnue comme une des principales causes d'érosion de la biodiversité (LEVREL H, 2007). Le maintien des populations d'espèces par les échanges génétiques entre individus et l'accomplissement de leur cycle de vie dépend essentiellement de la capacité des espèces à se déplacer.

En réponse aux problèmes de dégradation et de disparition des habitats naturels, la notion de Trame verte et bleue, apparue au Grenelle de l'environnement de 2009, est un outil d'aménagement du territoire qui vise à préserver et à remettre en bon état les continuités écologiques sur le territoire national. Elle se décline en plusieurs niveaux : continental, national, régional, intercommunal et communal. A l'échelle locale, les Trames vertes et bleues doivent être intégrées au sein des documents d'urbanisme et des études d'impact de tout projet d'aménagement ou d'infrastructure.

Les collectivités et porteurs de projets ont ainsi la charge de décliner l'identification des continuités écologiques à une échelle opérationnelle, et notamment de définir les réservoirs de biodiversité et les corridors aux échelles parcellaires.

Cette étude s'inscrit dans le cadre des travaux menés par le centre national de ressources Trames vertes et bleues piloté par le ministère de la transition écologique et solidaire. Ce présent rapport s'illustre comme étant un recueil de pratiques professionnelles qui vise à apporter une vision globale des méthodes employées et des outils utilisés par les structures en charge de la spatialisation des continuités écologiques pour identifier puis préciser les Trames vertes et bleues à l'échelle locale en France.

**Mots-clés:** Trame verte et bleue, continuités écologiques, échelle locale, réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, méthodes, outils, cartographie, PLU, études d'impact

## Summary

Fragmentation of natural spaces and habitats is recognized as one the major causes of biodiversity loss (LEVREL H, 2007). The maintenance of the populations of species through genetic exchanges between individuals and the achievement of their lifecycle mainly depend on species capacity to move.

In response to the degradation and loss of natural habitats, the concept of Green and Blue Corridor, born during the Grenelle Environnement Forum in 2009, is a tool of land use planning, aiming at preserving and restoring ecological continuum on the National territory. This concept exists at different scales : continental, national, regional, and at the community scale. At the local scale, Green and Blue Corridors must be integrated into planning documentation and environmental impact assessments of any urban planning or infrastructure project.

Communities and project leaders are in charge of interpreting the identification of ecological continuum at an operational scale, and in particular determining biodiversity reservoirs and corridors at a patchy scale.

This study is part of the work conducted by the national resource center for green and blue corridors and overseen by the ecological and solidary transition department. This present report is a collection of professional practices whose goal is to bring a global vision of methods and tools used by the organizations in charge of the spatialization of ecological continuum in order to identify and specify green and blue corridors at a local scale in France.