



HAL
open science

Trame verte et bleue - Bilan technique et scientifique sur l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique. Méthodes d'identification des obstacles et d'attribution des objectifs. Volume 2.

S. Vanpeene, R. Sordello, J. Amsallem, Lucille Billon

► **To cite this version:**

S. Vanpeene, R. Sordello, J. Amsallem, Lucille Billon. Trame verte et bleue - Bilan technique et scientifique sur l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique. Méthodes d'identification des obstacles et d'attribution des objectifs. Volume 2.. irstea. 2017, pp.89. hal-02607146

HAL Id: hal-02607146

<https://hal.inrae.fr/hal-02607146>

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Sylvie Vanpeene, Romain Sordello,
Jennifer Amsallem, Lucille Billon



TRAME VERTE ET BLEUE

Bilan technique et scientifique sur
l'élaboration des Schémas régionaux de
cohérence écologique

Méthodes d'identification des obstacles et d'attribution des objectifs

Le Centre de ressources Trame verte et bleue

Pour assurer la mise en œuvre de la Trame verte et bleue (TVB) et accompagner les professionnels et acteurs à toutes les échelles territoriales, un centre de ressources (CDR TVB) a été créé en 2011. Sous la coordination du Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES), le CDR TVB repose sur une organisation fédérative regroupant l'Agence française pour la biodiversité (AFB), le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema), l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstea) et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN, via l'UMS 2006 PatriNat (anciennement le Service du patrimoine naturel)). Le CDR TVB alimente aussi un portail internet (<http://www.trameverteetbleue.fr>) destiné à appuyer le travail des acteurs impliqués sur la TVB (actualités, retours d'expériences, outils techniques, guides méthodologiques, ressources scientifiques, ...).



La démarche du CDR TVB concernant les Schémas régionaux de cohérence écologique

La Trame verte et bleue se traduit notamment à l'échelle régionale, par des Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE). Pour élaborer les SRCE, les régions (binômes Conseil régional / Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) étaient libres de leur méthode, dans le respect d'un cadrage national constitué par des « Orientations nationales » (ON TVB) approuvées par décret. Le Ministère en charge de l'écologie a alors souhaité disposer a posteriori d'un bilan des choix méthodologiques et techniques faits par les régions pour élaborer leur SRCE.

Ce travail a ainsi été confié au pôle appui scientifique et technique du CDR TVB. Il a été réalisé en particulier par l'Irstea et le MNHN via un partage de thèmes et de volets méthodologiques à analyser. Le MNHN a également joué dans cette démarche le rôle de pilotage et d'ensemblier.

Ce bilan des SRCE constitué par le CDR TVB est un état des lieux factuel. Il vise à obtenir une vue d'ensemble, nationale, du contenu technique et scientifique des SRCE. Il servira notamment à la révision des ON TVB.

Volets méthodologiques ayant fait l'objet d'un bilan

L'analyse des SRCE par le CDR TVB a porté sur différents volets méthodologiques afin de connaître et synthétiser les choix techniques des régions concernant :

- La nature et le nombre des sous-trames
- La caractérisation des réservoirs de biodiversité
- La caractérisation des corridors
- L'identification d'autres espaces/matrice
- La caractérisation des obstacles à la continuité
- L'attribution des objectifs de préservation ou restauration aux continuités
- L'atlas cartographique

Ces analyses ont donné lieu à trois rapports de synthèse dont fait partie le présent volume :

- Volume 1 - Méthodes d'identification des composantes de la TVB
- Volume 2 - Méthodes d'identification des obstacles et d'attribution des objectifs
- Volume 3 - Représentation cartographique de la TVB

Par ailleurs, le CDR TVB a également effectué des bilans techniques des SRCE sur divers thèmes qui concernent les continuités écologiques :

- Les enjeux de cohérence nationale
- Les démarches interrégionales et transfrontalières
- L'eau et la continuité aquatique
- Les lacunes, besoins et actions de connaissances
- Le changement climatique
- La pollution lumineuse
- La concertation

L'ensemble des rapports sont disponibles :

- sur le portail du CDR TVB : <http://www.trameverteetbleue.fr>
- sur le site internet des établissements membres du CDR selon les auteurs des rapports respectifs (pour le MNHN : <http://patrinat.mnhn.fr/>)

Avertissement : Les bilans du Centre de ressources TVB se limitent à analyser le contenu technique et scientifique des SRCE et n'ont pas de portée juridique. En outre, cette analyse restitue les choix méthodologiques effectués par les régions lors de la phase de rédaction de leur SRCE. Pour ces raisons, la dénomination « SRCE » est utilisée sans distinction dans ces bilans, que les SRCE aient été ou non adoptés et qu'ils aient été ou non annulés postérieurement à leur adoption.

Volume 2 : Méthodes d'identification des obstacles et d'attribution des objectifs

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

Auteur principal : Sylvie Vanpeene (Irstea, Aix-en-Provence)

Contributeurs/Relecteurs :

- Jennifer Amsallem (Irstea, UMR TETIS, Montpellier)
- Lucille Billon (MNHN, UMS 2006 Patrimoine Naturel)
- Romain Sordello (MNHN, UMS 2006 Patrimoine Naturel)

Mise en page : Romain Sordello

Avant diffusion ce rapport a été soumis à la consultation des régions

Référence conseillée : VANPEENE S., SORDELLO R., AMSALLEM J. & BILLON L. (2017). *Bilan technique et scientifique des Schémas régionaux de cohérence écologique. Méthodologies d'identification des obstacles et d'attribution des objectifs*. Centre de ressources TVB. 88 pages.

Photo de couverture : Barrage de Jousseau (Millac, 86), © Romain Sordello

SOMMAIRE

LA FRAGMENTATION ET LES OBSTACLES	7
I. RAPPEL DE LA REGLEMENTATION ET DU CADRE NATIONAL CONCERNANT LA FRAGMENTATION ET LES OBSTACLES	8
A. La fragmentation	8
B. Les obstacles	9
II. METHODE DE TRAVAIL	11
A. Définitions retenues	11
B. Méthode d'analyse des SRCE	12
III. LA NATURE DES ELEMENTS OCCASIONNANT UNE FRAGMENTATION OU ENGENDRANT DES OBSTACLES.....	13
IV. BILAN DES SRCE SUR LA FRAGMENTATION.....	15
A. Les approches globales de la fragmentation.....	15
B. La prise en compte des infrastructures de transport.....	20
C. La prise en compte de l'urbanisation	32
V. BILAN DES SRCE SUR LES OBSTACLES.....	35
VI. LES OBJECTIFS DE REMISE EN TRANSPARENCE DES PLANS D'ACTION STRATEGIQUE ET LES INDICATEURS	47
A. Les actions prioritaires.....	48
B. Les actions non prioritaires de restauration des continuités écologiques terrestres.....	50
C. Les actions d'autre nature en lien avec la diminution de la fragmentation.....	51
D. Les indicateurs proposés	53
E. Les pistes de recherche	55
VII. CONCLUSION DU VOLET SUR LES OBSTACLES	55

ATTRIBUTION DES OBJECTIFS AUX ELEMENTS DE LA TRAME REGIONALE

57

I. RAPPEL DE LA REGLEMENTATION ET DU CADRE NATIONAL CONCERNANT LA DEFINITION D'OBJECTIFS ASSIGNES AUX ELEMENTS DE LA TVB	58
II. METHODE DE TRAVAIL	58
III. RESULTATS.....	59
A. Analyse des objectifs assignés aux réservoirs de biodiversité	59
B. Analyse des objectifs assignés aux cours d'eau	67
C. Les objectifs assignés aux corridors.....	71

D. Des objectifs aux plans d'action 84

IV. CONCLUSION DU VOLET SUR LES OBJECTIFS86

INDEX DES FIGURES 87

INDEX DES TABLEAUX 88

LA FRAGMENTATION ET LES OBSTACLES

I. RAPPEL DE LA REGLEMENTATION ET DU CADRE NATIONAL CONCERNANT LA FRAGMENTATION ET LES OBSTACLES

Les ON TVB¹ mentionnent dans différentes parties, la notion de fragmentation et celle d'obstacle. Mais aucun paragraphe spécifique ne leur est consacré. Il faut cependant noter que l'un des rôles important assigné à la TVB (paragraphe 2, page 5) est de « *conserver et d'améliorer la qualité écologique des milieux et de garantir la libre circulation des espèces de faune et de flore sauvages en empêchant le cloisonnement des populations, en diminuant la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et en évitant la diminution des surfaces d'habitats et l'augmentation des distances qui les séparent, par un maillage suffisamment dense et connecté.* »

A. La fragmentation

Encart 1 : définition de la fragmentation

Au sens strict, la fragmentation désigne un processus par lequel un objet est divisé en un grand nombre de petits morceaux.

En écologie, la notion de fragmentation englobe tout phénomène artificiel de morcellement de l'espace, qui peut ou pourrait empêcher une ou plusieurs espèces vivantes (au niveau individus ou gènes...) de se déplacer comme elles le devraient et le pourraient en contexte non anthropisé.

Elle est cependant indissociable au sens large, de la diminution des surfaces d'habitats disponibles d'un seul tenant, notamment des habitats non perturbés par l'effet de bordure et de l'isolement des populations par augmentation des distances entre habitats favorables.

Ainsi, la fragmentation est mentionnée comme élément impactant la fonctionnalité des continuités écologiques (page 4) et le niveau de fragmentation des milieux doit être apprécié.

Le diagnostic du territoire régional (page 17) « *peut en particulier porter sur : la fragmentation du territoire régional, les tendances d'évolution et les principaux facteurs expliquant ces évolutions* ». A ce titre sont aussi cités les grands projets d'aménagement de portée géographique régionale.

De manière un peu plus éloigné de la fragmentation, mais dans l'alinéa suivant, les ON TVB précisent que les processus socio-économiques qui peuvent avoir un impact sur les paysages et les continuités écologiques peuvent aussi être analysés dans la phase de diagnostic. Sont notamment cités, les activités agricoles, forestières, de loisirs, les infrastructures de transport, l'urbanisation et les dynamiques du territoire. Leurs tendances d'évolution et leurs influences positives et négatives sur la biodiversité doivent être étudiées en regard de l'objectif de préservation des continuités écologiques. Sans aller aussi loin dans l'analyse que celle de la fragmentation, ce rapport listera les activités économiques identifiées comme ayant un impact sur les continuités écologiques décrites dans les SRCE.

Dans la définition des enjeux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques (paragraphe 2.1.2, page 18), les ON TVB précisent que « *Le schéma régional de cohérence écologique présente les enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques. Ces enjeux résultent du diagnostic territorial, en particulier du croisement entre les continuités écologiques identifiées à l'échelle régionale et les éléments de fragmentation du territoire. Ils traduisent les atouts du territoire régional en termes de continuités écologiques, les avantages procurés par ces continuités pour le territoire et les activités qu'il abrite, ainsi que les menaces pesant sur ces continuités écologiques.* » Il faut noter que ce paragraphe se situe dans les ON TVB avant la définition des composantes de la TVB (qui se trouve dans le paragraphe suivant 2.2.1).

En termes de mise en œuvre et de plan d'action stratégique, le SRCE « *doit nécessairement aborder la question de la maîtrise d'ouvrage des actions jugées nécessaires pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. L'identification de la maîtrise d'ouvrage la plus adaptée est particulièrement*

¹ Toutes les citations en italique de cette partie sont extraites des ON TVB, la page et le paragraphe d'où les éléments sont extraits étant mentionnés entre parenthèse.

importante pour les projets visant la remise en bon état des continuités écologiques en réponse aux principaux éléments de fragmentation existants. » (orientation 3-7, page 9). Les documents d'urbanisme doivent aussi inscrire « le maintien et la remise en bon état des éléments de la Trame verte et bleue permettant d'éviter les changements d'affectation ou une urbanisation conduisant à une fragmentation des milieux. » (orientation 3-8, page 9-10).

Paradoxalement, l'orientation 3.9 « La Trame verte et bleue se traduit dans la gestion des infrastructures existantes et dans l'analyse des projets d'infrastructures », n'utilise pas du tout le terme fragmentation (ni obstacle) mais les termes de rupture et de restauration de perméabilité. L'ensemble de cette orientation vise cependant à limiter la création de fragmentation par les nouvelles infrastructures de transport et de réparer les fragmentations créées de manière ancienne par des infrastructures.

Le dispositif de suivi et d'évaluation paragraphe 2.5, page 24) peut s'appuyer sur des indicateurs mesurant la fragmentation du territoire régional et son évolution.

B. Les obstacles

> Diagnostic

L'un des objectifs de la TVB fixé par les ON TVB est de « conserver et d'améliorer la qualité écologique des milieux et de garantir la libre circulation des espèces de faune et de flore sauvages ». Cet objectif est détaillé notamment par un sous-objectif visant à préserver ou restaurer « la dynamique et la continuité écologique des cours d'eau notamment en étudiant l'aménagement ou l'effacement sur les cours d'eau des **obstacles les plus problématiques** pour la migration des poissons et en remettant en bon état les continuités longitudinales et latérales des cours d'eau. » (page 5).

> Présentation de la trame régionale

Le § 2.2 « Présentation de la Trame verte et bleue régionale » des ON TVB demande que figurent dans le SRCE « la localisation, la caractérisation et la hiérarchisation des obstacles aux continuités écologiques constitutives de la Trame verte et bleue régionale. » (page 19). La notion d'obstacles n'est pas plus précisée. Elle est donc ici très large, incluant la composante aquatique comme terrestre de la TVB et théoriquement aussi bien les obstacles physiques qu'immatériels (son, lumière, ...).

A l'appui de la présentation de la Trame verte et bleue régionale, le schéma régional de cohérence écologique expose les approches et la méthodologie retenues pour l'identification et le choix des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Les ON TVB précisent (page 20) que cet exposé peut, « en ce qui concerne la détermination et le choix des corridors écologiques », notamment porter sur « la démarche retenue pour l'identification des obstacles à ces continuités écologiques ».

> Plan d'action stratégique

D'après les ON TVB, le plan d'action stratégique (paragraphe 2.3, page 20) doit tenir compte dans son élaboration « de la pertinence de maintenir certains obstacles susceptibles de limiter la dispersion d'espèces ». Dans certains cas, la suppression des seuils dans les cours d'eau en présence d'espèces invasives comme l'écrevisse de Louisiane peut, en effet, entraîner leur propagation en amont.

Des actions prioritaires doivent être identifiées dans le plan d'action stratégique, pour traiter les obstacles majeurs aux continuités écologiques, terrestres et aquatiques (page 22) :

- « des actions de restauration nécessaires pour assurer en priorité la dynamique fluviale et la continuité écologique, tant longitudinale que latérale, des cours d'eau constitutifs de la Trame verte et bleue »,

- « des actions de traitement des obstacles liés à des infrastructures linéaires existantes, afin de permettre la remise en bon état de continuités écologiques ».

> Atlas cartographique

Les ON TVB demandent que l'atlas cartographique (paragraphe 2.4, page 23) contienne notamment :

- une cartographie des objectifs de préservation ou de remise en bon état assignés aux éléments de la Trame verte et bleue à l'échelle 1/100 000, identifiant les principaux obstacles à la fonctionnalité des continuités écologiques,

- une cartographie des actions prioritaires inscrites au plan d'action stratégique du schéma régional de cohérence écologique (pouvant donc inclure les d'obstacles à résorber prioritairement, comme indiqué précédemment).

Par ailleurs, l'annexe 4 des ON TVB donne des prescriptions sur le minimum d'éléments à représenter (cf. Figure 1) dans les différentes cartes de l'atlas des SRCE. Les obstacles sont listés ici comme des éléments pouvant apparaître sur les cartes des éléments de trame et sur les cartes des objectifs. Ces deux cartes doivent représenter « *les obstacles à la fonctionnalité des continuités écologiques* » et « *les obstacles sur les cours d'eau retenus – ouvrages identifiés comme obstacles à la continuité longitudinale des cours d'eau dans le Référentiel national des Obstacles à l'Écoulement (ROE)* ».

Enfin, un standard de données a été conçu au niveau national (Standard COVADIS SRCE) et mis à disposition des équipes régionales pour leur format de base de données. Ce standard comprend 4 classes d'éléments dont une classe pour les obstacles aux continuités écologiques constitutives de la Trame verte et bleue régionale.

Annexe 4 : Prescriptions pour l'atlas cartographique du schéma régional de cohérence écologique			
Éléments minimum à représenter et typologie			
	Éléments de la Trame verte et bleue	Autres éléments	
Cartographie des éléments de la TVB au 1/100 000ème	<ul style="list-style-type: none"> - Réservoirs de biodiversité - Corridors - Cours d'eau : une seule catégorie : cours d'eau ou canaux classés ou importants pour la biodiversité. - Espaces de mobilité 	<ul style="list-style-type: none"> - Zones urbanisées - Infrastructures linéaires de transports principales - Obstacles à la fonctionnalité des continuités écologiques - Obstacle sur les cours d'eau retenus: Représentation des ouvrages identifiés comme obstacles à la continuité longitudinale du cours d'eau dans le Référentiel national des Obstacles à l'Écoulement (ROE) 	Fond cartographique ou éléments « hors continuité » <ul style="list-style-type: none"> ▪ éléments de repérage à partir par exemple des référentiels Scan 1000 ou de la BD Topo ; ▪ linéaire du reste du réseau hydrographique (référentiel : BD Carthage)
	Éléments de la Trame verte et bleue	Autres éléments	
Cartographie des objectifs assignés aux éléments de la Trame verte et bleue au 1/100 000ème	<ul style="list-style-type: none"> - Réservoirs de biodiversité : distinction : À préserver /à remettre en bon état - Corridors : distinction : À préserver /à remettre en bon état - Cours d'eau : distinction : À préserver /à restaurer et distinction pour chaque catégorie des cours d'eau et tronçons classés et des cours d'eau, tronçons, canaux non classés - Espaces de mobilité 	<ul style="list-style-type: none"> - Zones urbanisées - Infrastructures linéaires de transports principales - Obstacles à la fonctionnalité des continuités écologiques - Obstacle sur les cours d'eau retenus: Représentation des ouvrages identifiés comme obstacles à la continuité longitudinale du cours d'eau dans le Référentiel national des Obstacles à l'Écoulement (ROE) 	Fond cartographique ou éléments « hors continuité » <ul style="list-style-type: none"> ▪ éléments de repérage à partir par exemple des référentiels Scan 1000 ou de la BD Topo ; ▪ linéaire du reste du réseau hydrographique (référentiel : BD Carthage)

Figure 1 : Prescriptions pour l'atlas cartographique du SRCE

Source : Extrait de l'annexe 4 des ON TVB

L'analyse de la fragmentation doit intervenir au moment du diagnostic du territoire (identification des enjeux) avant la phase d'identification de la TVB et notamment la définition des composantes de la TVB. . La

fragmentation relève d'un processus et de l'identification des grands éléments apportant une fragmentation du territoire. Par contre, les obstacles sont plus ponctuels ; ils sont identifiés après la définition des composantes de la TVB aux intersections des éléments de fragmentation et de la TVB. Ils sont cartographiés et ont vocation à faire l'objet d'actions ciblées de restauration dans le plan d'action stratégique.

II. METHODE DE TRAVAIL

A. Définitions retenues

Globalement les notions de fragmentation et d'obstacle sont traitées de manière différente au sein d'un SRCE. La fragmentation est prise en compte par l'entrée « infrastructure » et c'est la notion de fragmentation de tout l'espace qui est mise en avant, quel que soit son statut dans le SRCE.

Par contre la notion d'obstacle est ponctuelle et est liée au croisement d'un élément de la TVB (réservoir ou corridor) avec une infrastructure. Elle peut parfois être identifiée comme un point ou une zone de conflit.

Comme les termes utilisés dans les SRCE sont variés, en préambule, il est important de les lister et de voir leurs liens :

- **Fragmentation** : c'est un processus, c'est le découpage du territoire. On peut aussi trouver mais moins souvent la notion de morcellement du territoire. Les termes « ruptures de continuité » sont plus souvent utilisés dans le contexte des cours d'eau,

- **Les sources de fragmentation, les éléments fragmentants, les éléments de fragmentation ou de fracture, les éléments barrière**² : ce sont les éléments qui provoquent cette fragmentation du fait de leur action de barrière (ou tout au moins de filtre) aux déplacements des espèces et flux. Ils sont généralement linéaires ou surfaciques et non ponctuels et le plus souvent physiques (matériels)³,

- **Les obstacles** : ce terme est employé avec des sens variés selon les SRCE⁴ mais le plus fréquemment il s'agit d'une zone géographique (plus ou moins précise) où un élément de la trame verte et bleue est perturbé dans son fonctionnement : intersection d'un corridor avec une autoroute ou un secteur urbanisé. Pour les cours d'eau la notion d'obstacle est utilisée de manière plus précise en se basant sur le ROE (Référentiel des obstacles à l'écoulement),

- **Les points/zones de conflit, points d'impacts ou ruptures ponctuelles** : ils sont soit définies comme les intersections issues de la superposition des éléments de la trame verte et bleue et des éléments fragmentant (donc le même sens qu'obstacle défini ci-dessus) soit comme des sites identifiés sur le terrain, souvent par le recueil des collisions et/ou de la mortalité d'espèces, dans ce cas ils sont parfois qualifiés de points noirs. Le SRCE Nord-Pas-de-Calais introduit la nuance entre « zone de conflit localisée » quand un élément fragmentant intersecte un réservoir de biodiversité (élément aux contours bien définis) et la « zone de conflit non localisée » quand il s'agit de l'intersection avec un corridor car celui-ci ne traduit qu'une fonctionnalité écologique et n'est pas représenté par un tracé précis,

- **Les points de fragilité** : certains SRCE introduisent une nuance entre « *les obstacles qui ont un fort effet de coupure et les points de fragilité qui réduisent l'étendue des fonctionnalités de la continuité bien que celle-ci reste fonctionnelle pour les espèces les moins sensibles* » (SRCE Ile-de-France, Composantes de la TVB,

² Le SRCE Midi-Pyrénées utilise les termes de « perturbations de la composante de la TVB » (rapport du SRCE, page 187).

³ Cependant le SRCE Auvergne liste dans un tableau (page 53 de son volet diagnostic et enjeux), des éléments de fragmentation à la fois linéaires et surfaciques matériels (infrastructures de transport, dispositifs aériens, urbanisation, exploitation des ressources), des éléments ponctuels (les ouvrages hydrauliques) ainsi que des éléments immatériels (pollution lumineuse, pollution des cours d'eau, pratiques agricoles, la gestion forestière).

⁴ Le SRCE Bourgogne utilise ainsi le terme « *obstacles à traverser* » pour parler des obstacles infranchissables, (barrages sur les cours d'eau mais aussi autoroute clôturée) alors que les autres SRCE les appellent éléments fragmentants. Le SRCE de Bourgogne emploie aussi la notion « d'obstacles partiels » sans toutefois la définir. (Source : SRCE Bourgogne Diagnostic, page 11)

page 47). Pour le SRCE Picardie, les points de fragilité sont des passages contraints au niveau d'un ouvrage sur une infrastructure de transport (pont, tunnel ou passage potentiellement utilisé par la faune),

- **Les coupures** : le SRCE Picardie identifie les coupures d'une sous-trame par une autre sous-trame comme des éléments fragmentants : il peut s'agir pour les éléments fragmentants des corridors des milieux ouverts calcicoles, de coupure urbaine mais aussi agricole ou boisée,

- **Les points de vigilance** : certains SRCE identifient des zones où des aménagements futurs sont prévus et pourront impacter des continuités ou des zones particulièrement fragiles du point de vue de la connectivité, qu'il convient d'éviter lors de futurs projets d'aménagement.

Pour illustrer cette relation entre fragmentation et point de conflit-obstacle, on trouve ce type de paragraphe : *« les éléments fragmentants pris en compte sont d'une part les infrastructures linéaires de transport et les zones urbanisées qui, croisées avec les éléments de la Trame Verte et Bleue permettent d'identifier les points ou zones de conflits potentiels ou avérés et d'autre part les obstacles aux continuités aquatiques. »* (SRCE Aquitaine, volet B : continuités écologiques de la trame verte et bleue, page 70).

B. Méthode d'analyse des SRCE

Cette analyse a été menée en analysant par lecture rapide tous les documents des SRCE :

- les différents tomes ou volumes du SRCE à proprement parler,
- l'évaluation environnementale,
- la déclaration environnementale.

En effet, le sujet de la fragmentation et des obstacles, contrairement à d'autres sujets traités dans le bilan des SRCE, ne fait pas souvent l'objet d'un paragraphe unique et spécifique. Plusieurs documents du SRCE l'abordent parfois différemment et la recherche sur mot-clé n'est pas pertinente pour l'aborder de la manière la plus complète possible comme le montre la multiplicité des termes employés (paragraphe précédent).

La méthode retenue ici a donc été de lire toutes les pièces du SRCE dans l'optique de rechercher l'item fragmentation/obstacles. A chaque fois qu'un paragraphe ou une phrase traitant de ces sujets était trouvée, ce bloc était copié in extenso. Une fois tous les SRCE balayés le document rassemblant les extraits pertinents a été analysé.

Ce document rassemblant les extraits relatifs à la fragmentation/obstacles fait de l'ordre de 400 pages.

La première production est un tableau de synthèse rassemblant les données suivantes :

- position dans le SRCE des éléments concernant la fragmentation,
- nature des éléments considérés comme fragmentants : infrastructures, nature de l'urbanisme, nature des cours d'eau, nature des autres activités humaines fragmentantes,
- nature des milieux naturels cités comme fragmentants,
- longueur des infrastructures linéaires de transport (ILT), densité des réseaux d'infrastructure, précision sur le degré de fragmentation induit par les ILT,
- les zones à enjeux identifiés, les points de vigilance,
- les actions figurant au plan d'action stratégique : pour les ILT à venir, pour les ILT existantes, pour les cours d'eau,
- les cartes présentant avec précision des éléments fragmentants,
- l'existence de groupes de travail spécifiques concernant les obstacles lors de l'élaboration du SRCE,
- une colonne « autre ».

La deuxième production est le présent rapport. Ce dernier est organisé en 4 parties qui suivent :

- nature des éléments occasionnant une fragmentation ou engendrant des obstacles,
- le bilan des SRCE sur la fragmentation,
- le bilan des SRCE sur les obstacles,
- les objectifs de remise en transparences des plans d’actions stratégiques et les indicateurs.

III. LA NATURE DES ELEMENTS OCCASIONNANT UNE FRAGMENTATION OU ENGENDRANT DES OBSTACLES

Presque tous les SRCE évoquent dans des paragraphes spécifiques, les enjeux de fragmentation.

Ce ou ces paragraphes se trouvent :

- soit dans la partie diagnostic et enjeux, de manière globale sur toute la région ou par sous-trame ou par grands milieux naturels,
- soit dans la partie Composantes de la TVB notamment en expliquant la méthode utilisée (informations précises parfois mentionnées uniquement dans des annexes).

Les atlas présentent des cartes mentionnant les obstacles et éléments fragmentants soit à l’échelle de toute la région soit dans des planches infra-régionales.

Il est intéressant de noter que les cartes du SRCE présentent des éléments de fragmentation et/ou des obstacles qui ne sont parfois pas cités dans le corps du texte du SRCE. Par exemple, le SRCE Auvergne ne mentionne ni la qualité écologique des cours d’eau, ni les stations de ski dans le texte mais présente ces éléments comme fragmentants dans la légende de la carte de la fragmentation des continuités écologiques (cf. Figure 2).



Figure 2 : Légende des cartes de fragmentation du SRCE Auvergne
 Source : SRCE Auvergne, Diagnostic et enjeux, page 24

Quelques régions reprennent de façon spécifique les enjeux de fragmentation dans le Plan d'action stratégique (BN, FC, IdF).

Le SRCE Midi-Pyrénées n'a pas de paragraphe intitulé « *fragmentation* » mais les éléments relatifs à la fragmentation et aux obstacles sont traités dans un paragraphe intitulé « *lien entre les continuités et les activités humaines* ».

Seul le SRCE Languedoc-Roussillon n'aborde pas les enjeux généraux de la fragmentation mais évoque de manière individuelle chaque infrastructure fragmentante dans les présentations par milieux ou par grands ensembles paysagers (exemple « *l'A53 et la D163 fragmentent le nord du territoire (Camargue) dans un axe nord-ouest/sud-est au nord de Saint-Gilles* », SRCE LR - rapport de diagnostic partie 2, enjeux par grand ensemble paysager, paragraphe 2- La Camargue).

La quasi-totalité des SRCE, malgré des nuances entre eux, identifient les infrastructures linéaires de transport (routes, rails, canaux et lignes électriques), l'urbanisation et l'artificialisation des sols ainsi que les obstacles sur les cours d'eau comme les principales sources de fragmentation sur leur territoire. Les paragraphes suivants détailleront ces points de convergence et de différence.

Par contre d'autres éléments fragmentants de nature anthropique ne sont cités que par quelques SRCE :

- En lien avec l'agriculture et la sylviculture :
 - Agriculture intensive et/ou parcelles de grande taille : Al, Au, Bo, CA, HN, IdF, Lo, NPdC, Pi, PACA
 - Simplification des modèles de culture : BN, CA, Pi
 - Aménagement foncier lié aux ILT ou remembrement agricole : Lo, MP
 - Enfrichement/déprise (pour les pelouses calcaires notamment) : IdF, Lo, Pi, PACA
 - Sylviculture intensive/enrésinement : Au, CA, Lo, NPdC, PACA
 - Engrillagement notamment à des fins de chasse : BN, Bo, CA, IdF, Pi, PC
- En lien avec la production d'énergie ou l'exploitation de ressources :
 - Exploitation de carrières : Al, Lo, MP
 - Gazoduc ou lignes électriques enterrées pour l'artificialisation du sol : IdF
 - Ouvrages de production d'énergie (éolienne et champs photovoltaïques) : Bo, CA, HN, Lo, LR, MP, NPdC, Pi, PC, PdL, RA
 - Production de biomasse (indirectement le bois-énergie et les cultures destinées à la production de bio-carburants) : Bo, CA, MP
- En lien avec des activités humaines notamment de loisirs :
 - Dérangement par fréquentation humaine (voies vertes, sentiers de randonnée) : Lo, MP, Pi
 - Stations de ski ou développement des liaisons skiabiles entre stations de ski : Au, MP
 - Câbles de remontée mécanique, de débardage, haubans des ouvrages d'art : Al, Au, RA
 - Surfaces vitrées des bâtiments : RA
- Autres sources de fragmentation :
 - Pollution lumineuse, elle est parfois mentionnée dans les nuisances associées à l'urbanisation (Al, Pi) ou citée isolément (Au, CA, Lo, MP, NPdC, PC, PdL, RA)
 - Nuisances sonores : NPdC
 - Différentes pollutions : Au, NPdC, PACA

- Pour les cours d'eau :
 - Ouvrages de protection contre les inondations : NPdC, Pi
 - Réchauffement de l'eau (rejet centrale nucléaire) : PC
 - Retenues collinaires agricoles et pour la neige de culture : RA
 - Les assecs d'origine structurelle ou conjoncturelle : PC
 - Pollution chimique des cours d'eau et mauvaise qualité de l'eau : NPdC, PC

Les obstacles naturels sont très peu cités et indiqués comme secondaires sauf pour des milieux très rares régionalement (cas des coteaux calcaires par exemple en Basse-Normandie) :

- Altitude : Al
- Falaise, paroi rocheuse abrupte : Al, BN
- Vallées des fleuves et rivières : Al, BN, Pi
- Certains étangs : Lo
- Les boisements pour les corridors calcicoles : Pi

Ces points anecdotiques ne seront pas détaillés par la suite. Par contre, le SRCE Aquitaine précise que « *Les éléments « semi-naturels » aux continuités écologiques qui peuvent constituer des freins aux déplacements de certaines espèces sont également des lieux de vie et de corridors écologiques pour d'autres espèces, n'ont pas été considérés à l'échelle régionale comme fragmentants. Pour mémoire, ces éléments qui isolent, pour un certain nombre d'espèces de cortèges bien définis, des fragments de territoires entre eux sont les principaux cours d'eau de la région d'une part, et des vastes entités homogènes non favorables à l'accueil de certains cortèges d'espèces* ». (SRCE Aquitaine, volet B p 70).

IV. BILAN DES SRCE SUR LA FRAGMENTATION

Selon les SRCE, la fragmentation est traitée en abordant toutes les pressions induisant de la fragmentation sur les milieux naturels ensembles ou en menant cette approche infrastructure par infrastructure.

A. Les approches globales de la fragmentation

Seuls trois SRCE abordent de manière globale la fragmentation par des activités anthropiques : soit par le calcul de la taille effective de maille (HN), soit par des indicateurs de pression (LR et PACA).

Le SRCE Haute-Normandie a utilisé les tailles de maille effective (Meff) en 9 classes de moins de 0,01 km² à plus de 30 km². Y figure une carte de fragmentation de l'espace naturel ou semi-naturel où le réseau des ILT n'apparaît pas mais où les classes de Meff montrent la forte fragmentation du territoire régional (cf. Figure 3). Ce SRCE indique que « *la surface moyenne de maille non fragmentée est de 5,56 km² contre 99,97 km² en France métropolitaine*⁵ ».

Dans le SRCE Languedoc-Roussillon, le choix de la méthode a conduit également à des cartes, par grands ensembles paysagers, des pressions (empreinte humaine) où les agglomérations et les grandes ILT sont indiquées en surimposition (cf. Figure 4). Cette carte de l'empreinte humaine est ensuite croisée avec les enjeux écologiques pour établir la carte des enjeux de continuité écologique (cf. Figure 5).

⁵ Il est cependant difficile de savoir si les mêmes calculs et bases de données ont été utilisés et si ces chiffres sont comparables.

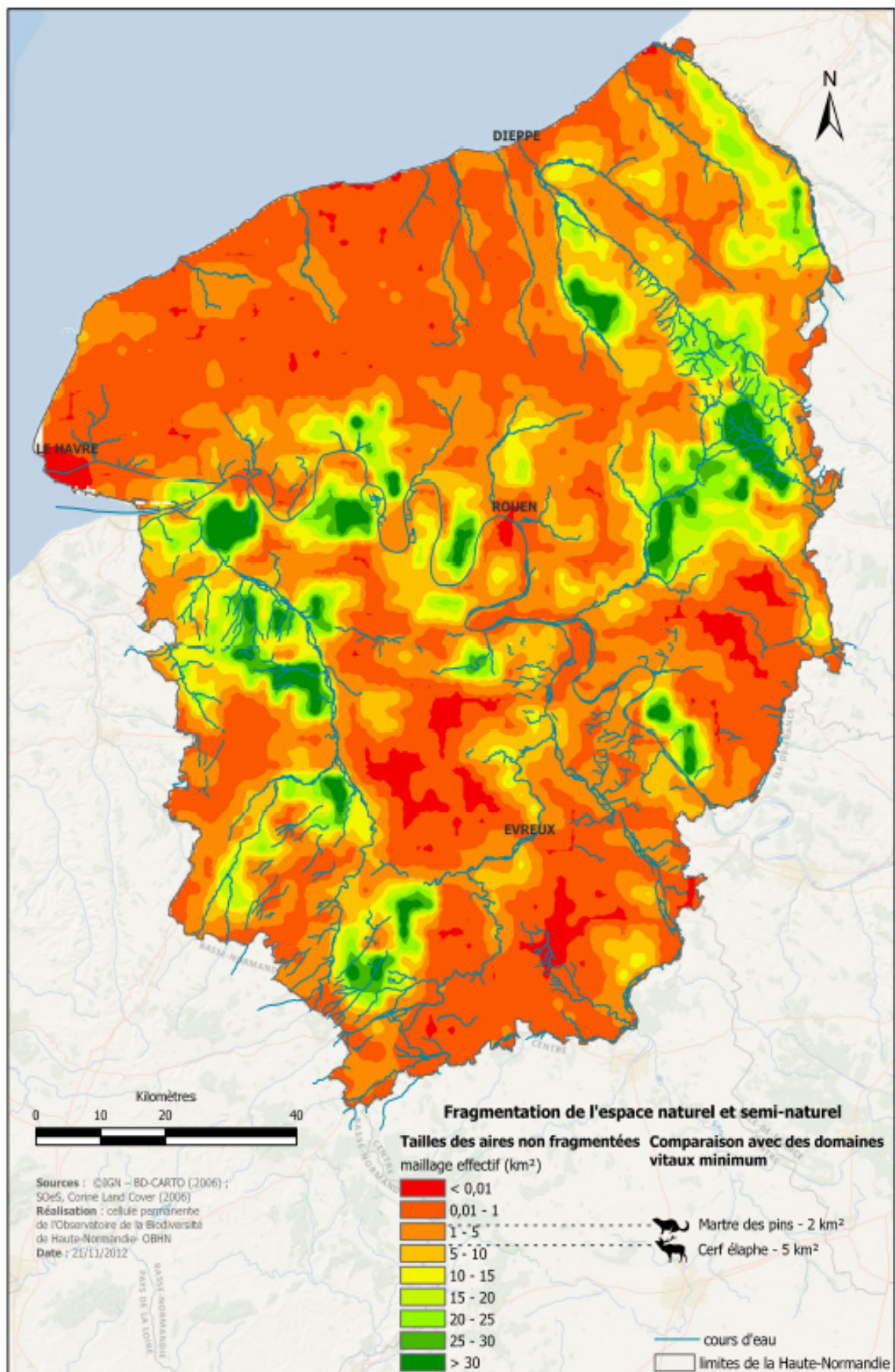


Figure 3 : Fragmentation de l'espace naturel et semi-naturel Haute Normandie
Source : SRCE Haute Normandie, page 50

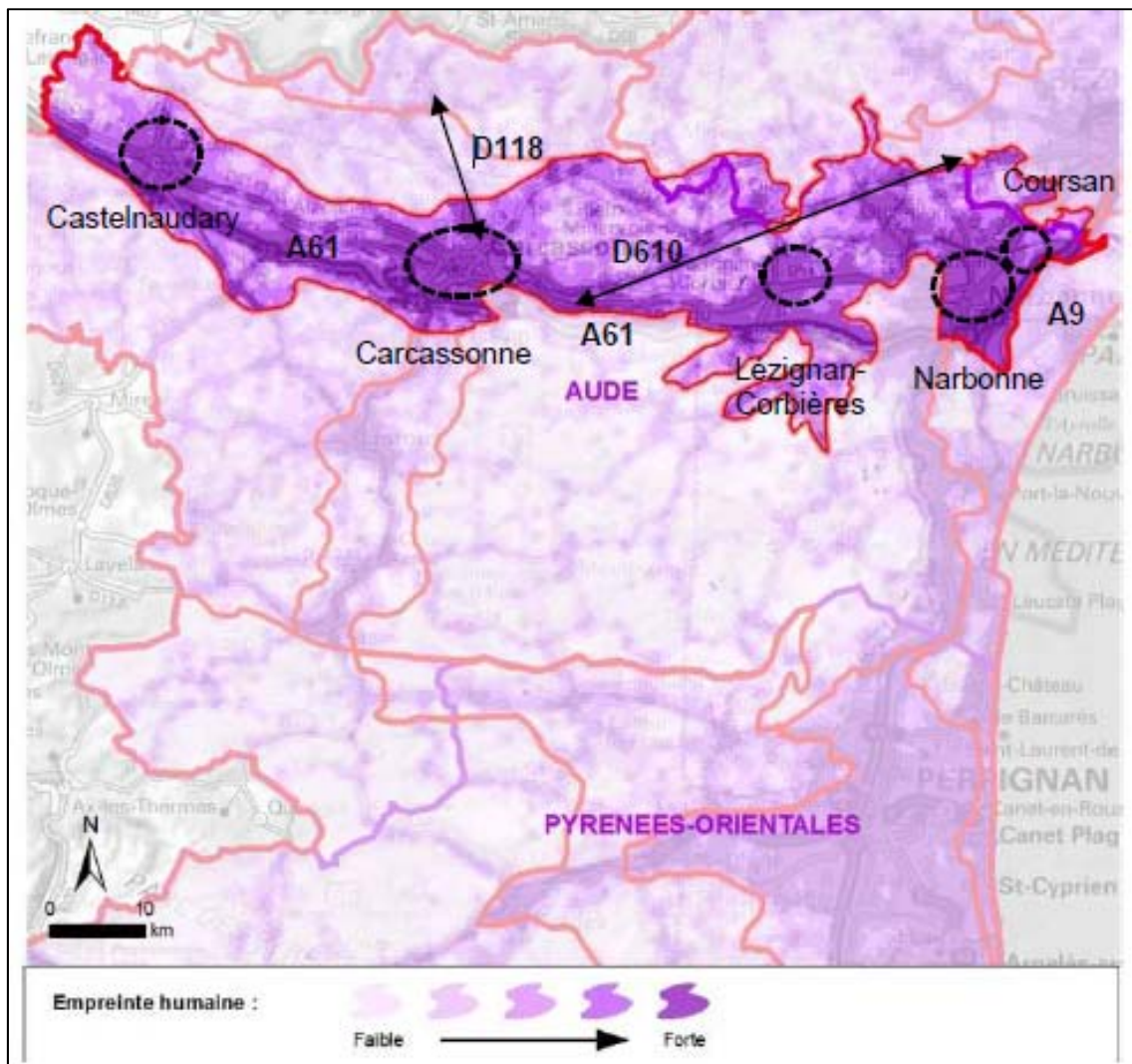


Figure 4 : Carte de l’empreinte humaine (sillon audois)

Source : SRCE Languedoc-Roussillon, Rapport de diagnostic Partie 2 enjeux par ensemble paysager, page 59

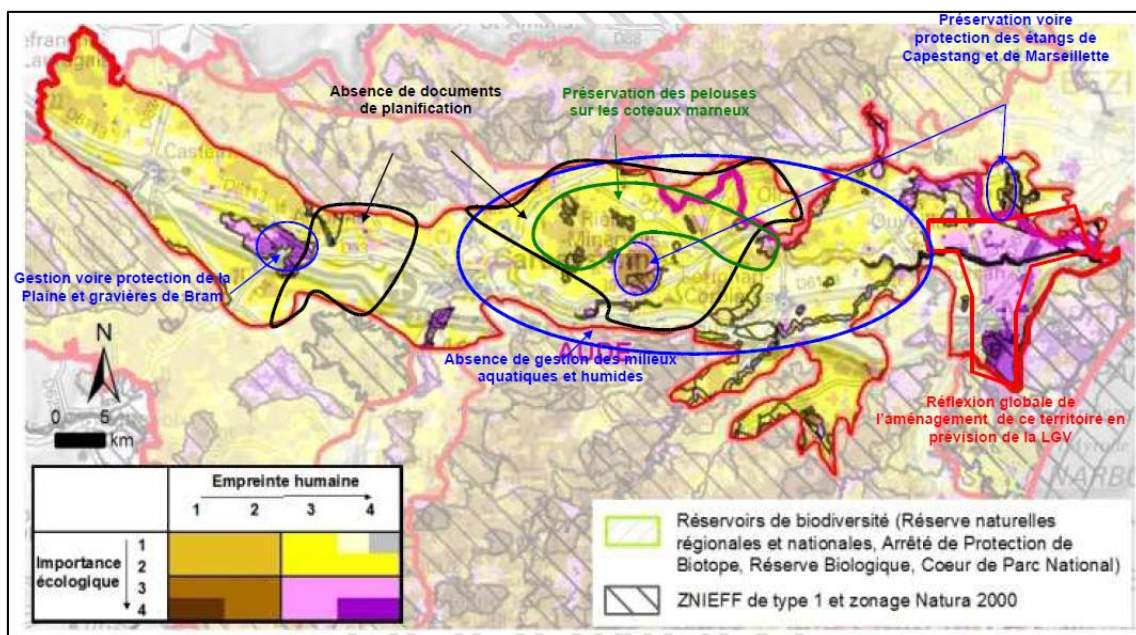


Figure 5 : Carte des enjeux de continuité écologique du sillon audois

Source : SRCE Languedoc-Roussillon Rapport de diagnostic Partie 2 enjeux par ensemble paysager, page 61

Le SRCE PACA a également abordé la question de la fragmentation via des indicateurs de pression liés aux infrastructures de transport mais aussi, à la pression démographique et d'urbanisation. Les pressions liées aux infrastructures de transport sont détaillées ci-dessous :

- pour les réseaux de transport incluant la route, le rail et le transport par câble (en station de ski),
- pour le transport d'énergie prenant en compte les lignes électriques, les conduites, tapis roulants de transport de matériaux, pylônes et portiques ainsi que les postes de transformation,
- pour les canaux et canalisations d'eau (mais ne fait pas l'objet d'une carte spécifique).

Ces indicateurs de pression sont calculés sur l'ensemble du territoire de PACA selon des mailles hexagonales d'environ 20 ha. Sur chaque maille le linéaire d'infrastructure mais aussi sa surface (en cas de carrefour, place, parking, péage) sont calculés avec une pondération selon l'importance de l'infrastructure. Pour les routes le coefficient de pondération va de 10 pour les autoroutes et quasi-autoroutes à 0,5 pour les voies à l'intérieur d'une commune (les différents taux sont 10 ; 6 ; 3,5 ; 1,5 ; 0,5). Pour les voies ferrées 3 taux de pondération sont appliqués : 10 pour les LGV ; 3,5 pour les voies ferrées à 2 voies ou plus ; 0,5 pour les voies ferrées à voie unique. Une carte de pression des réseaux de transport (cf. Figure 6) est produite sur cette base.

Pour les réseaux de transport d'énergie, la densité par maille des lignes électriques (HT et THT) et de canalisations est calculée en km/km², le nombre de pylônes est calculé (nombre/km²) ainsi que la surface occupée par les postes de transformation. Une carte est également établie (cf. Figure 7).

Ces 3 indicateurs de pression (réseau de transport, transport d'énergie, canaux et canalisations) sont agrégés avec des indicateurs de pression démographique, du bâti et de la tache urbaine pour donner un indicateur combiné de pression (cf. Figure 8).

Pour PACA, l'indicateur combiné est construit par la somme pondérée de 5 indicateurs unitaires avec les pondérations suivantes :

- 4 pour l'indicateur de pression du réseau de transport,
- 2 pour l'indicateur de pression démographique,
- 2 pour l'indicateur de pression du bâti,
- 1 pour l'indicateur de pression de transport d'énergie,
- 1 pour l'indicateur de pression des canaux.

Le poids total des infrastructures de transport est donc de 6 sur 10.

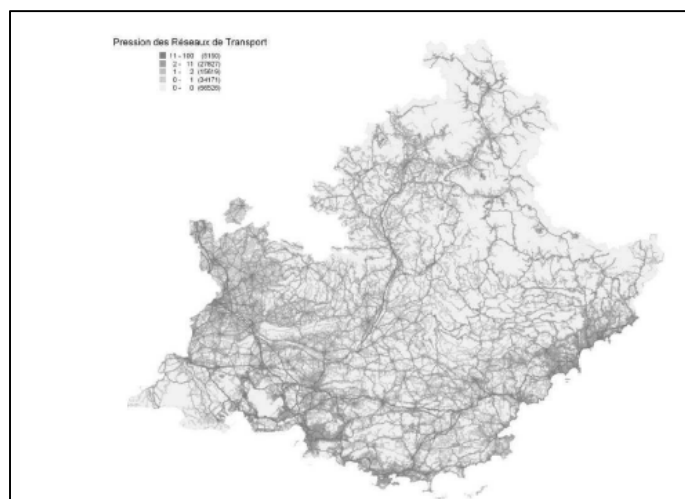


Figure 6 : Indicateur de pression des réseaux de transport PACA
 Source : SRCE PACA, page 103

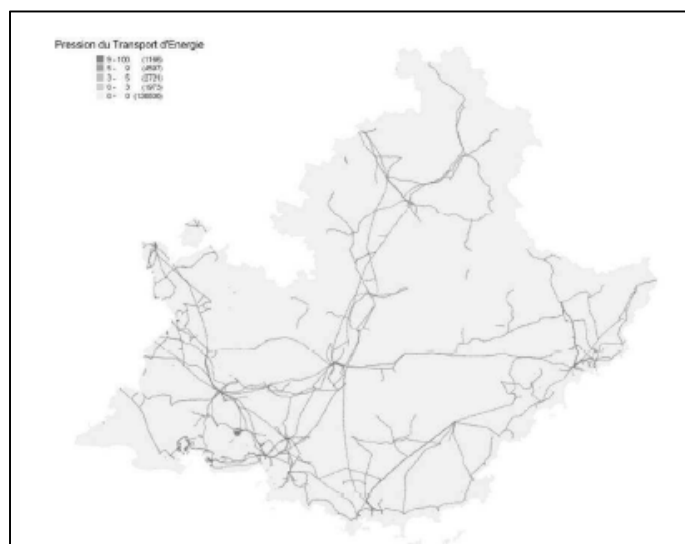


Figure 7 : Indicateur de pression du transport d'énergie PACA
 Source : SRCE PACA, page 106

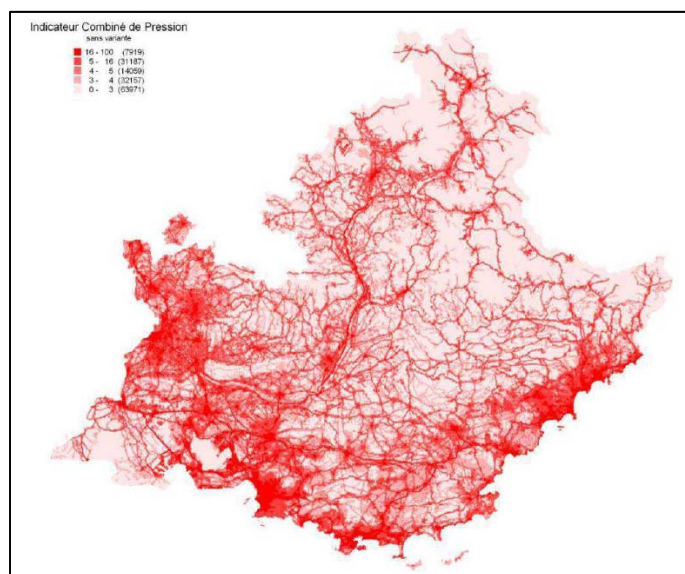


Figure 8 : Indicateur combiné de pression PACA
 Source : SRCE PACA, page 109

B. La prise en compte des infrastructures de transport

Les autoroutes, une partie des routes, les voies ferrées grillagées, les lignes électriques à haute-tension sont généralement citées dans tous les SRCE comme éléments fragmentants majeurs. Cependant la façon de caractériser la nature et le niveau de la fragmentation qu'ils provoquent peut varier d'une région à l'autre.

1) Le réseau routier

Pour le réseau routier, c'est parfois le statut de l'importance de la route qui est pris en compte (route d'intérêt national et régional pour Li, MP) avec souvent une référence au statut de la route dans la BD Topo de l'IGN : champ « importance » de la classe ROUTE de la BD TOPO de l'IGN (ex tronçons 1 et 2 de la BD Topo pour CA, HN).

D'autres SRCE se réfèrent à la configuration de la route (2x2 voies et/ou avec terre-plein central).

Pour d'autres c'est l'évaluation du trafic routier qui permet d'attribuer un effet plus ou moins fragmentant. Les seuils retenus pour dire qu'il y a ou non un effet fragmentant des routes sont variables :

- 4000 véhicules par jour (Al),

- 5000 véhicules par jour (Aq, BN, Br, PC). Le SRCE Bretagne présente à ce propos un graphique (cf. Figure 9) mais la référence précise n'est pas indiquée⁶,

- 1^{er} seuil à 1000 véh/j puis 2500 véh/j et enfin 10 000 véh/j en Pays-de-Loire pour aboutir à 3 niveaux de fragmentation. Dans le SRCE Pays-de-Loire, les niveaux de fragmentation 1 et 2 (les plus forts) sont couplés à des perturbations écologiques sur une bande tampon de 500 m, cette bande tampon est de 250 m pour les infrastructures de niveau 3 de fragmentation (routes entre 1000 et 2500 véh/j).

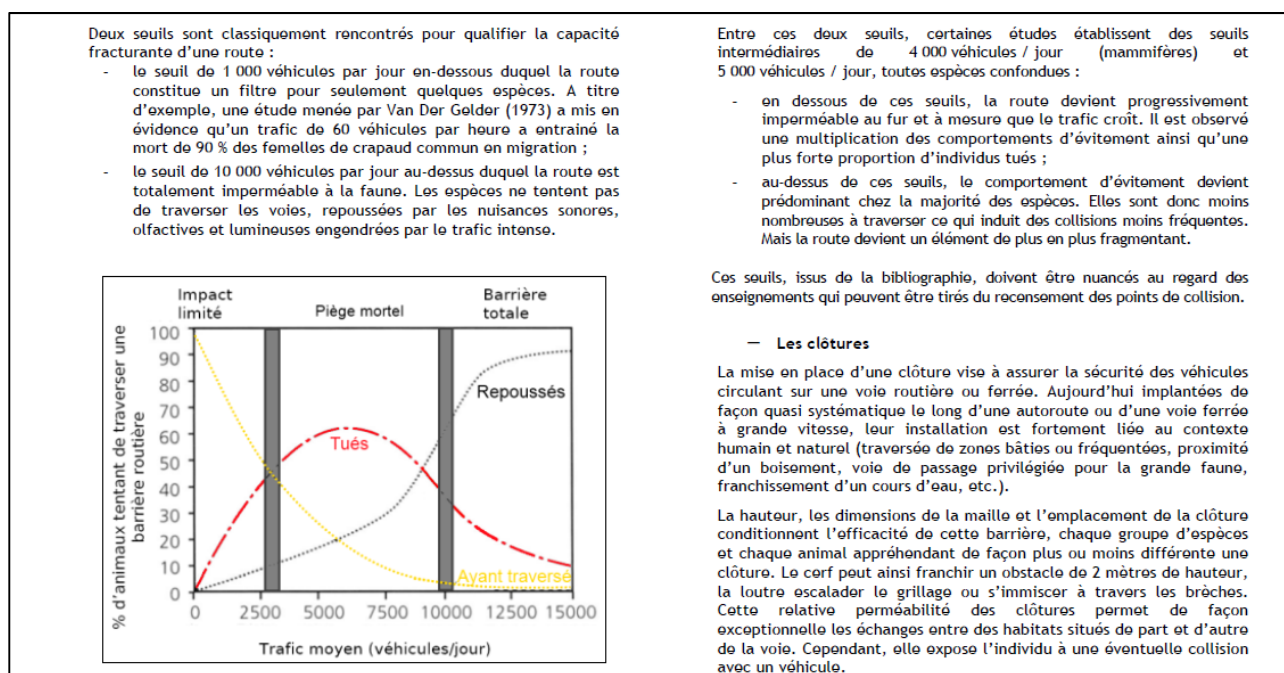


Figure 9 : Seuils de trafic

Source : SRCE Bretagne partie 1 Diagnostic et enjeux, page 199

⁶ En fait après recherches, ce graphique est issu du COST 341 et de sa publication finale : Iuell B., Bekker H., Cuperus R., Dufek J., Fry G., Hicks C., Hlavac V., Keller V., Rosell C., Sangwine T., Torslow N., Wandall B. (2007) Faune et trafic. Manuel européen d'identification des conflits et de conception de solution. SETRA, Bagnaux, 179 p. : http://www.infra-transport-materiaux.cerema.fr/IMG/pdf/Faune_et_trafic.pdf

Certains SRCE combinent des informations de trafic, de nombre et largeur de voies, de présence ou non de clôture, qui sont traduites en coefficients de perméabilité.

C'est le cas par exemple du SRCE Alsace, dans une étude menée par le CETE de l'Est en 2011, où les tronçons routiers sont pris en compte en fonction de leur trafic et largeur (cf. Figure 10).

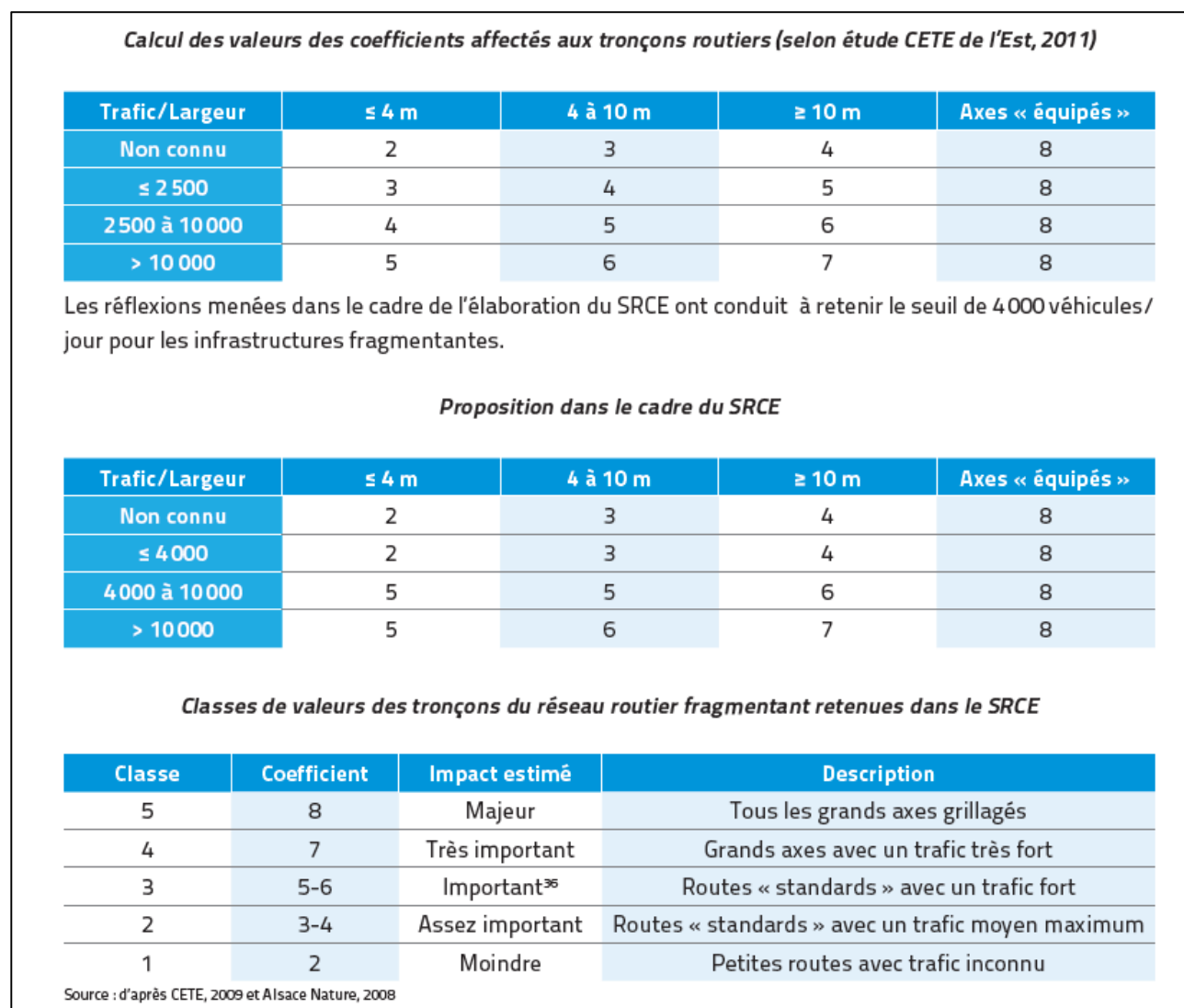


Figure 10 : Coefficients de fragmentation du réseau routier

Source : SRCE Alsace, tome 1, page 74

Le SRCE Basse-Normandie note que depuis quelques années la construction de glissières en béton se développe en bordure de 2x2 voies, ce qui les rend infranchissables pour de nombreuses espèces.

2) Le réseau ferré

Généralement les voies de LGV qui sont clôturées et les voies ferrées à deux voies électrifiées sont considérées comme fragmentantes. Toutefois, les LGV sont parfois considérées comme moins impactantes que les autoroutes en raison de leur largeur inférieure (Aq). Il est parfois mentionné que les nouvelles LGV intègrent des ouvrages spécifiques pour la faune et que leurs ouvrages hydrauliques sont maintenant dimensionnés et équipés en fonction des enjeux écologiques identifiés (Aq).

Le réseau ferré est aussi jugé moins fragmentant en raison du trafic moindre et de la perception par la faune de vibrations à l'arrivée d'un train (Br).

3) Les canaux et cours d'eau

Les voies navigables, canaux et cours d'eau sont moins souvent cités comme infrastructures fragmentantes. Quand ils le sont, c'est la nature (artificielle) et la pente des berges (verticale, abrupte) qui sont citées notamment comme occasionnant des noyades (Al, Bo, CA, FC, LR, Lo, MP, Pi).

Des données anciennes (1982) indiquent en Lorraine des nombres annuels de noyade sur 10 km de canaux compris entre 3 et 23 animaux (majoritairement des chevreuils mais aussi cerfs et sangliers).

Le SRCE Midi-Pyrénées souligne dans le cas du Canal du Midi, que les berges, bien que peu accueillantes pour la biodiversité (forte fréquentation humaine, berges abruptes, platanes peu propices à la biodiversité), constituent néanmoins des axes utilisés par la faune.

Dans le SRCE Nord-Pas-de-Calais, une étude VNF (2008) définit le niveau de fragmentation des canaux selon la nature de leurs berges (cf. Figure 11) :

- Obstacles majeurs : canaux dont au moins une berge constitue un obstacle majeur,
- Obstacles importants : canaux dont au moins une berge constitue un obstacle important sans que l'une des berges ne soit un obstacle majeur.

Dans le SRCE Haute-Normandie, les endiguements de la Seine, de Rouen à la mer, sont identifiés comme perturbant la continuité latérale fleuve-terre.

Le SRCE Ile-de-France mentionne que les grands cours d'eau sont fragmentants en raison de leur artificialisation pour la navigation mais aussi en raison de l'urbanisation presque continue des berges et de leur endiguement. Le SRCE Aquitaine prend en compte dans la modélisation de la fragmentation, les cours d'eau et canaux car ils peuvent constituer des freins au déplacement de nombreuses espèces terrestres.

4) Les lignes électriques

Le réseau de transport d'électricité est mentionné comme fragmentant pour l'avifaune avec, par exemple, dans le SRCE Alsace, mention de la hiérarchisation des Points Sensibles Avifaune établie par RTE et la LPO (état des lieux complété en 1997). Depuis cette date, RTE a équipé des lignes de dispositifs d'avertissement de l'avifaune quand c'était possible techniquement mais il reste encore 3 sites sensibles.

Le SRCE Alsace signale qu'un comité régional de concertation électricité a défini des recommandations d'entretien sous les lignes électriques et qu'elles seront progressivement mises en œuvre par les gestionnaires de réseau.

Dans le SRCE Auvergne, l'analyse menée par grands ensembles géographiques met en avant un impact des dispositifs aériens (lignes électriques aériennes de plus de 63 KV, remontées mécaniques et parc éoliens). Pour le secteur des Volcans, l'impact de lignes électriques est plus important que dans d'autres secteurs de la région en raison de l'orientation des lignes qui est majoritairement perpendiculaire aux voies de migration des oiseaux.

Le SRCE Champagne-Ardenne mentionne les lignes électriques (THT, HT et MT) comme source de fragmentation (par collision et électrocution) dans les axes de migration et couloirs de déplacement dans son diagnostic (chapitre 4.7.6 les liens avec les continuités écologiques). Cependant, celles-ci ne sont pas retenues dans l'identification des obstacles potentiels à la continuité écologique (dans le rapport méthodologique).

Le SRCE Languedoc-Roussillon, mentionne les lignes HT comme fragmentantes uniquement pour les grands ensembles paysagers « bords du Rhône », « sillon audois » et « contreforts de Causses et de la Montagne Noire » où elles coupent des couloirs de migration avifaunistique.

Le SRCE Bretagne distingue les impacts de lignes électriques en phase de travaux et en phase d'exploitation. En phase d'exploitation, plusieurs effets sont pris en compte :

- la ligne elle-même et notamment les lignes de distribution de l'électricité qui sont jugées plus impactantes (en termes de collision) pour les oiseaux que les lignes de transport d'électricité (haute et très

haute tension). En effet, l'écartement entre câbles conducteurs pour les lignes de transport d'électricité permet de limiter les risques d'électrocution,

- la position de la ligne dans le paysage influe sur son impact, les lignes surplombant les haies et celles perpendiculaires à l'axe des vallées sont plus meurtrières,

- la tranchée ouverte en milieu forestier peut être une coupure pour des espèces strictement forestières.

Il faut noter que seul ce SRCE identifie un impact plus important des lignes de distribution que des lignes haute et très haute tension. Dans les autres SRCE, seules ces dernières sont prises en compte.

Type de berge	Obstacles majeurs	Autres obstacles importants	Berges n'étant pas considérées comme un obstacle important
Buses verticales	X		
Béton moulé ou préfabriqué	X		
Couronnement béton	X		
Mur en béton	X		
Mur maçonné	X		
Palplanches en béton	X		
Palplanches métalliques	X		
Perré bitumineux	X		
Perré béton	X		
Perré maçonné	X		
Perré type Sensée	X		
Plaques béton	X		
Quai	X		
Quai en bois	X		
Tunage béton	X		
Tunage de palplanches	X		
Tunage en bois	X		
Tunage métallique	X		
Plusieurs types de protection	X		
Travaux	X		
Ecluse	X		
Enrochements		X	
Gabions		X	
Matelas Réno		X	
Berges non renseignées		X	
Berges naturelles			X
Techniques végétales			X

Figure 11 : Niveaux de fragmentation selon les types de berges
 Source : SRCE Nord-Pas-de-Calais, cahier technique, page 143

En Franche-Comté, une étude de 2008 a identifié les zones d'enjeux ornithologiques en lien avec les réseaux électriques aériens (cf. Figure 12). Puis, en 2009, la cartographie des lignes HT et THT avec leurs équipements de protection pour l'avifaune a été produite.

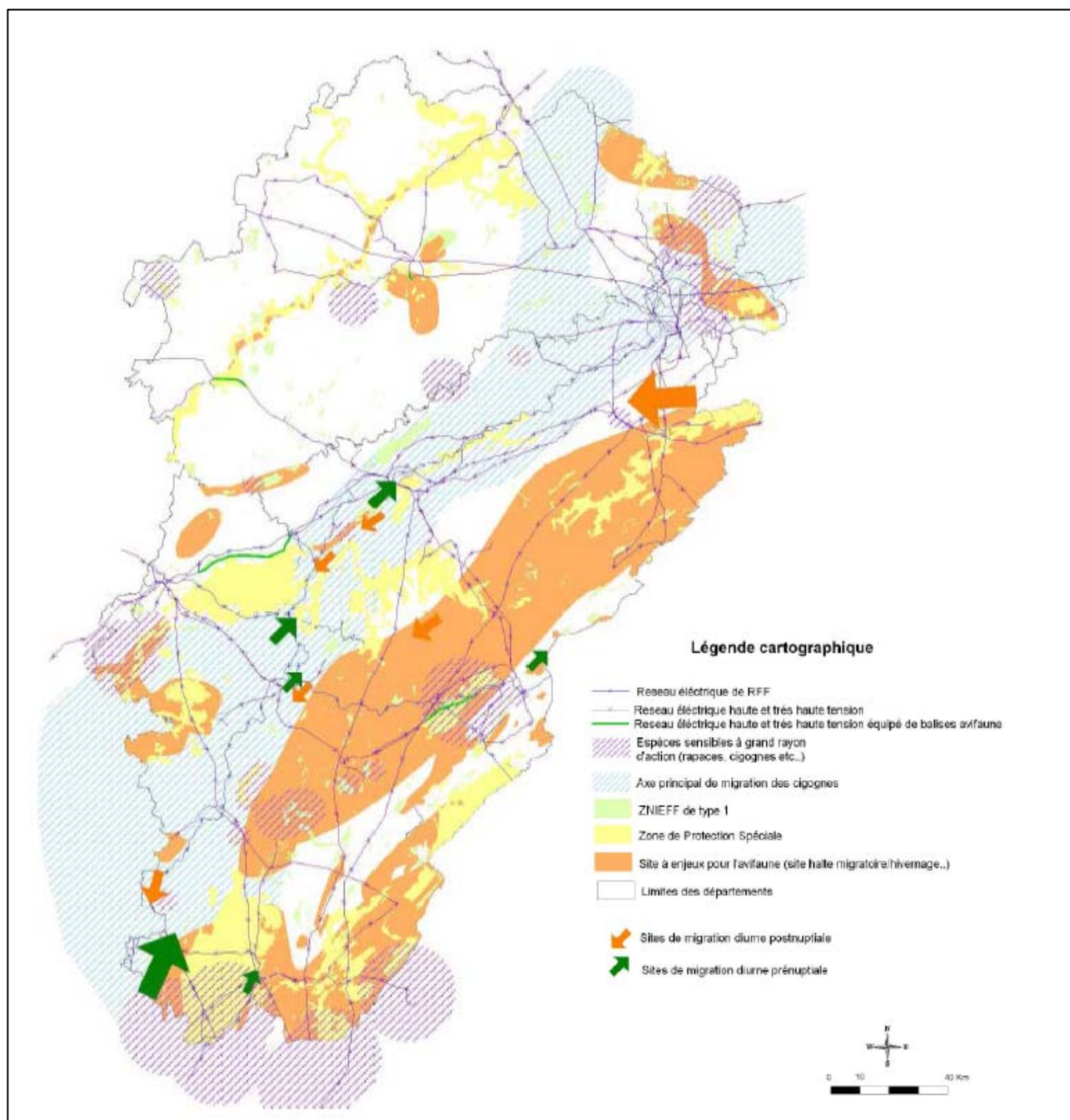


Figure 12 : Lien entre enjeux ornithologiques et réseau électrique aérien

Source : SRCE Franche-Comté, Diagnostic, page 34

Le SRCE Nord-Pas-de-Calais présente une carte des continuités écologiques non terrestres où les lignes HT aériennes sont identifiées comme des éléments fragmentants (cf. Figure 13). Des zones de conflit importantes ont été matérialisées aux intersections entre les lignes électriques à haute tension de la BD Carto de l'IGN et les principales voies de déplacement des oiseaux identifiées dans le Nord – Pas-de-Calais.

Quelques SRCE n'abordent pas ou très peu les réseaux de transport aérien comme source de fragmentation : BN, Ce, IdF, Li, Lo, MP, PdL, PC. Par exemple, le SRCE Centre considère que les lignes HT ne constituent pas un

obstacle majeur aux migrations des oiseaux car l'absence de relief marqué conduit à des flux migratoire diffus et à une hauteur de vol supérieure à celle des lignes électriques.

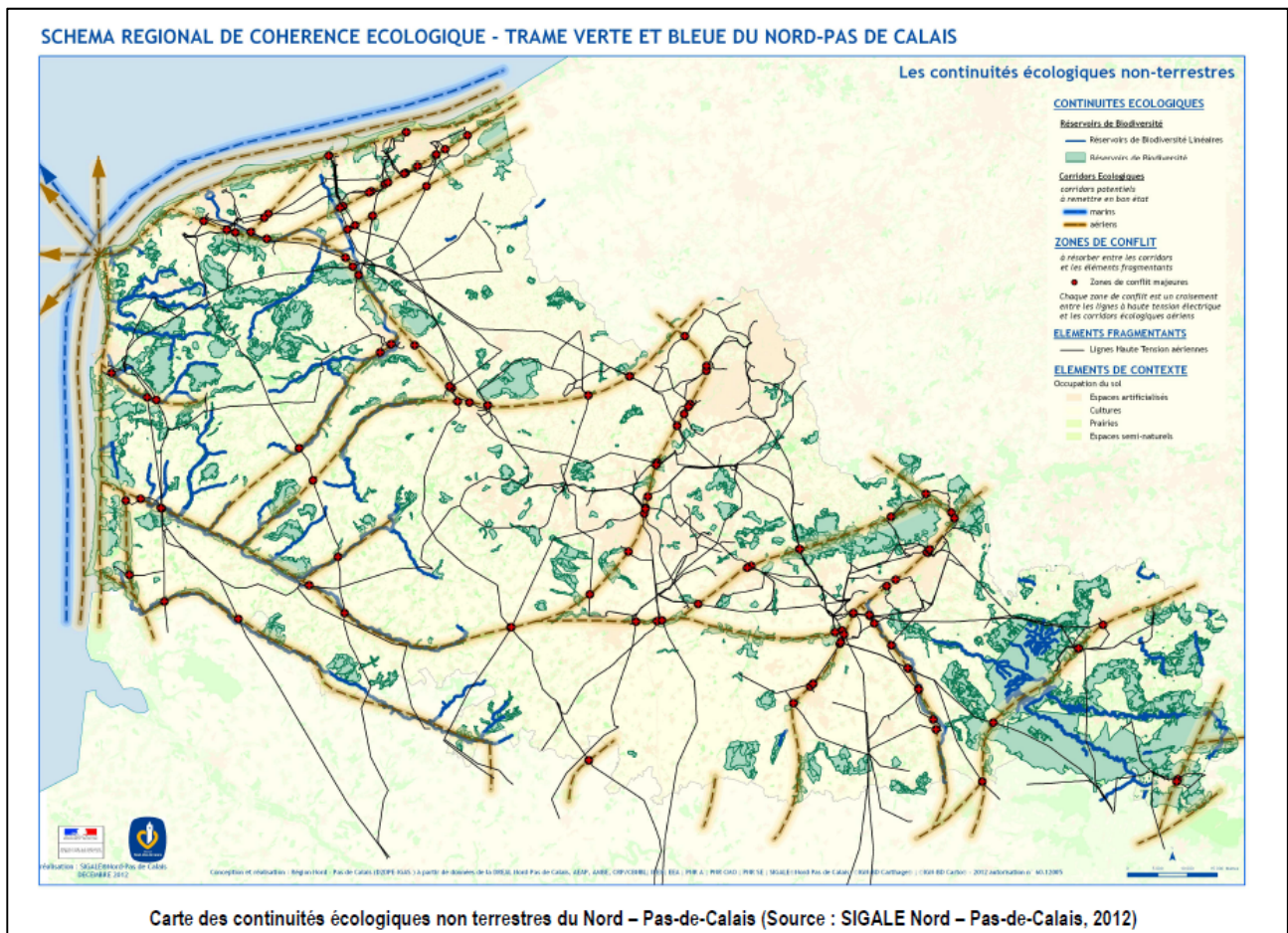


Figure 13 : Continuités écologiques non terrestres
Source : SRCE Nord-Pas-de-Calais, rapport SRCE-TVb, page 176

Le SRCE Midi-Pyrénées indique ne pas retenir les lignes électriques comme source de fragmentation (malgré leur impact sur l'avifaune) en raison du manque de données sur la manière de les prendre en compte. Par contre, ce SRCE développe un paragraphe sur les continuités aériennes (paragraphe 3.1.4 du rapport) avec deux cartes des couloirs de migration automnale et printanière (cf. Figure 14) mais ces deux cartes ne sont pas mises en regard des réseaux électriques ou des zones de développement éolien.

Le SRCE Rhône-Alpes aborde la fragmentation de l'espace pour les espèces à déplacement aérien et identifie à ce titre les voies ferrées électrifiées, les éoliennes, les réseaux électriques et les transports par câbles (de remontée mécanique ou de débardage) mais aussi les haubans des ouvrages d'art et les surfaces vitrées des bâtiments. Une carte des obstacles aériens (cf. Figure 15) localise les tronçons de voie ferrée électrifiés, les lignes électriques et les remontées mécaniques (présentées en fonction du risque de mortalité qu'elles occasionnent).

Le SRCE Centre comme d'autres SRCE, signale le potentiel d'habitat favorable des milieux situés sous les lignes électriques pour des espèces des milieux ouverts et des effets lisières positifs que ces lignes provoquent en contexte forestier. Le SRCE Aquitaine dans le massif des Landes de Gascogne considère les milieux sous les lignes comme corridors de milieux ouverts. Dans les grandes plaines agricoles ouvertes, les pieds de pylône embroussaillés peuvent aussi constituer un corridor en pas japonais.

Le SRCE Limousin mentionne les incidences ambiguës des réseaux de transport aérien : l'entretien sous les lignes constitue une fragmentation des milieux forestiers mais crée une continuité de milieux ouverts et des interfaces intéressantes pour la biodiversité.

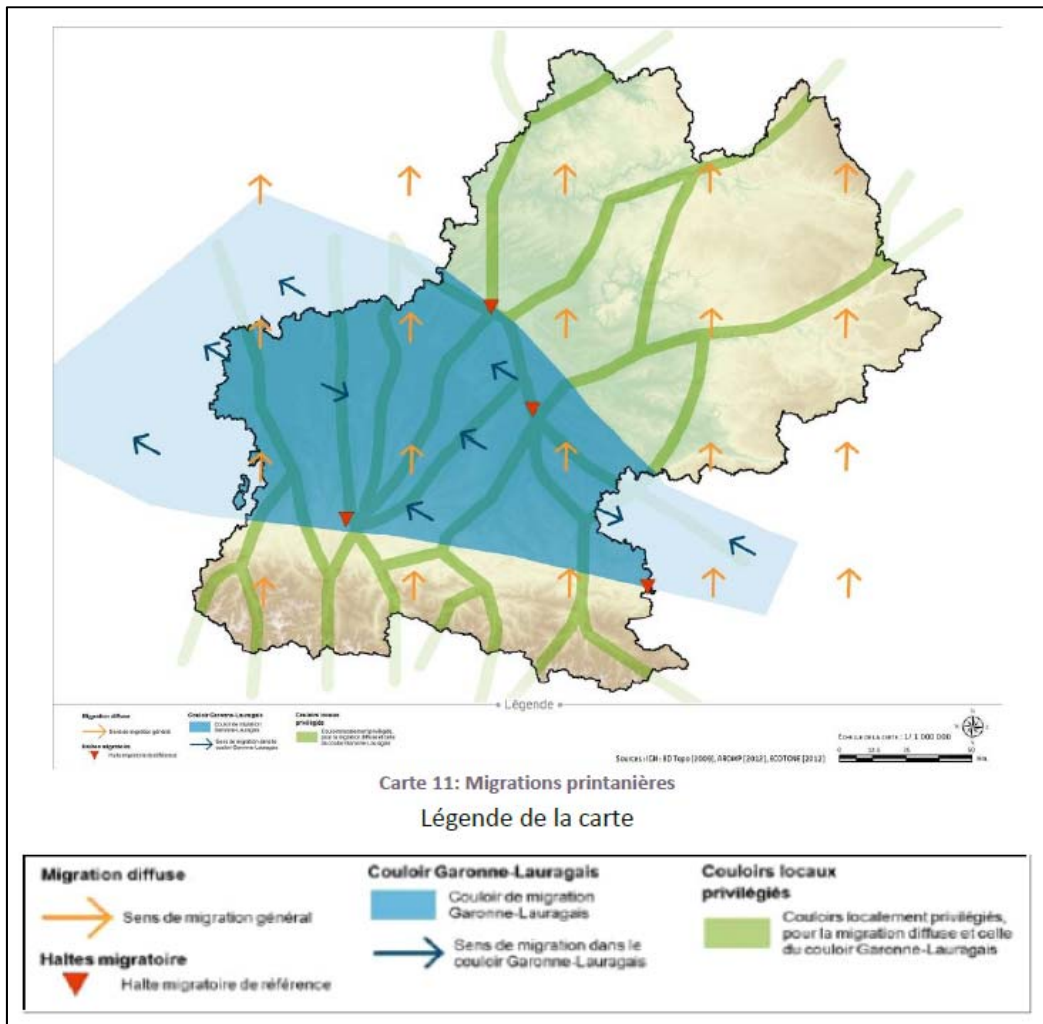


Figure 14 : Migrations printanières
Source : SRCE Midi-Pyrénées, page 99

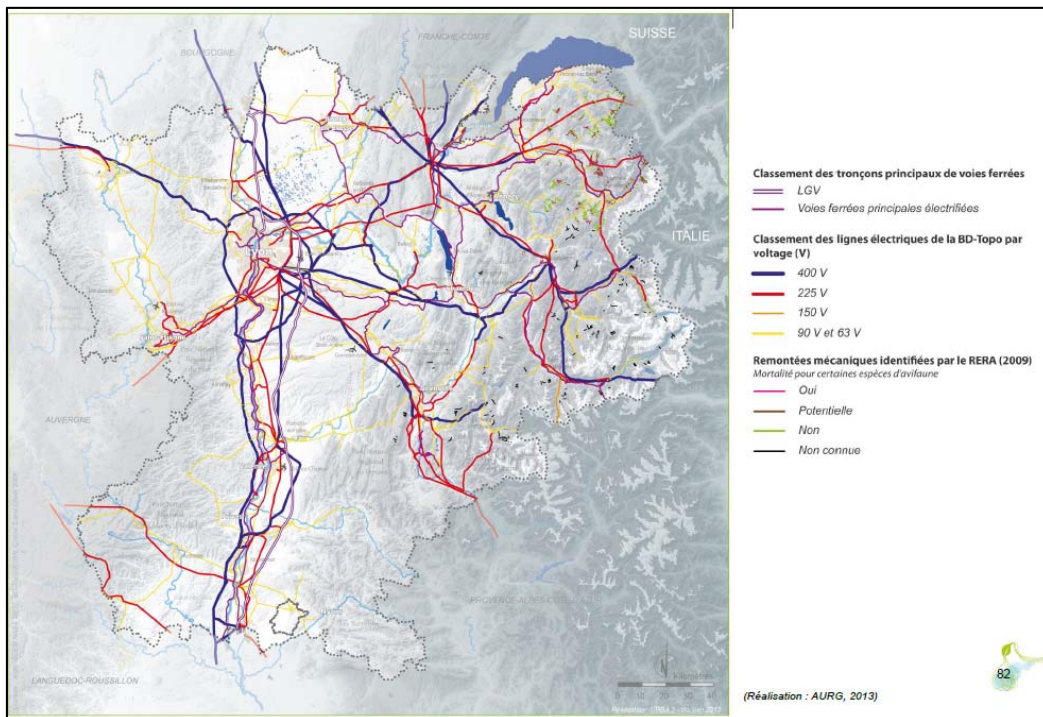


Figure 15 : Carte des obstacles aériens
Source : SRCE Rhône-Alpes, page 82

5) Les ILT considérées de manière globale

Beaucoup de SRCE ont eu une approche globale de la fragmentation par les ILT, notamment tous les SRCE où les continuités ont été (totalement ou pour partie) basées sur des modèles avec coefficients de perméabilité. Les coefficients sont ainsi affectés aux différents types d'infrastructures comme le montrent les exemples ci-dessous.

Le SRCE Rhône-Alpes utilise une méthode proposée par le CETE de Lyon pour classer ses ILT (routes, voies ferrées, voies d'eau, lignes électriques) en 4 classes correspondant à des coefficients de perméabilité (20, 8, 3 et 1) et intègre ensuite les données connues de structures de franchissement. Le détail est précisé Figure 16.

Continuités écologiques régionales
PARTIE II

Des infrastructures à impact significatif

4 grandes typologies d'infrastructures structurant le territoire ont été identifiées par une étude du CETE de Lyon :

- près de 35 000 km d'infrastructures routières : réseau autoroutier (~1 300 km), routes nationales (~600 km), routes départementales (~30 000 km) et réseau communal structurant (~3 100 km),
- environ 3 000 km d'infrastructures ferroviaires,
- près de 500 km de voies navigables,
- près de 10 000 km d'infrastructures de transport d'électricité haute et très haute tension.

En remarque : les points de conflits recensés dans la région Rhône-Alpes sont reportés sur l'atlas cartographique de la Trame verte et bleue.

REGARD SUR...

La méthodologie d'analyse de la fragmentation due aux infrastructures de transport élaborée par le CETE de Lyon

Dans l'objectif d'analyse des liens entre infrastructures et Trame verte et bleue la méthode élaborée par le CETE se base sur trois étapes qui sont expérimentées sur la région Rhône Alpes :

- 1. Détermination des infrastructures linéaires d'échelle régionale à impact significatif sur la faune*
- 2. Caractérisation des infrastructures linéaires d'échelle régionale retenues et qualification de leur transparence écologique*
 - *théorique : en fonction des caractéristiques de type largeur, trafic...*
 - *corrigée : en intégrant des données relatives aux ouvrages de franchissement (passages supérieurs ou inférieurs d'assez grande dimension permettant le transit d'une majorité des groupes de faune).*
- 3. Croisement des infrastructures linéaires anthropiques impactantes avec les composantes de la Trame verte et bleue et analyse des superpositions linéaires et spatiales.*

Pour chacune de ces 4 typologies, la transparence a été cotée, dans un premier temps en fonction de caractéristiques retenues (largeur, trafic,...). Pour chaque tronçon homogène, le coefficient de perméabilité / transparence le plus fort a été retenu sur une échelle exponentielle (tableau) :

- obstacle infranchissable = 20
- obstacle à perméabilité faible = 8
- obstacle à perméabilité moyenne = 3
- obstacle à perméabilité forte = 1

Des données de franchissement (passages inférieurs, supérieurs...) ont ensuite été intégrées pour obtenir une image plus juste de la transparence de chaque tronçon.

Les résultats de la hiérarchisation des tronçons sont présentés dans le tableau suivant et la base de données ainsi obtenue a été valorisée dans les cartes en pages suivantes.

Tableau 11 : Résultat de la hiérarchisation des infrastructures

Types d'infrastructures	Catégorie	Coefficient de perméabilité	Nombre de tronçons
Routes Autoroutes	Trafic > 10 000 v/j* ou routes à 4 voies ou vocation type autoroutier, bretelle	20	11 988
	Trafic compris entre 5 000 v/j* et 10 000 v/j*, routes à 3 voies	8	
	Routes à 2 voies larges	3	
	Routes à 1 à 2 voies étroites (a minima RD et RC avec un trafic > 5 000 v/j*)	1	
Voies ferrées	TGV	20	1 078
	Electrifiée	8	
	non électrifiée	3	
Voies d'eau	Canal ou chenal navigable ou non	20	4 554
	Voie navigable en cours d'eau naturel de largeur > 50 m	8	
	Voie navigable en cours d'eau naturel de largeur comprise entre 15 et 50 m	3	
Lignes électriques	400 000 volts	8	5 330
	225 000 + 150 000 volts	3	
	63 000 + 90 000 volts	1	

* V/j : véhicules par jour

Figure 16 : Coefficients de perméabilité des infrastructures

Source : SRCE Rhône-Alpes, chapitre Continuités écologiques régionales, partie II, pages 159-160

Le SRCE Bourgogne utilise les mêmes coefficients mais sans en préciser la méthode d'attribution.

Le SRCE Centre utilise une hiérarchisation des ILT en 4 classes (BD Carto de l'IGN) qui donne une valeur de perturbation variable selon les taxons (cf. Figure 17 et Figure 18). Ceci aboutit à des valeurs de friction en 7 niveaux : 0, 5, 10, 20, 40, 80 et 10000 (méthode Biotope de chemin de moindre coût). Un chemin de moindre coût est ensuite calculé pour hiérarchiser les besoins d'intervention sur les points de conflit (croisement d'ILT et de la TVB).

Le SRCE Lorraine présente une classification de ses réseaux de transport différenciée entre la petite faune (terrestre ou volante) et la méso et grande faune (cf. Figure 19). Mais les coefficients « largeur + trafic » ne sont pas explicités (ils proviennent de données Cerema).

Si le SRCE Bretagne présente ces éléments dans sa partie « Diagnostics et enjeux » c'est plus souvent soit dans les légendes des cartes figurant les obstacles, soit dans les paragraphes méthodologiques, voire dans des annexes que les éléments précis sur les classes d'infrastructures jugées fragmentantes sont les plus détaillés.

Quelques régions mentionnent les effets cumulés des infrastructures et des équipements (Aq, Au, CA, Ce) notamment dans des secteurs de forte densité urbaine ou d'infrastructures (zone littorale par exemple ou vallées). Auvergne notamment présente une analyse cumulée de la fragmentation sous forme de carte (cf. Figure 20).

Quatre niveaux de fragmentation du territoire régional par les voies de communication ont été distingués.

Tableau 1. Hiérarchisation de l'effet fragmentant des voies de communication			
Niveau de fragmentation	Routes	Voies ferrées	Cours d'eau
I	Autoroutes ou type « autoroutier » (Source : Corine Land Cover et BD Carto)	LGV (Source : Corine Land Cover, BD Carto et RFF)	-
II	Liaisons principales (Source : BD Carto*)	Voies ferrées (au moins deux voies et plus de 100 trains/jour) (Source : BD Carto et RFF)	Canaux navigables (Source : BD Carthage)
III	Liaisons régionales (Source : BD Carto)	Voies ferrées (au moins deux voies ou 50 à 100 trains/jour) (Source : BD Carto et RFF)	Tronçons de cours d'eau de plus de 50 mètres de large (Source : BD Carthage)
IV	Liaisons locales (Source : BD Carto)	Voies ferrées (une seule voie et moins de 50 trains/jour) (Source : BD Carto et RFF)	Tronçons de cours d'eau de 15 à 50 mètres de large (Source : BD Carthage)

La hiérarchisation des routes repose sur la vocation de chaque portion de route identifiée par l'IGN dans la couche « Tronçon de route » de la BD Carto.

De la même manière, une hiérarchisation des ouvrages de rétablissement des connexions biologiques a été établie en deux niveaux :

- Niveau 1 : Tranchée couverte, viaduc, tunnel ;
- Niveau 2 : Passages à faune spécifique.

Ainsi, il a été considéré qu'une tranchée couverte, un viaduc, un tunnel ou un passage inférieur sous une route n'ont pas le même degré de perméabilité vis à vis de la traversée des espèces. En fonction de leur efficacité, leur influence a été modulée dans le calcul des potentialités écologiques.

Figure 17 : Hiérarchisation de l'effet fragmentant des ILT
Source : SRCE Centre, volume 2 « composantes de la TVB régionale », page 27

❖ **Fragmentation par les autres éléments fragmentants (infrastructures de transports terrestres)**

Les valeurs de ce paramètre correspondent aux valeurs de friction de l'occupation du sol.

Application aux différentes espèces-cibles :

Éléments fragmentant	Evaluation du niveau de perturbation moyen des espèces de chaque sous-trame				
	Sous-trame boisée	pelouses et lisières sèches sur sols calcaires	pelouses et landes sèches a humides sur sol acide	Sous-trame humide	prairies
	Cerf élaphe	Azuré du Serpolet	"Papillon inféodé aux milieux ouverts sur sols acides"	Sonneur	Azuré des mouillères
Niveau 1	10000	80	100	80	80
Niveau 2	80	20	70	40	20
Niveau 3	40	10	20	20	10
Niveau 4	20	5	5	10	5

Echelle de lecture du tableau précédent :

Valeur moyenne de friction associée à chaque niveau de fragmentation des infrastructures de transports terrestres	
Niveau d'influence des perturbations	Valeur du coefficient associé
Nul	0
Négatif - Très faible	5
Négatif - Faible	10
Négatif - Moyen	20
Négatif - Elevé	40
Négatif - Très élevé	80
Evitement total	10000

Figure 18 : Croisement des effets fragmentants des ILT avec les occupations du sol
Source : SRCE Centre, Annexe 6 du volume 2 « composantes de la TVB régionale », page 95

Tableau 3 : classification pour les réseaux de transport				
Coefficient Largeur + Trafic	Type	Occupation du sol retenue (raster)	Franchissabilité pour la petite faune terrestre ou volante	Franchissabilité pour la méso et grande faune
2-3	Non engrillagée	Infrastructure peu impactante	Franchissable	Franchissable
4-5		Infrastructure impactante	Difficilement franchissable	Difficilement franchissable
6-7		Infrastructure très impactante	Infranchissable	Infranchissable
2-3	Engrillagée	Infrastructure peu impactante engrillagée	Franchissable	Infranchissable
4-5		Infrastructure impactante engrillagée	Difficilement franchissable	Infranchissable
6-7		Infrastructure très impactante engrillagée	Infranchissable	Infranchissable

Figure 19 : Classification des réseaux de transport du SRCE Lorraine
Source : SRCE Lorraine, volume 2 élaboration de la TVB, page 22

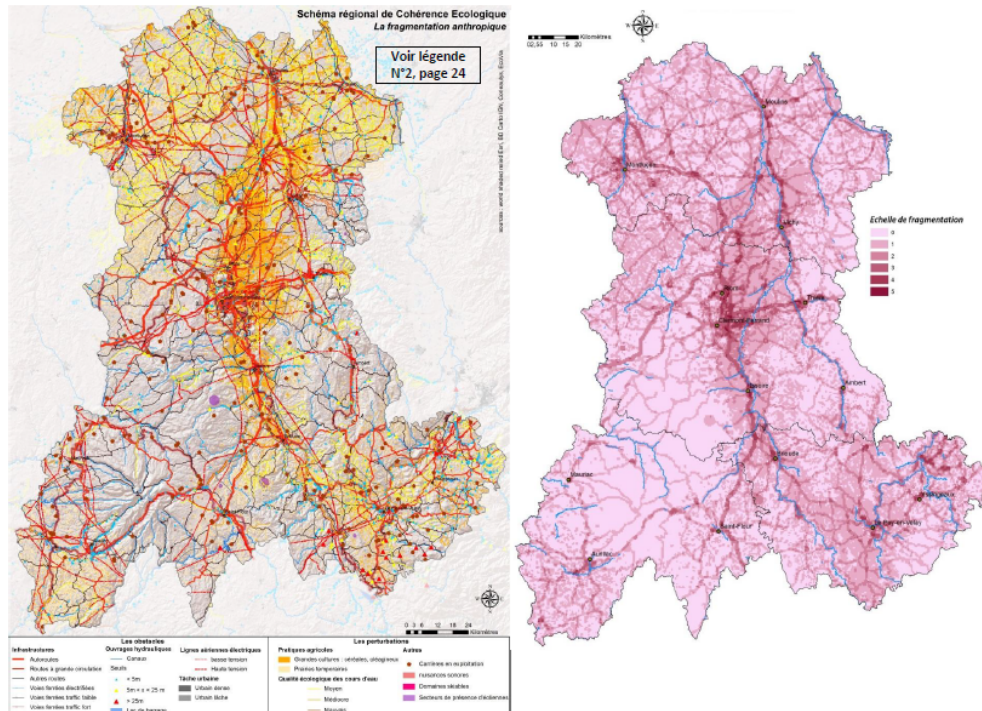


Figure 8 : Cartes de la fragmentation en Auvergne et analyse cumulée

Les deux cartes suivantes présentent la fragmentation présente en Auvergne sous deux angles :

- La première est une représentation et une localisation des éléments fragmentants recensés sur le territoire, qu'ils fassent obstacle aux déplacements de la faune et la flore, ou qu'ils génèrent des perturbations vis-à-vis des espèces et/ou des milieux.
- La seconde vise à illustrer la notion de « cumul de fragmentation ». A chaque élément de fragmentation a été attribué un « poids » (par exemple 15 pour les autoroutes, 5 pour les zones urbaines non denses ou encore 2 pour les voies ferrées à faible trafic). Lorsque plusieurs éléments sont présents dans une même zone, leurs poids se cumulent. Les différentes notes obtenues ont été réparties en 6 catégories, allant de l'absence de fragmentation (0) au niveau le plus fort de fragmentation pour la région (5). Le dégradé de couleur permet d'appréhender les zones où les pressions sont les plus fortes.

La lecture des cartes permet d'identifier quelques secteurs clés sur le territoire :

- En premier lieu, la Limagne et le val d'Allier concentrent la majorité des pressions dues à la présence de zones urbaines denses (Moulins, Vichy, Riom, Clermont-Ferrand, Issoire, Brioude) ; à de nombreuses infrastructures linéaires (transport : A 71, A 75..., et énergie), principalement selon un axe Nord – Sud ; ainsi qu'à l'activité céréalière très dynamique dans la plaine.
- Le territoire est aussi traversé d'Ouest en Est par l'A89 qui relie Bordeaux à Lyon.
- Alors que les régions naturelles des Volcans d'Auvergne, de la Châtaigneraie cantalienne, de la Margeride – Aubrac et du Livradois-Forez apparaissent très peu fragmentées ; les Combrailles, le Bourbonnais – basse Combraille, la Sologne bourbonnaise et le Velay sont parcourus par de nombreuses routes du réseau secondaire.

Figure 20 : Cartes de la fragmentation en Auvergne et analyse cumulée

Source : SRCE Auvergne, Diagnostic et enjeux, page 35

Lors d'ateliers de concertation du SRCE Bourgogne, il a été signalé des situations d'espaces partiellement clôturés constituant des pièges notamment au niveau de sites très denses en infrastructures de franchissabilité différente.

Plusieurs SRCE mentionnent le rôle potentiel de corridor écologique des dépendances vertes des infrastructures de transport si leur gestion est favorable à la biodiversité et selon les espèces (Br, Ce, HN, IdF⁷, Li, Lo, MP, PdL, Pi, PC, RA). Dans ce contexte, le SRCE Alsace signale qu'un groupe de travail réunissant tous les gestionnaires d'infrastructures aura pour mission d'établir un protocole de gestion de la biodiversité⁸ le long des infrastructures et de partager les bonnes expériences et évaluer les mesures prises.

Quelques SRCE mentionnent cependant que les espèces pionnières dont certaines sont envahissantes utilisent les talus routiers (Aq).

⁷ Pour les infrastructures en cœur urbain tout en signalant l'enjeu des espèces invasives.

⁸ Les thèmes traités concerneront : les arbres d'alignement, la gestion de déchets, des espèces invasives, les plans de fauche, l'entretien des haies, l'entretien des ouvrages d'art...).

Le SRCE Limousin signale que plusieurs espèces végétales sont plus présentes sur les dépendances ferroviaires, sous les réseaux de lignes HT et sur les gazoducs qu'ailleurs dans le paysage mais attire l'attention sur la vigilance nécessaire qu'il faut avoir sur ces espaces à l'égard des espèces exotiques envahissantes.

Plusieurs SRCE présentent les longueurs du réseau des différents types d'ILT (Al, Au, Br, CA, HN, IdF, PdL, Pi, RA). Le degré de précision est très variable. Ainsi, les SRCE Ile-de-France et Picardie indiquent même les longueurs de chemin et de sentiers alors que d'autres SRCE ne mentionnent que les autoroutes et les voies ferrées. Certaines régions listent leurs infrastructures de transport par région paysagère.

Très peu de SRCE mentionnent la densité de leur réseau en km/km² (Al, Lo) ou sous forme de carte avec plusieurs degrés de densité (MP) (cf. Figure 21).

7. Présence ou proximité d'infrastructures linéaires de transport

La couche d'information

Les éléments regroupés dans ce critère correspondent aux routes et aux voies ferrées les plus importantes de Midi-Pyrénées (cf. « Les territoires artificialisés » de l'annexe B.4). Considérant que ces infrastructures impactent le milieu naturel au-delà de leur stricte emprise au sol et que cet impact est cumulatif avec le nombre d'infrastructures, il a été décidé de représenter ces éléments par une approche de densité. Cette représentation permet de tenir compte de ces deux caractéristiques. La densité est calculée grâce à une fenêtre flottante de 1261.5 mètres de rayon (5 km²). Cette valeur a été jugée pertinente au regard de l'impact estimé des infrastructures linéaires sur les milieux environnants. Par la suite, 4 classes de densités croissantes sont établies par la méthode de Jenks.

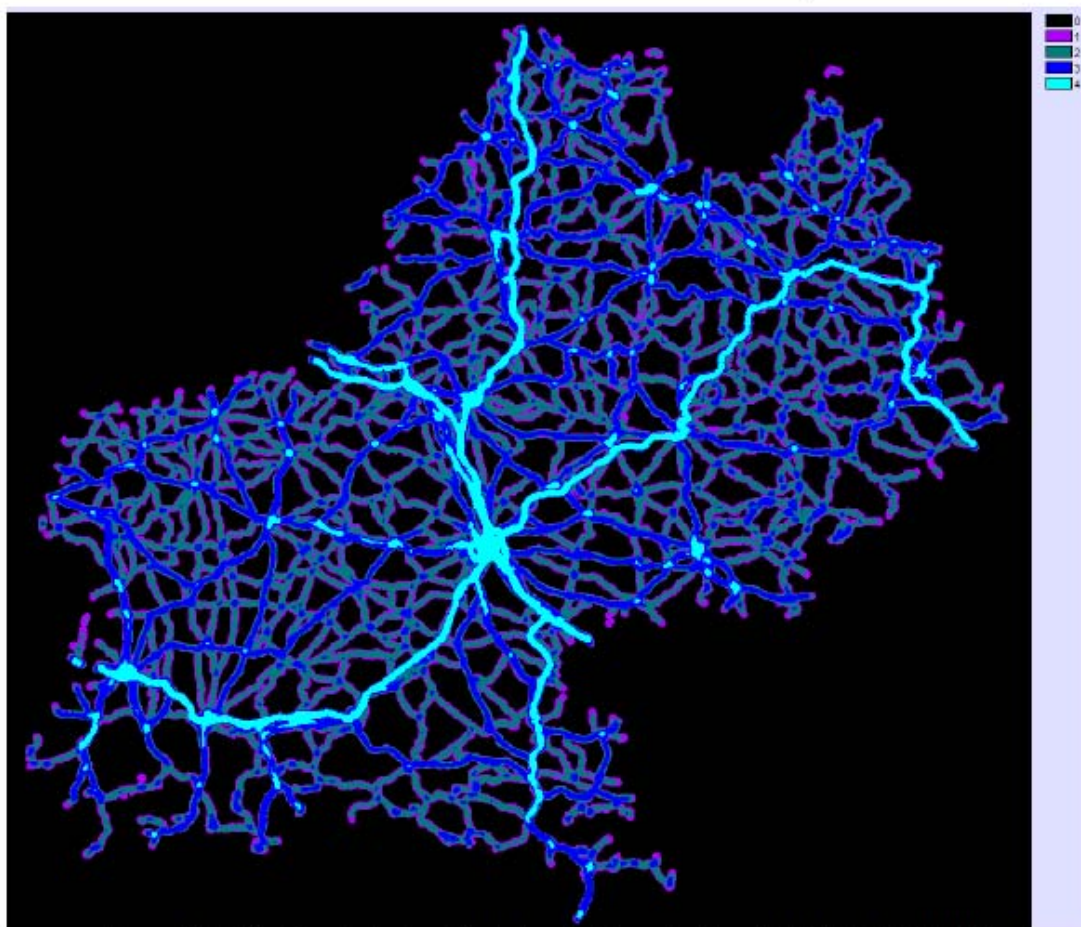


Figure 20: Estimation de la densité d'infrastructures linéaires (BDTOPO, ECOTONE)

Figure 21 : Prise en compte et représentation de la densité d'ILT en Midi-Pyrénées

Source : SRCE Midi-Pyrénées, Annexes, page 135

6) La fragmentation des continuités latérales des cours d'eau

Quelques SRCE mentionnent la fragmentation des continuités latérales des cours d'eau liée aux endiguements et merlons mais aussi les incisions du cours d'eau et son enfoncement qui déconnectent progressivement le lit mineur du lit majeur (Aq, IdF, Pi, PC, RA).

D'autres SRCE mentionnent en outre, l'urbanisation et les infrastructures développées historiquement en fond de vallée.

Par contre, le SRCE Centre est le seul à identifier clairement les voies d'eau, y compris les cours d'eau comme des éléments réduisant la perméabilité du paysage pour certaines espèces (cf. Figure 22).

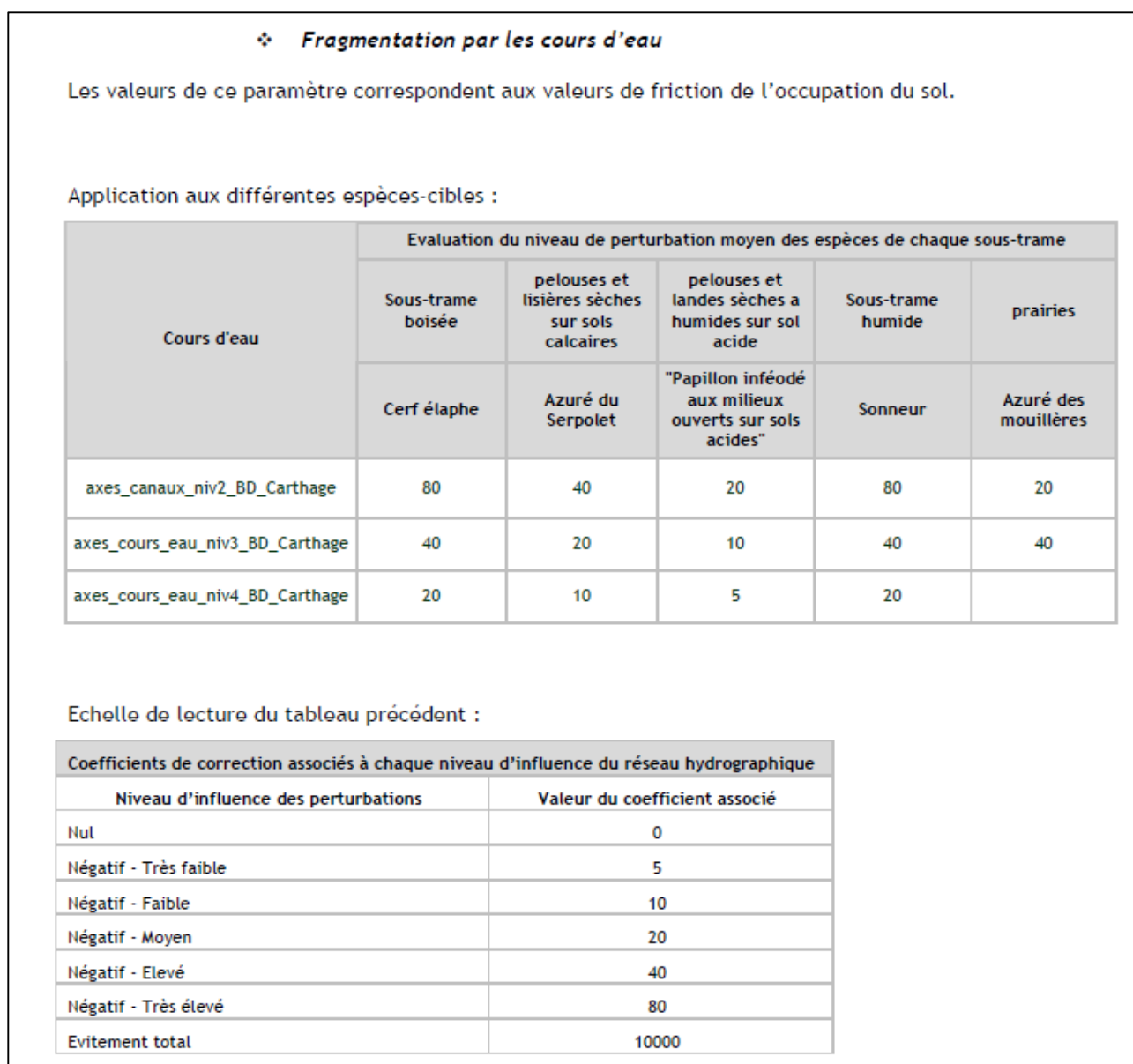


Figure 22 : Fragmentation par les cours d'eau

Source : SRCE Centre, Annexe 6 vol. 2 « composantes de la TVB régionale », page 94

C. La prise en compte de l'urbanisation

Plusieurs SRCE traitent de l'urbanisation comme un facteur de fragmentation alors que d'autres l'abordent par la notion de points de conflits. Cette question sera donc traitée à la fois dans la partie IV et dans la partie V selon l'option prise par le SRCE.

L'urbanisation (résidentielle ou économique) comme source de fragmentation est souvent associée à d'autres perturbations : étalement urbain, conurbation, périurbanisation, mitage, nuisances associées, artificialisation/imperméabilisation des sols...

De nombreux SRCE mentionnent que les enjeux majeurs en termes d'impacts de l'urbanisation sur les continuités écologiques se situent dans les vallées (notamment par un cumul avec des enjeux d'infrastructures de transport). Dans certains cas, ces enjeux concernent aussi bien les continuités latérales de la trame bleue que la trame verte. Les régions littorales sont, de plus, confrontées aux enjeux liés à la fragmentation par l'urbanisation du bord de mer (BN, PC, NPdC).

Dans le SRCE Basse-Normandie, les zones bâties comprises entre 5 et 10 ha sont considérées comme fragmentantes de niveau 2 (comme les routes de moins de 4000 veh/jour).

Dans le SRCE Poitou-Charentes, les ensembles urbains de plus de 100 ha sont retenus comme éléments fragmentants à l'échelle régionale. Par contre, pour la zone littorale (10 km partir du littoral) l'urbanisation a été prise en compte quelle que soit sa surface.

Le SRCE Ile-de-France identifie de manière particulière les lisières urbanisées autour des massifs forestiers de plus de 100 ha. Sur l'ensemble de la région 21 % des lisières sont urbanisées mais sur les massifs forestiers les plus proches de la capitale, ce taux est compris entre 60 et 80 %. L'enclavement de la quasi-totalité des massifs dans un rayon de 20 km autour de Paris et dans les vallées est aussi noté du fait de la progression de l'urbanisation au détriment des milieux ouverts agricoles.

Dans le SRCE Bourgogne, le croisement des espaces potentiellement urbanisables dans les 20 prochaines années avec le SRCE, montre que la question de l'urbanisation n'est pas un enjeu important pour la TVB régionale sauf sur l'axe déj à très urbanisé, Dijon – Mâcon.

Dans sa méthode de modélisation de la perméabilité, le SRCE Centre intègre également la perturbation liée aux éléments bâtis en considérant 2 seuils de distance : 30 m et 200 m (cf. Figure 23).

❖ Intégration du paramètre de perturbation liée aux éléments bâtis

Les valeurs de ce paramètre viennent s'ajouter à la valeur de friction de l'occupation du sol, la faisant ainsi augmenter aux abords des éléments du bâti.

Application aux différentes espèces-cibles :

Zone de perturbation	Evaluation du niveau de perturbation moyen des espèces de chaque sous-trame				
	Sous-trame boisée	pelouses et lisières sèches sur sols calcaires	pelouses et landes sèches a humides sur sol acide	Sous-trame humide	prairies
	Cerf élaphe	Azuré du Serpolet	"Papillon inféodé aux milieux ouverts sur sols acides"	Sonneur	Azuré des mouillères
Moins de 30 mètres de la source de perturbation	10000	20	20	80	80
Entre 30 et 200 mètres de la source de perturbation	10000	10	5	20	40

Figure 23 : Perturbation liée aux éléments bâtis

Source : SRCE Centre, Annexe 6 du volume 2 « composantes de la TVB régionale », page 93

Le SRCE Pays-de-Loire identifie des éléments surfaciques fragmentants composés de zones artificialisées nommées « taches urbaines ». L'utilisation d'un certain nombre d'éléments de la BD Topo permet d'identifier la fragmentation par les éléments surfaciques (cf. Figure 24). L'identification des taches urbaines se fait en

appliquant une zone tampon de 50 m autour de chaque élément bâti afin de regrouper le bâti espacé de moins de 100 m. Le reste du bâti séparé de plus de 100 m contribue à la périurbanisation.

SOURCE	INDICES	DEFINITION
BD TOPO	Bâti indifférencié	bâtiments d'habitation ou d'enseignement de plus de 20m ²
	Bâti remarquable	bâtiments de plus de 20m ² possédant une fonction administrative, religieuse, etc, mais autre qu'industrielle
	Bâti industriel	bâtiments de plus de 20m ² à caractère industriel, commercial ou agricole
	Cimetière	
	Surfaces d'activité	enceinte d'un équipement public, d'un site ou d'une zone ayant un caractère administratif, culturel, sportif, industriel ou commercial (le marais de Guérande et le camp militaire de Fontevraud ont été exclus)
	Constructions surfaciques	ouvrages de grande surface liés au franchissement d'un obstacle par une voie de communication ou à l'aménagement d'une rivière ou d'un canal
	Gare	
	Aire de triage	surface représentant l'ensemble des tronçons de voies ferrées, voies de garage, aiguillages permettant le tri des wagons
	Piste d'aérodrome	Aire située sur un aérodrome, en dur ou en herbe
	Réservoirs d'eau	réservoirs d'eau, de matières industrielles, de plus de 10 mètres de diamètre couverts.

Figure 24 : Données entrantes pour identifier la fragmentation par les éléments surfaciques

Source : SRCE Pays-de-Loire, page 67

En Rhône-Alpes, région urbanisée sur 41 % de son territoire, les linéaires d'urbanisation pouvant créer des « murs » totalement imperméables aux déplacements des espèces ont été identifiés. A partir de la BD Topo de l'IGN, les cellules urbaines ont été définies selon des mailles de 500 m de côté comportant au moins 11 bâtiments et un axe routier (3 premiers niveaux de la BD Topo) (cf. Figure 25).

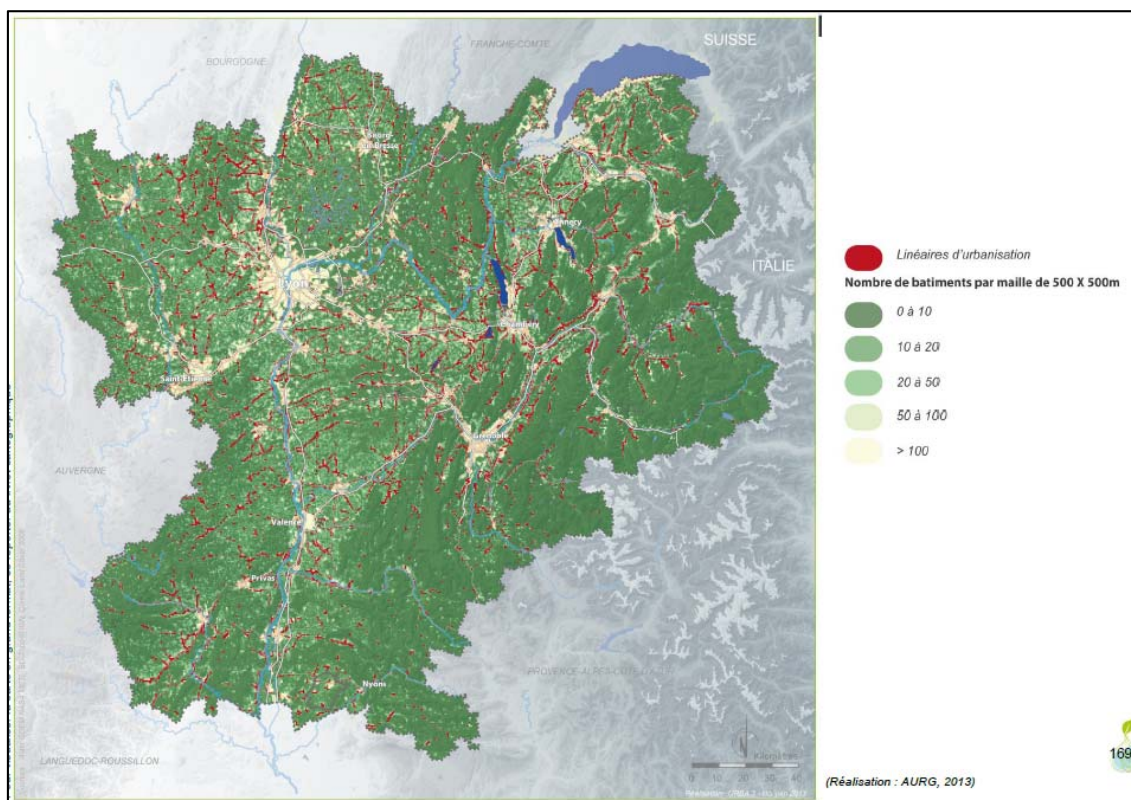


Figure 25 : Identification de linéaires d'urbanisation

Source : SRCE Rhône-Alpes, page 167

Une autre approche illustrative a aussi été menée, cartographier la distance à l'urbanisation des milieux naturels par des tampons de 100 m, 500 m et 1000 m autour du bâti (cf. Figure 26).

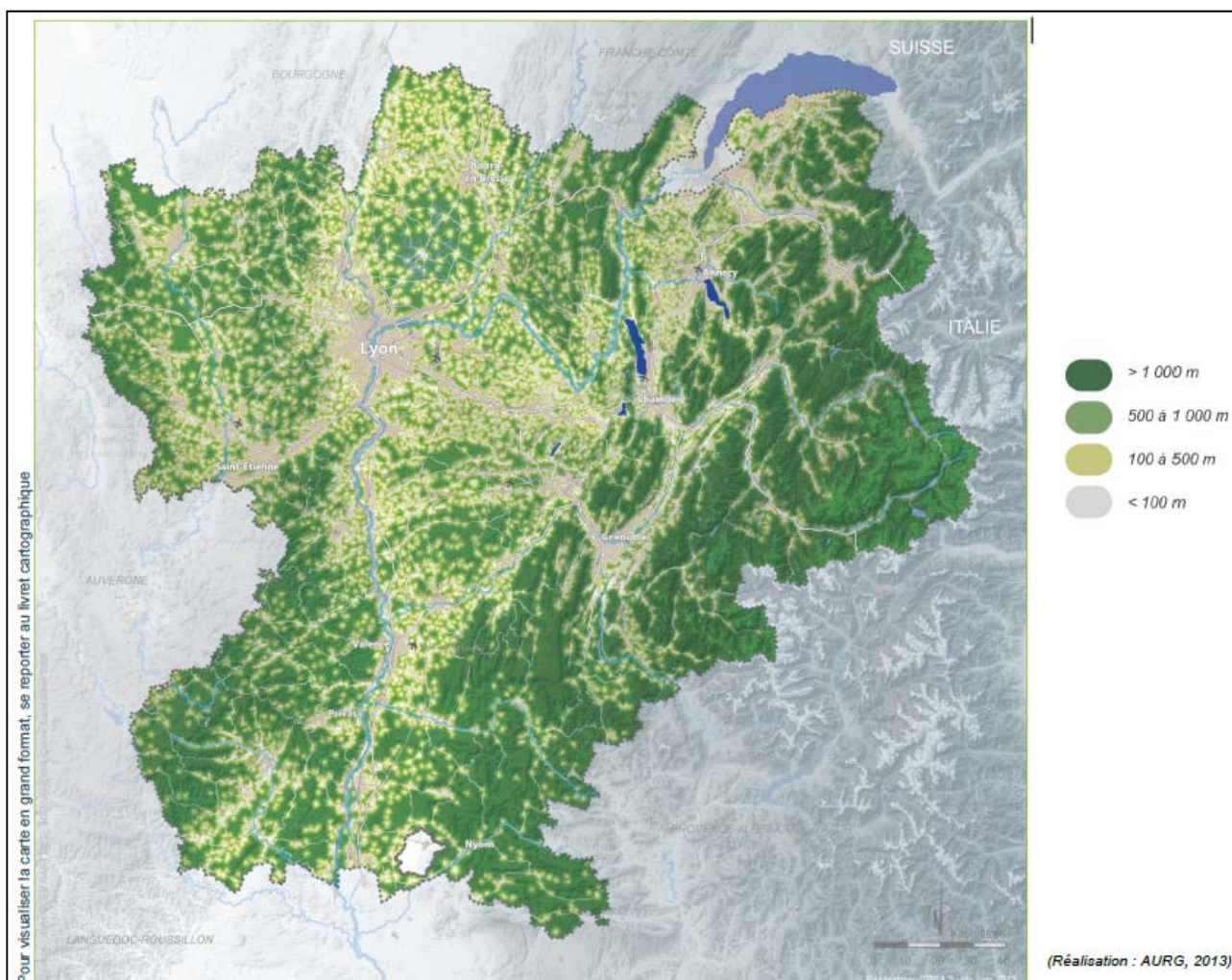


Figure 26 : Distance à l'urbanisation
Source : SRCE Rhône-Alpes, page 167

V. **BILAN DES SRCE SUR LES OBSTACLES**

Comme indiqué en introduction, les SRCE devaient, après avoir caractérisé leur trame, identifier des obstacles aux continuités écologiques aquatiques et terrestres. Cette partie fait le bilan de cette étape sur l'identification des obstacles.

1) **Les obstacles à la continuité longitudinale des cours d'eau**

Les obstacles à la continuité aquatique font l'objet d'une définition réglementaire et le classement des cours d'eau définit des interdictions de création ou non de nouveaux obstacles (cf. Encart 2).

Le programme de restauration des ouvrages prioritaires résulte de l'application du plan national de restauration de la continuité écologique qui concrétise les engagements du Grenelle de l'environnement (notamment l'engagement 114). Ces ouvrages sont généralement nommés « ouvrages prioritaires Grenelle ». Les objectifs fixés concernaient le traitement de 2000 ouvrages en 2015.

Encart 2 : Définition réglementaire des obstacles et enjeux des classements

Constitue un obstacle à la continuité écologique (Art. R 214-109 code de l'environnement) un ouvrage qui :

- ne permet pas la libre circulation des espèces biologiques, notamment parce qu'il perturbe significativement leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri,
- empêche le bon déroulement du transport naturel des sédiments,
- interrompt les connexions latérales avec les réservoirs biologiques,
- affecte substantiellement l'hydrologie des réservoirs biologiques.

Objectifs du classement des cours d'eau (Art L214-17 du code de l'environnement) :

- En liste 1 : préservation de la continuité écologique : tout ouvrage nouveau faisant obstacle à la continuité écologique est interdit,
- En liste 2 : restauration de la continuité écologique : tout ouvrage existant ou à créer doit comporter des dispositifs assurant la libre circulation des espèces et le transport suffisant des sédiments.

Pour les cours d'eau la totalité des SRCE s'appuient sur le ROE (référentiel des obstacles à l'écoulement) (cf. Tableau 1). Les obstacles à l'écoulement sont mentionnés selon leur degré de franchissabilité. Le ROE classe en 3 types les obstacles qu'il répertorie :

- les obstacles franchissables (classes 0 à 2 et ouvrage avec dispositif de passe),
- les obstacles difficilement à non franchissables (classes 3 à 5),
- ceux pour lesquels l'information n'est pas disponible.

Plusieurs SRCE (Lo, M, Lo) indiquent que l'Inventaire sur la Continuité Ecologique (ICE) référencera mieux les degrés de franchissabilité.

Tableau 1 : Nombre d'obstacles identifiés par le ROE dans les régions

Région	Nombre obstacles (ROE)
Alsace	3229
Aquitaine	2527
Auvergne	1339
Basse-Normandie	1600
Centre	2742
Champagne-Ardenne	2850
Franche-Comté	2000
Haute-Normandie	1735
Ile-de-France	972
Languedoc-Roussillon	2700
Limousin	3000
Lorraine	4280
Picardie	1864
Poitou-Charentes	3809
Rhône-Alpes	9706

Le SRCE Alsace indique que sur les 3229 obstacles recensés, seuls 741 bénéficient d'une note⁹.

Certains SRCE ont eu à disposition des éléments plus précis centrés sur certaines espèces de poissons (Saumon, Anguille, Brochet), soit dans le cadre d'études spécifiques (étude CETER Est en Alsace), soit dans le cadre des plans d'actions PLAGEPOMI.

En Basse-Normandie, une étude réalisée par la Cellule d'Animation Technique pour l'Eau et les Rivières (CATER) a permis d'affiner par cours d'eau des taux de franchissabilité des ouvrages et les densités d'obstacles/km de rivière (cf. Figure 27).

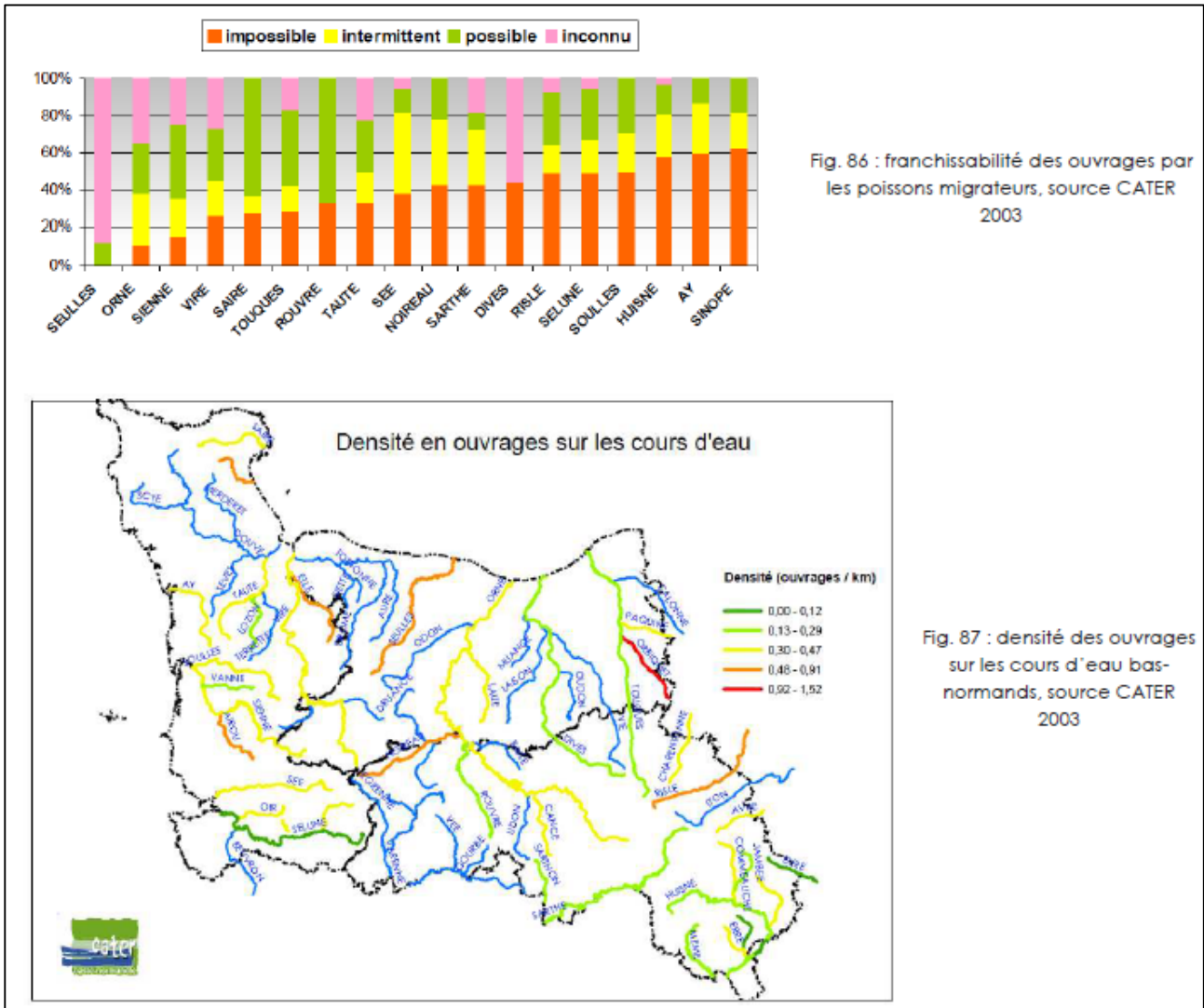


Figure 27 : Franchissabilité et densité en ouvrages
 Source : SRCE Basse Normandie, diagnostic et enjeux page 124

En Franche-Comté, des syndicats de rivière ou des EPTB ont réalisé des inventaires sur la franchissabilité d'ouvrage non identifiés comme étant « prioritaires Grenelle ». Le SRCE mentionne cependant leur non-exhaustivité sur le territoire, des systèmes de notation différents et des enjeux différents pris en compte (soit centrés sur une espèce, la Truite, soit indiquant une franchissabilité moyenne). Alors que les ouvrages « prioritaires Grenelle » sont au nombre de 163, 201 obstacles infranchissables sont rajoutés par ces études ponctuelles.

En Limousin, les travaux de la Fédération de Pêche des Vosges ont identifié des obstacles importants non répertoriés dans le ROE et qui ont été ajoutés dans les atlas cartographiques.

⁹ Il n'est pas possible à la lecture du SRCE Alsace de savoir qui a attribué cette note aux ouvrages.

Dans le Nord-Pas-de-Calais, la fédération de pêche a mené un inventaire des ouvrages hydrauliques et de leur franchissabilité par la Truite. Ils ont été classés en 3 classes : < 60 cm, 60 cm – 2 m, > 2m.

Le SRCE Champagne-Ardenne présente aussi une carte de la densité des obstacles à l'écoulement. Cependant, celle-ci n'est pas présentée selon le linéaire des cours d'eau mais selon des surfaces centrées sur des confluences de cours d'eau (cf. Figure 28).

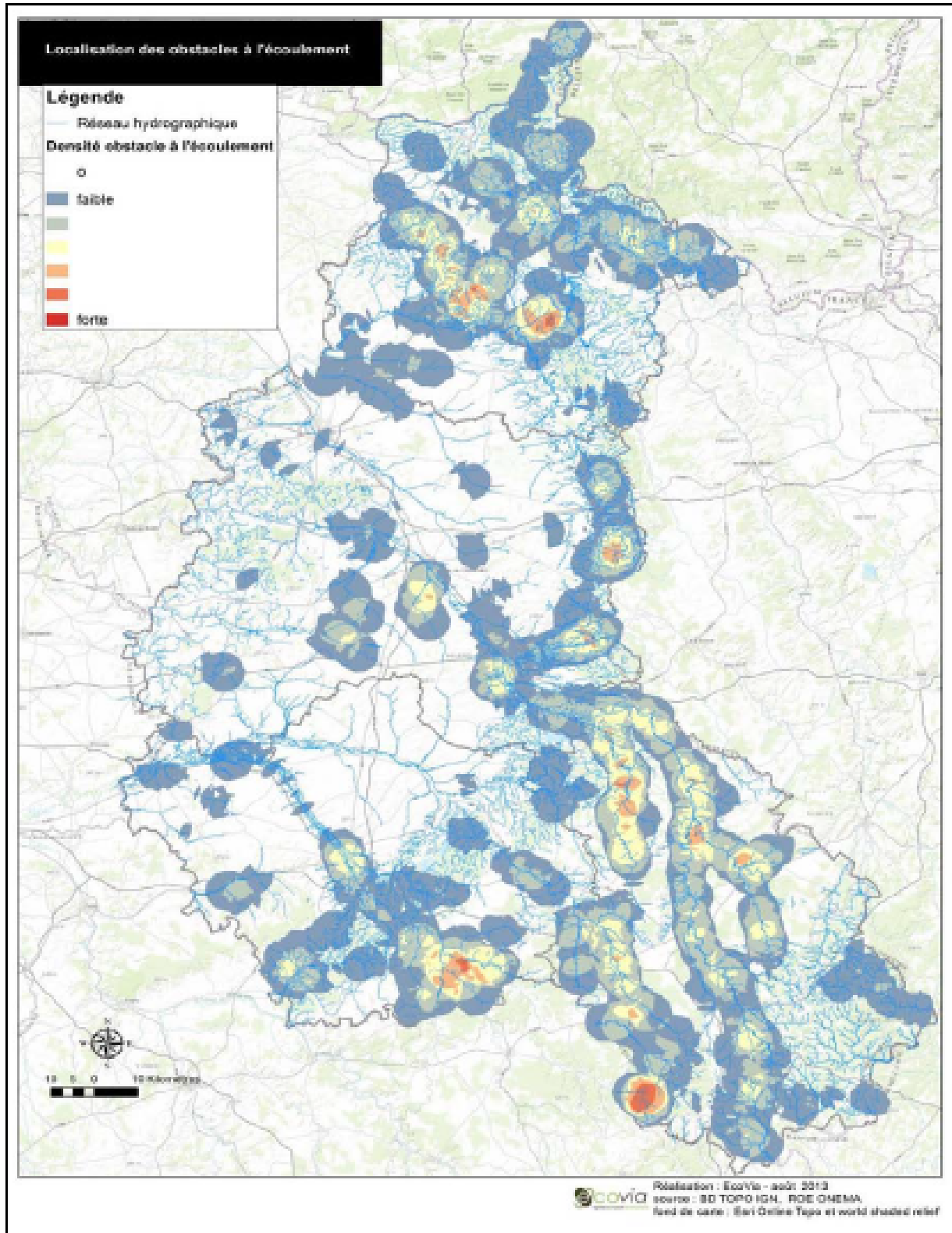


Figure 28 : Localisation des obstacles à l'écoulement
Source : SRCE Champagne-Ardenne, diagnostic, page 68

Dans le SRCE Aquitaine, la légende de la carte « référentiel des obstacles à l'écoulement » répertorie 7 types d'obstacles :

- Les obstacles de type non renseigné,
- Les digues latérales,
- Les épis en rivière,
- Les barrages,
- Les seuils en rivière,
- Les obstacles induits par un pont,
- Les grilles de pisciculture.

Le SRCE Auvergne classe les ouvrages hydrauliques selon leur hauteur et considère également les franchissements de cours d'eau par le réseau routier comme des ouvrages hydrauliques potentiellement fragmentants. Ainsi, la légende des cartes de fragmentation établies par grands paysages, présente les types suivants : seuils <5m ; de 5 à 25 m et plus de 25 m.

Dans le SRCE Basse-Normandie, les busages en béton sont identifiés comme particulièrement néfastes aux continuités écologiques (dégradation du lit mineur, limitation du débit solide et du transfert sédimentaire, limitation de la circulation des espèces). Un diagnostic spécifique a été fait (par CATER) sur certains bassins versants pour identifier ces buses et mesurer leur densité (cf. Figure 29).

EXEMPLES DE BASSINS VERSANTS IMPACTÉS					
Tous les bassins hydrographiques de la région sont touchés, à des degrés divers.					
DÉPARTEMENT	Bassin versant	Nombre total d'ouvrages	dont tuyaux béton	Densité de tuyaux	Coût estimé pour rétablir la continuité écologique
CALVADOS	Souleuvre	218	121 (55%)	1,12/km	env. 500 000 €
ORNE	Thouane	57	44 (77%)	1/km	env. 98 000 €
MANCHE	Thar	240	180 (75%)	2,23/km	env. 550 000 €

Des travaux doivent donc être engagés pour limiter les effets néfastes.

Figure 29 : Exemples de bassins versants impactés par des buses béton
 Source : SRCE Basse Normandie, diagnostic et enjeux page 126

Le SRCE Ile-de-France identifie aussi les busages de tronçons, en situation de confluence notamment, ainsi que la transformation des cours d'eau en collecteurs d'eau pluviale dans Paris et sa couronne urbaine.

Le SRCE Basse-Normandie identifie et cartographie également l'état chimique des masses d'eau « cours d'eau » en considérant que la mauvaise qualité de l'eau induit une rupture à la continuité pour la faune et la flore aquatique. Le SRCE Franche-Comté fait de même en ajoutant également la pression sur la ressource en eau qui peut provoquer des assèchements temporaires.

Le SRCE Nord-Pas-de-Calais prend également en compte les tronçons de cours d'eau pollués comme créant une rupture de continuité écologique.

Le SRCE Centre, via une étude de l'agence de l'eau Loire Bretagne présente une typologie des ouvrages sur les cours d'eau selon leur usage :

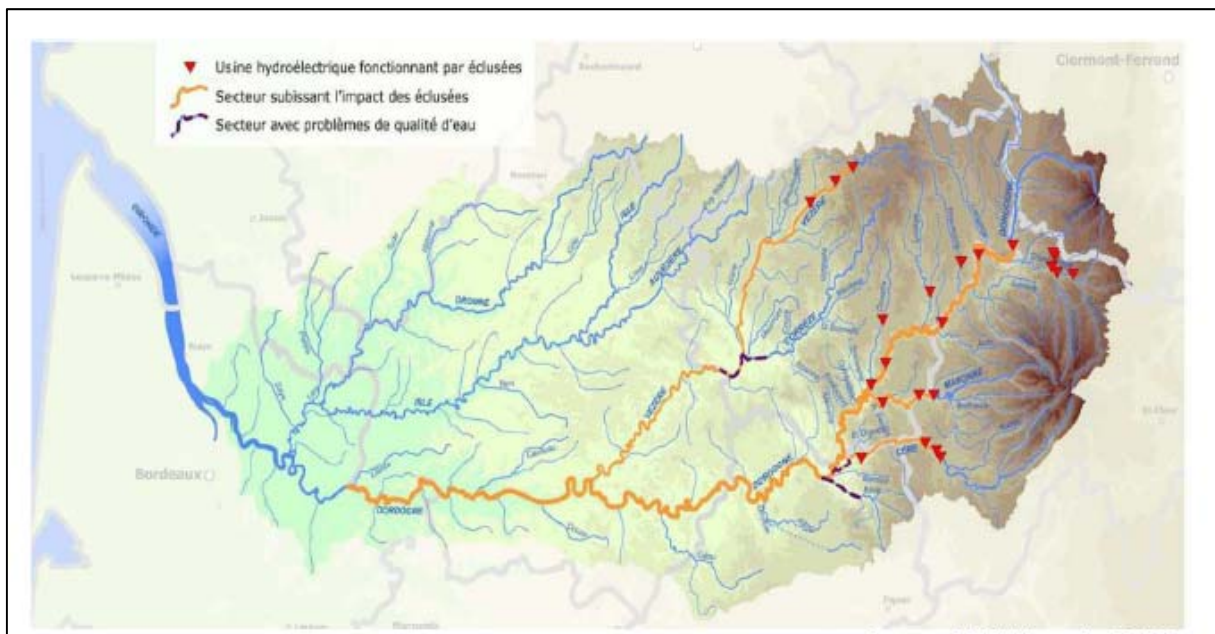
- Seuils à usage économique (hydroélectricité, énergie mécanique, navigation, pisciculture, pompage pour l'industrie ou l'agriculture),

- Seuils d'intérêt général (tenue de la nappe pour l'irrigation, stabilité du lit, répartition des débits vers d'autres cours d'eau ou canaux, écrêtement des crues),
- Seuils à autres fonctions (valeur patrimoniale ou paysagère, intérêt halieutique, loisirs). C'est ce dernier type de seuil qui est majoritaire sur le bassin de la Loire.

En raison du fort taux d'équipement hydroélectrique (37 centrales concédées et 84 centrales gérées par des producteurs autonomes) de la région Limousin, le SRCE identifie cet enjeu en termes de continuités aquatiques. Sur la Dordogne, un processus de mise en concurrence des gestionnaires a été instauré pour procéder au renouvellement des concessions. A cette occasion une démarche d'écoute « GEDRE » (Gestion Equilibrée et Durable de la Ressource en Eau) a permis d'identifier les enjeux et attentes locales dont la préservation des milieux et des continuités écologiques.

Le SRCE Limousin cite de plus l'impact de barrages en dehors de la région sur sa continuité aquatique. Comme cette région est en tête de bassin, des ruptures de continuités sédimentaires ont un impact sur l'ensemble de la recharge sédimentaire des milieux en aval.

En plus des obstacles physiques à la continuité, les barrages fonctionnant par écluses impactent les cours d'eau jusque 200 km en aval tant pour leurs continuités longitudinale, verticale que latérale (cf. Figure 30).



Source : DREAL Limousin, 2012d

Figure 50 – Localisation des ouvrages fonctionnant par écluses et de leurs impacts sur la Dordogne et ses affluents

Ces écluses engendrent par ailleurs divers **impacts sur les espèces et les habitats** : exondation de frayères, échouage-piégeage d'alevins, chute de la température moyenne du cours d'eau situé en aval (refroidissement qui entraîne un décalage longitudinal de la typologie des peuplements piscicoles. Ex : Maronne et Dordogne), déstructuration de certains habitats dérive des invertébrés, ...

Mais elles peuvent aussi avoir des impacts sur la **continuité verticale** : modification des relations normales avec les nappes alluviales, ou sur la **continuité latérale** : perturbation de l'évolution des bras secondaires par déconnexion (les transformant en piège à poissons), ...

À noter enfin que certains tronçons de cours d'eau du Limousin sont **court-circuités**. Notamment par exemple sur la partie amont du bassin de la Dordogne où environ 350 km de cours d'eau sont court-circuités par des barrages hydroélectriques, entraînant une modification de l'hydrologie avec la présence de débits plus faibles au niveau du tronçon court-circuité.

Figure 30 : Influence des écluses

Source : SRCE Limousin, rapport 1 Diagnostic, page 172

Le SRCE Poitou-Charentes présente une carte de suivi de l'état hydraulique de ses cours d'eau et met en avant l'importance des assecs. En octobre 2012, sur les 4110 km de cours d'eau étudiés, 1314 km étaient en assec donc fragmentaient et impactaient fortement ces cours d'eau (cf. Figure 31).

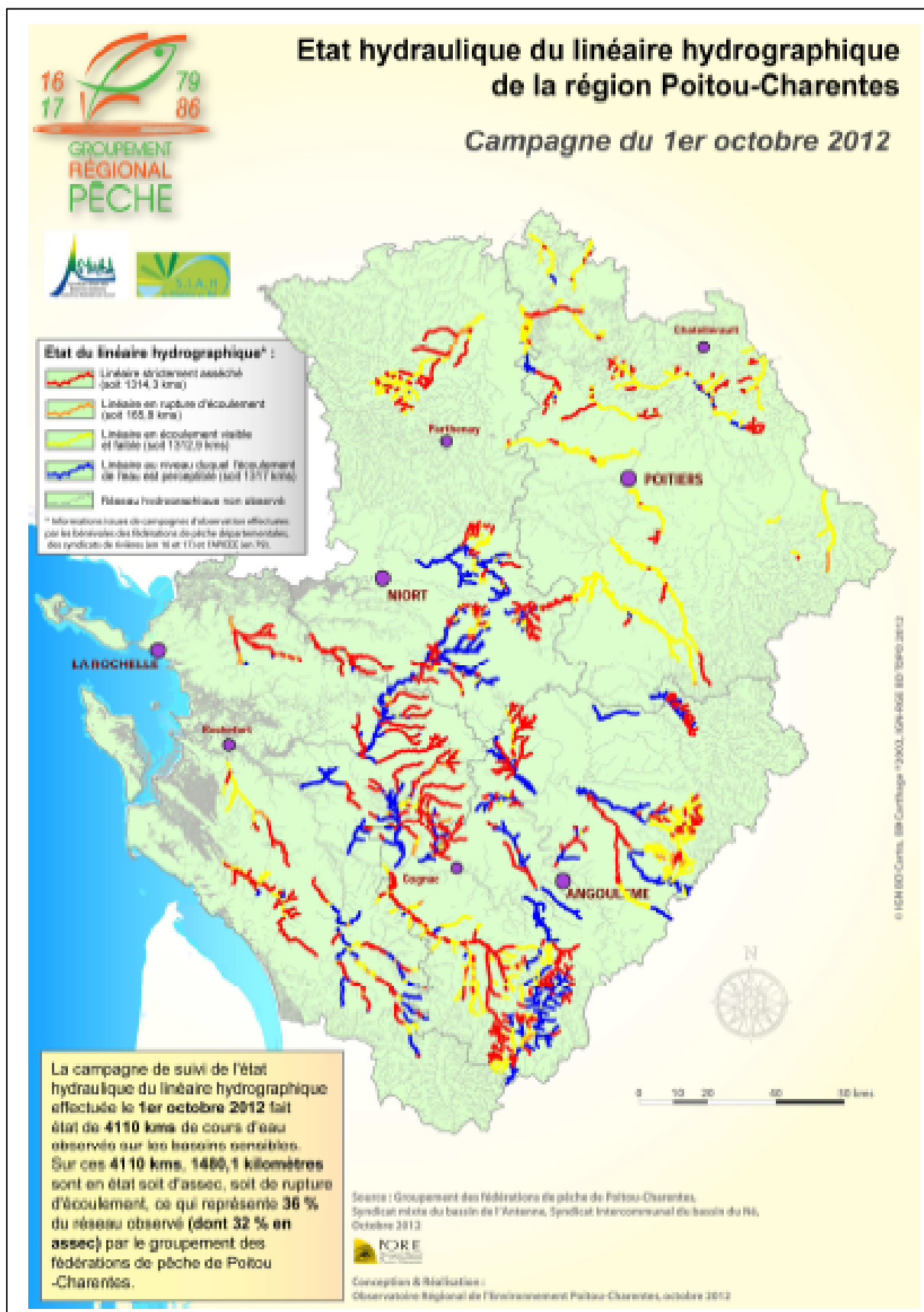


Figure 31 : Etat hydraulique des cours d'eau
Source : SRCE Poitou-Charentes, volet diagnostic et enjeux, page 138

Quelques SRCE (Lo, Au, RA) mentionnent le rôle fragmentant des étangs (selon leur positionnement) ainsi que des retenues collinaires qu'elles soient à vocation agricole ou pour de la neige de culture (et donc situées en tête de bassin).

Dans le SRCE PACA, un indice de dégradation de l'état fonctionnel des cours d'eau a été calculé par tronçon en combinant un indice écologique (issu de la DCE), un indice chimique (issu de la DCE) et deux indices relatifs aux obstacles (issus du ROE) : le nombre et la densité d'obstacles. Tous ces indices présentaient 4 valeurs possibles et leur combinaison pondérée donne un indice combiné de dégradation allant de 6 à 24 (cf. Figure 32).

Pour chacune de ces variables, 4 classes ont été déterminées avec les seuils suivants :

Valeur de l'indice I_n	Signification de l'état	Etat écologique	Etat Chimique	Nombre Obstacles	Densité Obstacles
1	Très bon	Très Bon / Bon	Très Bon / Bon	$n < 10$	$n < 0,3$
2	Moyen	Moyen	Moyen	$10 \leq n < 20$	$0,3 \leq d < 0,5$
3	Médiocre	Médiocre	Médiocre	$20 \leq n < 30$	$0,5 \leq d < 1$
4	Mauvais	Mauvais	Mauvais	$n > 30$	$n > 1$

Tableau. Définition de l'état fonctionnel des cours d'eau

Un indice de dégradation I_d a été calculé comme suit :

$$I_d = I_{\text{écologie}} + I_{\text{chimique}} + 2 \times (I_{\text{Nb_ROE}} + I_{\text{Dens_ROE}})$$

Les valeurs obtenues pour cet indice de dégradation oscillent entre 6 et 21 et ont été réparties en 4 classes sur la base des seuils suivants :

Valeur de I_d	Signification de l'état de fonctionnalité
$I_d \leq 7$	Non Dégradé
$7 < I_d \leq 9$	Peu Dégradé
$9 < I_d \leq 12$	Dégradé
$I_d > 12$	Très Dégradé

Tableau. Hiérarchisation de l'état fonctionnel des cours d'eau

La pondération des indices unitaires dans le calcul de l'indice I_d avec un poids double pour les indices caractérisant le fractionnement physique des cours d'eau (obstacles à l'écoulement) est un choix lié aux multiples impacts directs et indirects des divers obstacles à l'écoulement (seuils, barrages, radiers, passages busés...). Ces impacts touchent aussi bien les déplacements des poissons (blocage / retard de migration; isolement de noyaux de population..) que leurs habitats et leur fonctionnement (modification de l'hydromorphologie du cours d'eau avec élévation de la ligne d'eau; ralentissement des écoulements; modification de la physico-chimie; accroissement de la température..).

Figure 32 : Calcul de l'indice combiné dégradation des cours d'eau

Source : SRCE PACA Diagnostic et plan d'action stratégique, page 93

2) Les obstacles liés à l'urbanisation

Les taches d'urbanisation considérées comme moins fragmentantes qu'une infrastructure, peuvent être traitées comme des points de conflits, des zones à enjeux ou des points de vigilance. L'urbanisation peut :

- être en bordure d'un réservoir de biodiversité et donc pouvoir l'impacter par la périphérie (« grignotage »),

- interférer avec un axe de déplacement d'espèces ou réduire la largeur d'un corridor, créer une coupure directe du corridor.

Le SRCE Alsace présente ainsi dans son atlas cartographique une série de cartes des zones ou points à enjeux liés à l'urbanisation (cf. Figure 33).

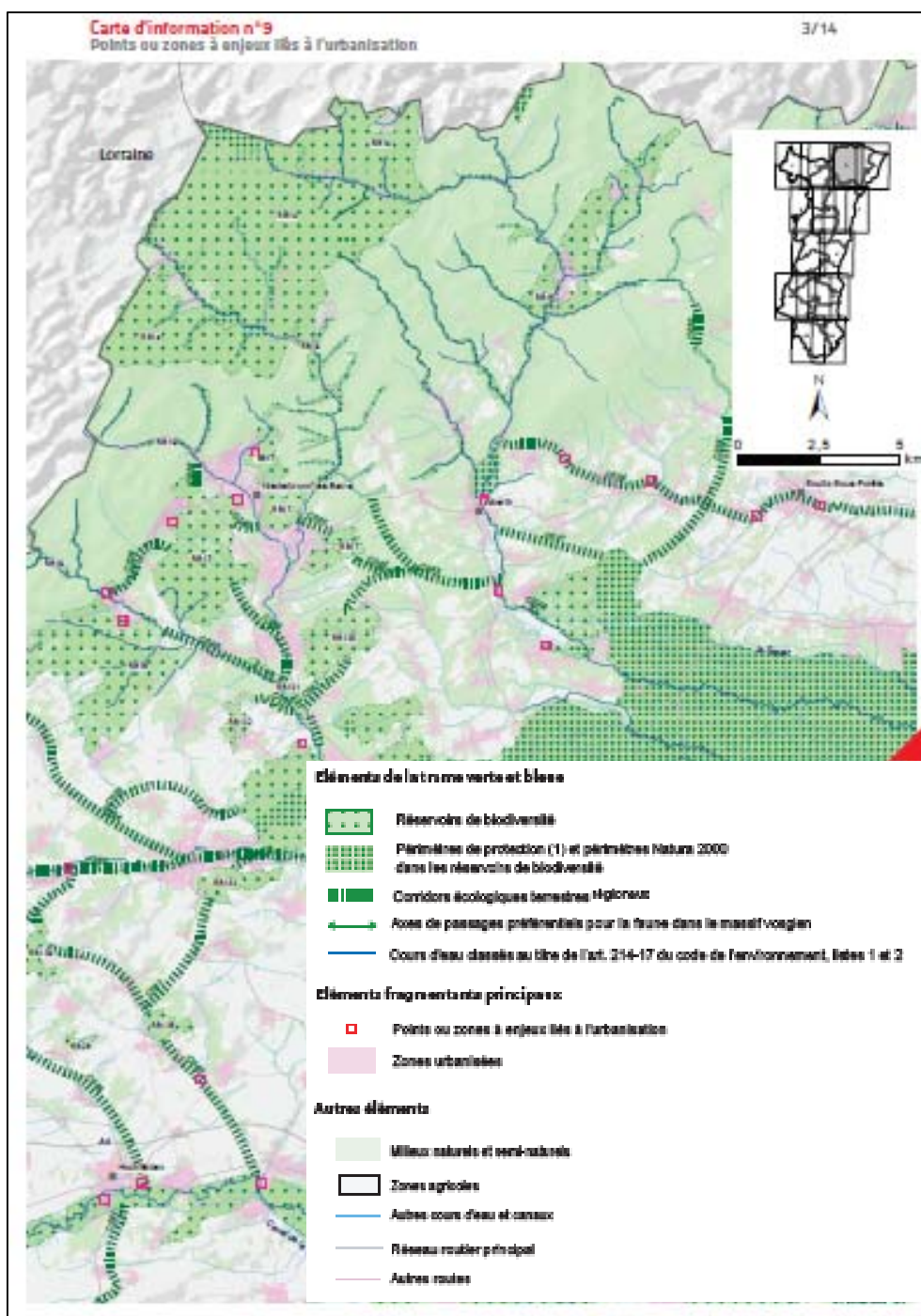


Figure 33 : Exemples d'une carte des zones ou points à enjeux liés à l'urbanisation

Source : SRCE Alsace, tome 2, pages 72 et 75

Des points de vigilance peuvent être identifiés quand une urbanisation est programmée dans les POS ou PLU et qu'elle peut interagir avec un corridor ou un réservoir. Le SRCE Alsace mentionne ainsi que la base de données POS/PLU a été utilisée pour identifier ces secteurs.

Pour le SRCE Aquitaine, dans les cartes de l'atlas, les principales zones urbanisées sont mentionnées comme éléments d'information et non au titre des éléments fragmentants. Ce choix a été retenu car ces zones urbanisées ne sont pas des espaces dénués d'intérêt pour les continuités écologiques, même si à l'échelle régionale, elles peuvent constituer un frein aux déplacements d'espèces. En effet, à une échelle plus fine, dans le cadre notamment des documents d'urbanisme, des continuités écologiques peuvent être identifiées au sein de ces zones urbanisées.

3) Les obstacles liés aux infrastructures de transport

La prise en compte du croisement des cartes de la TVB avec celles des réseaux d'infrastructure, permet d'identifier des « points de conflit » (on retrouve aussi d'autres appellations similaires comme « point de fragilité » (SRCE Picardie), « zone à enjeux », « zone de vigilance » (SRCE Alsace), ...). Selon les SRCE ces sites sont déclinés de manière plus ou moins précise soit par une description textuelle soit par une représentation cartographique.

Le SRCE Alsace distingue des zones à enjeux et des zones de vigilance par classe d'infrastructure et par type d'enjeu de la TVB (cf. Figure 34).

	Pour les réservoirs	Pour les corridors	Pour les axes massif vosgien	Total
Zones à enjeux liées à la classe 5	24	54	2	80
Zones à enjeux liées à la classe 4	10	34	2	46
Zones à enjeux liées à la classe 3	135	252	48	435
Zones à enjeux liées au réseau ferroviaire clôturé	3	13	-	16
Zones de vigilance liées aux projets ferroviaires	6	7	-	13
Zones de vigilance liées aux projets routiers	8	23	-	31
Total	186	383	52	621

Figure 34 : Points et zones à enjeux associés aux infrastructures
Source : SRCE Alsace, page 92

Le SRCE Franche-Comté identifie les obstacles selon le type d'infrastructure, leur position sur un corridor écologique ou sur un réservoir de biodiversité et par sous-trame (cf. Figure 35 : Identification des obstacles par sous-trame).

Tableau 6 – Nombre d’obstacles recensés pour la sous-trame forestière

Nombre d’obstacles recensés pour les corridors écologiques		Nombre d’obstacles recensés pour les réservoirs de biodiversité	
Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées	Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées
15 points d’obstacles (dont 10 avec un passage à faune)	71 points d’obstacles (dont 7 avec un passage à faune)	4 points d’obstacles (soit 11 km)	11 points d’obstacles (soit 57 km)

Tableau 12 – Nombre d’obstacles recensés pour la sous-trame des milieux herbacés permanents

Nombre d’obstacles recensés pour les corridors écologiques		Nombre d’obstacles recensés pour les réservoirs de biodiversité	
Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées	Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées
27 points d’obstacles (dont 11 avec un passage à faune)	99 points d’obstacles (dont 0 avec un passage à faune)	3 points d’obstacles (soit 3,4 km)	15 points d’obstacles (soit 14 km)

Tableau 19 – Nombre d’obstacles recensés pour la sous-trame des milieux xériques ouverts

Nombre d’obstacles recensés pour les corridors écologiques		Nombre d’obstacles recensés pour les réservoirs de biodiversité	
Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées	Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées
8 points d’obstacles (soit 17km linéaires)	23 points d’obstacles (soit 256 km linéaires)	2 points d’obstacles (soit 0,7 Km linéaires)	20 points d’obstacles (soit 9,6 km linéaire)

Tableau 25 – Nombre d’obstacles recensés pour la sous-trame des milieux humides

Nombre d’obstacles recensés pour les corridors écologiques		Nombre d’obstacles recensés pour les réservoirs de biodiversité	
Autoroute, LGV	Routes nationales, départementales et voies ferrées	Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées
22 points d’obstacles (soit 126km linéaires)	56 points d’obstacles (soit 394km linéaire)	12 points d’obstacles (soit 10km linéaires)	16 points d’obstacles (soit 21km linéaire)

Figure 35 : Identification des obstacles par sous-trame

Source : SRCE Franche-Comté, rapport cartographique, pages 29, 37, 47 et 63

Le SRCE Centre parle lui d’intersection et non pas d’obstacles, pour reléguer à des analyses ultérieures le caractère bloquant ou non de ces « croisements » entre TVB et ILT. Il identifie ainsi 295 intersections potentielles entre les corridors écologiques potentiels et des ILT (en distinguant les ILT considérées comme très fragmentantes (niveau I et II de la Figure 17) et d’autres comme moyennement fragmentantes (les autres niveaux de la Figure 18)). Parmi les 72 très fragmentantes, 25 possèdent déjà des opportunités d’amélioration de leur fonctionnalité identifiées par les gestionnaires des ILT.

En complément de cette première source d'identification de points de conflits avec les infrastructures de transport, le recueil, avec plus ou moins d'exhaustivité, des écrasements, collisions et mortalité (noyade, électrocution, collision avec câbles ou éoliennes...) est souvent utilisé pour hiérarchiser les secteurs à sécuriser.

Le SRCE Ile-de-France identifie par sous-trame, les obstacles et points de fragilité. Parmi ceux-ci, une partie est retenue « à traiter prioritairement » (cf. Figure 36 Figure 36 : Eléments fragmentants à traiter en priorité).

Dans le SRCE Limousin, les zones de conflit potentielles avec les infrastructures très fragmentantes ont été identifiées par les intersections entre ces ILT et les corridors linéaires boisés simulés en l'absence de ces ILT. Un travail¹⁰ a permis de constater la pérennité de certains lieux de passage des espèces, génération après génération, malgré la présence ailleurs d'aménagements sécurisés.

Eléments fragmentant	Nombre total d'obstacles et points de fragilité	Nombre d'éléments prioritaires
Obstacles des corridors arborés	70	56
Points de fragilité des corridors arborés	438	260
Obstacles à l'écoulement (ROE v3)	972	644 (dont 318 à traiter avant fin 2017)
Points de fragilité : Secteurs riches en mares et mouillères recoupés par des infrastructures de transport	133	133
Points de fragilité : Zones humides alluviales recoupées par des infrastructures de transport	75	75
Total		1 168

Figure 36 : Eléments fragmentants à traiter en priorité
Source : SRCE Ile-de-France, enjeux et PAS, page 79

En Picardie, le terme « points de fragilité » est préféré à celui d'obstacles car le SRCE considère que les ILT agissent plus comme un filtre que comme une barrière parce que leur effet varie selon les espèces concernées. Les points de fragilité sont déclinés par sous-trame et cartographiés dans l'atlas et décrits dans le corps du texte (cf. Tableau 2). Dans le SRCE Picardie, la présence d'un milieu autre que celui de la sous-trame examinée est aussi considérée comme une coupure (ex : un milieu boisé faisant une coupure au sein de la sous-trame des milieux ouverts).

Tableau 2 : Récapitulation des coupures ou points de fragilité par sous-trame identifiés par le SRCE Picardie
Source : SRCE Picardie, Diagnostic croisé, pages 170 à 179

Nature	Sous-trame arborée	Milieux ouverts calcicoles	Milieux herbacés humides	Corridors littoraux
Infrastructure fractionnante	27 obstacles			
Coupure par ILT importantes et majeures	321 723 km		30 coupures route/rail + 6 coupures par canaux	

¹⁰ Est cité ici le rapport OGE, 2013, Les continuités écologiques à l'échelle de la grande faune en forêt de Fontainebleau. Analyse à partir des pratiques cynégétiques notamment les trajets de chasse au courre du Cerf.

Passage contraint au niveau d'un ouvrage sur une ILT	92 points de fragilité			
Route à risque de collision / faune	142 points de fragilité			
Passage difficile du au mitage par l'urbanisation	187 points de fragilité			
Passage prolongé en grandes cultures	7 points de fragilité			
Coupures urbaines		9 coupures	86 coupures	7 coupures
Coupure boisée		2 coupures		1 coupure
Coupure agricole		3 coupures		

VI. LES OBJECTIFS DE REMISE EN TRANSPARENCE DES PLANS D'ACTION STRATEGIQUE ET LES INDICATEURS

Comme rappelé en introduction, les ON TVB demandent aux SRCE de prévoir des actions dites « prioritaires » dans leur plan d'action stratégique, qui doivent porter notamment sur les obstacles majeurs à des continuités (cf. Encart 3). Parmi celles-ci, figurent des actions de restauration des continuités écologiques des cours d'eau de la trame bleue et des actions de traitement des obstacles liés aux infrastructures linéaires de transport existantes.

Encart 3 : Extrait du paragraphe 2.3 des ON TVB concernant le plan d'action stratégique

2.3.2 Identification d'actions prioritaires

Le plan d'action du schéma régional de cohérence écologique contient des actions prioritaires portant sur des éléments de la Trame verte et bleue régionale devant bénéficier en priorité de mesures de préservation ou de remise en bon état et prenant en compte les activités socio-économiques. Ces actions prioritaires sont :

- justifiées et hiérarchisées, correspondant à des priorités d'intervention (zones à enjeux forts, obstacles majeurs à des continuités, zones frontalières à enjeux inter régionaux ou transfrontaliers,...) ;
- établies au regard des objectifs de préservation ou de remise en bon état assignés aux éléments de la Trame verte et bleue régionale ;
- précises et opérationnelles, de nature diverse : actions de gestion, travaux de remise en bon état,... ;
- spatialisées sur une carte de synthèse régionale contenue dans l'atlas cartographique du schéma régional de cohérence écologique.

Parmi les actions prioritaires figurent en particulier, au regard des obstacles identifiés :

- des actions de restauration nécessaires pour assurer en priorité la dynamique fluviale et la continuité écologique, tant longitudinale que latérale, des cours d'eau constitutifs de la Trame verte et bleue ;
- des actions de traitement des obstacles liés à des infrastructures linéaires existantes, afin de permettre la remise en bon état de continuités écologiques.

Pour chacune des actions prioritaires, le schéma régional de cohérence écologique identifie spécifiquement le type de maîtrise d'ouvrage potentielle et les outils mobilisables pour sa réalisation. Le schéma peut également contenir des cahiers des charges types applicables aux actions prioritaires identifiées.

A. Les actions prioritaires

Les SRCE n'ont pas tous respecté les consignes mentionnées dans les ON TVB. Les PAS ne présentent pas tous des actions prioritaires clairement identifiées sur ces deux points, trame bleue et ILT existantes (LR, PdL, PC). Des actions prioritaires sont très souvent identifiées pour la trame bleue en reprenant le vocabulaire des plans de restauration de la continuité écologique lié aux ouvrages « Grenelle » qui sont listés comme prioritaire. Par contre, il peut ne pas y avoir de priorité sur les actions pour supprimer ou atténuer les obstacles liés aux ILT (CA, PC) ou alors le SRCE mentionne qu'il faut commencer par identifier les ILT prioritaires parce que le SRCE ne l'a pas fait (MP).

Le SRCE Nord-Pas-de-Calais cible les actions prioritaires sur les réservoirs plus que sur les corridors écologiques. Le SRCE Picardie identifie comme priorité pour la réduction des obstacles, ceux qui sont dans des continuités écologiques d'enjeu supra-régional.

Parfois seuls certains secteurs de la région sont mentionnés comme prioritaires car plus importants au regard de la TVB mais aussi fragiles ou plus soumis à pression (Al, Bo) ou parce qu'aucune dynamique territoriale n'y est encore engagée (RA).

D'autres régions déclinent les actions prioritaires de manière différente selon les enjeux de zones géographiques (Br : par grand ensemble de perméabilité, NPdC : par écopaysage) ou selon les sous-trames (IdF) avec plus ou moins de précision dans l'identification des obstacles à aménager.

Les actions prioritaires sont donc souvent définies par la combinaison de plusieurs critères :

- permettre la préservation ou la restauration de continuités écologiques clairement définies,
- être opérationnelles et faisables à moyen ou court terme, donc des acteurs et des outils sont mobilisables rapidement,
- le secteur est soumis à des menaces ou des pressions.

2) La remise en transparence sur les infrastructures de transport

Il ressort de ce bilan que la remise en état des infrastructures de transport est un enjeu porté par tous les SRCE avec souvent un fort niveau de priorité. Les SRCE se distinguent les uns des autres par des orientations ou actions portant en bloc sur la remise en transparence des ILT ou par des listes plus ou moins définies d'obstacles à résorber.

> Pour les nouvelles infrastructures

La quasi-totalité des SRCE met en avant l'objectif d'éviter la création de nouveaux obstacles (FC, NPdC) et l'évitement des éléments de la TVB (Bo, FC, HN) par les nouvelles infrastructures ou la nécessité de s'assurer du maintien de leur fonctionnalité notamment au niveau des continuités stratégiques (Au, Bo, Lo). Le SRCE PACA précise ainsi dans son action 8 « *concevoir et construire des projets d'infrastructures et d'aménagement intégrant les continuités écologiques* » que « *les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques deviennent un critère de conception au même titre que des considérations économiques, techniques, financières ou de sécurité* » ;

L'anticipation, l'intégration des enjeux TVB très en amont du projet (dès l'étape de choix de celui-ci) ainsi que la concertation à réaliser très en amont sont les recommandations fréquentes des plans d'actions stratégiques. Est associé à cette anticipation, le rappel de la doctrine ERC (Al, Aq, Bo, Br, Ce, Li, Lo, MP, NPdC, PdL, Pi, PC, RA¹¹).

¹¹ La vigilance autour de la séquence ERC n'est pas liée uniquement aux ILT mais à tous les projets dont ceux soumis à l'examen au cas par cas au titre de l'exercice de l'autorité environnementale.

Certains SRCE (tel AI) prévoient la définition d'un cahier des charges « type » pour la réalisation des études d'impact précisant les conditions de prise en compte des continuités écologiques. Le SRCE Bretagne a pour action (D 16-1) « *la mise au point d'un cadre méthodologique pour la prise en compte des continuités dans les projets d'ILT ou d'équipement* ». Les SRCE Midi-Pyrénées et Picardie demandent que des critères environnementaux et des compétences en écologie, paysage et cartographie relatifs à la TVB soient intégrés dans les cahiers des charges des projets d'aménagement.

> Pour les infrastructures existantes

Tous les SRCE mentionnent que les zones à enjeux/points de conflit identifiés dans le SRCE sont à confirmer/préciser par des études plus fines au cas par cas afin d'en vérifier la pertinence. Pour certains, cette étape d'amélioration de la connaissance sur la transparence des ILT est un préalable, voire une action en soi (action prioritaire OB1-1 du SRCE Franche-Comté par exemple). Cette amélioration de la connaissance peut aussi faire l'objet de la définition d'un plan d'action de restauration des continuités (exemple objectif 2 du SRCE Haute Normandie).

L'amélioration de la perméabilité des ILT existantes concerne leur gestion et leur rénovation (objectif 4.1.1 Aq, Au). Les ouvrages existants doivent être adaptés pour les rendre transparents et les travaux d'élargissement ou d'adaptation doivent en fournir l'occasion (AI, Au, BN, Br, CA, IdF, Li, Lo, MP, PACA, PdL, Pi, RA).

Comme le SRCE ne pouvait pas imposer des actions, plusieurs SRCE ont défini les actions prioritaires de manière participative avec les acteurs de terrain lors des étapes de concertation (AI, Aq, PACA). Dans certains SRCE, des engagements d'acteurs ont permis de préciser des actions de diagnostic de réseaux et/ou d'ouvrages existants, de requalification d'ouvrages ou de création d'ouvrages pour le passage de la faune (cf. Encart 4). Le SRCE PACA, suite à des réunions spécifiques avec les gestionnaires d'ILT lors de l'élaboration du SRCE, liste 19 secteurs prioritaires pour lesquels des études devront préciser la faisabilité de mesures de restauration de la continuité à l'échelle régionale.

Encart 4 : Engagements pris en Alsace

L'Alsace a identifié par une carte les actions-clé du plan d'action du SRCE qui ont fait l'objet d'engagements volontaires d'acteurs. Il s'agit notamment pour les milieux terrestres, d'actions sur des points d'enjeu prioritaires sur des autoroutes et le réseau national routier.

- Infrastructures routières gérées par l'Etat : requalification de 25 ouvrages, création d'un écopont et analyse de faisabilité d'un autre.

- Infrastructures routières départementales : sur les secteurs où des ouvrages doivent être reconstruits ou aménagés, demande d'un diagnostic approfondi si c'est dans une zone à enjeu du SRCE

Infrastructures routières gérées par des concessionnaires d'autoroute : 2 secteurs feront l'objet de projets de franchissement

- Canaux : approfondir le diagnostic des zones à enjeux, la gestion des emprises et l'entretien des ouvrages doit contribuer au maintien des continuités écologiques

- Réseaux de distribution d'électricité ou gaz : appliquer partout les recommandations du comité régional de concertation électricité

L'autre option est de cibler les actions prioritaires uniquement sur le réseau de l'Etat (Au), de ne citer que des actions déjà engagées ou déjà programmées par les gestionnaires d'ILT (Au, Ce, HN, IdF, PC, RA) ou de citer, pour incitation, des actions déjà faites (soit dans la région soit hors région dans une rubrique « ils l'ont fait »). Par exemple, le SRCE Poitou-Charentes présente le projet de rétablissement de 3 continuités écologiques en faveur de la Loutre et du Vison d'Europe dans le marais de Rochefort (dossier dans le cadre de la SNB). Le SRCE Île-de-France cite 2 projets en cours qui sont soutenus depuis 2011 par les appels à projets lancés par la région

« rétablissements de continuités écologiques sur les infrastructures existantes ». Le SRCE Rhône-Alpes cite le programme d'actions de requalification d'autoroutes lancé par ASF en 2008.

Certains SRCE ne listent pas les ILT concernées de manière globale ou par grand secteur mais ont localisé et numéroté très précisément des points de conflit qui sont priorisés : c'est le cas du SRCE Basse Normandie qui liste en priorité 1 la suppression de deux points de conflit (sur 10) par création de 2 passages faune sur des ILT existantes. Ceci répond sans doute mieux aux attentes exprimées dans les ON TVB mais est du coup peut-être moins ambitieux que d'aborder l'ILT de manière plus globale et de demander des études complémentaires pour identifier les opportunités de réduire son effet fragmentant.

Le SRCE Ile-de-France liste par type d'éléments fragmentants, le nombre total d'obstacles et de points de fragilité et le nombre de ceux qui sont prioritaires (voir, plus haut la Figure 36). Ils sont ensuite déclinés par sous-trames.

3) Le rétablissement des continuités longitudinales des cours d'eau

La quasi-totalité des SRCE liste les ouvrages « Grenelle » à intervention prioritaire comme des actions « clé » pour améliorer la continuité des cours d'eau. De la même manière, beaucoup de SRCE citent la reprise des orientations existantes du ou des SDAGE par lesquels leur région est concernée, mentionnent les plans d'action des SAGE ou des contrats territoriaux (AI, Au, FC, LR, Li, MP, NPdC, Pi, PC, RA).

Le SRCE Auvergne cite deux actions de restauration de continuités aquatiques sur le domaine public fluvial. Le SRCE Ile-de-France indique l'engagement de VNF d'équiper les 7 barrages de navigation de la Seine aval de passes-à-poissons et liste des projets en cours (d'études ou de travaux) sur d'autres barrages et centrales micro-électriques.

D'autres SRCE détaillent les objectifs en faveur des continuités longitudinales des cours d'eau (ex : objectif 6.1 du SRCE Aquitaine décliné en 7 sous-objectifs).

Seul le SRCE Franche-Comté ne liste pas la suppression ou l'aménagement des ouvrages entravant la circulation piscicole comme une action prioritaire (OB2-3).

4) Action prioritaire moins généralisées dans les SRCE

En regard de son diagnostic qui identifiait les étangs comme des éléments pouvant être fragmentants, le SRCE Limousin présente une action prioritaire III.32 « limiter les impacts écologiques des étangs existants et de leur gestion (par effacement, aménagement de l'existant et gestion adaptée) ».

B. Les actions non prioritaires de restauration des continuités écologiques terrestres

Un certain nombre de SRCE ne listent pas les restaurations de transparence des infrastructures linéaires comme étant prioritaires. Ainsi, le SRCE Centre indique un nombre d'intersections des corridors écologiques potentiels avec des infrastructures de transport terrestre et liste les infrastructures les plus fragmentantes mais sans donner de priorité de résolution de ces obstacles.

Le SRCE Champagne-Ardenne rappelle que dans le diagnostic, les obstacles et sources de fragmentation ont été identifiés comme des potentialités et une action (3.3) s'attache spécifiquement à « l'étude de la fragmentation du réseau écologique régional ». Le SRCE Midi-Pyrénées dans son action C2 « améliorer la perméabilité des infrastructures linéaires » prévoit aussi de commencer par identifier les infrastructures prioritaires au regard des enjeux de fragmentation avant d'envisager d'équiper ces infrastructures d'ouvrages de franchissement pour la faune.

Le SRCE Franche-Comté dans son action OB1-5 vise à « *assurer la fonctionnalité écologique des espaces en amont et en aval des franchissements sur les ouvrages* » en ciblant comme outils permettant d'assurer la durabilité de cette fonctionnalité les chartes de PNR, les SCoT, les PLU et les aménagements fonciers.

Le SRCE Lorraine indique que des actions volontaires d'amélioration de la transparence écologique des réseaux de transport existants (orientation 5.2) sont attendues. La rédaction retenue est l'incitation mais une carte des zones d'attention particulière figure dans cette fiche action (cf. Figure 37).

Pour la restauration des continuités écologiques, le SRCE Rhône-Alpes identifie les territoires de projets et l'outil « *contrat de territoire corridors biologiques* ». Il mentionne l'engagement de l'Etat à intégrer l'amélioration de la transparence d'un tronçon d'autoroute lors des réflexions autour des renouvellements de concession autoroutière.

ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE


ACTIONS PRESCRIPTIVES

Dans le cadre de projet de nouvelles infrastructures, le maître d'ouvrage précise les mesures permettant d'éviter, de réduire et le cas échéant de compenser les atteintes aux continuités écologiques que la mise en œuvre de ces infrastructures sont susceptibles d'entraîner.

ACTIONS VOLONTAIRES

- Dans le cadre de projet d'aménagement ou d'élargissement d'une infrastructure existante, les maîtres d'ouvrage sont incités à intégrer dans les études le rétablissement des continuités écologiques en s'appuyant sur les ouvrages existants potentiellement mobilisables.
- Dans le cadre de programmes de modernisation de la voirie existante, les maîtres d'ouvrage peuvent établir des priorités de rétablissement de continuités écologiques en fonction des objectifs du SRCE et de leurs capacités technique et financière.
- Encourager la mise en place de dispositifs de traversée pour amphibiens (type batrachoduc) ou de campagnes participatives de sauvetage d'amphibiens par la mise en place de filets au niveau des points noirs connus.
- Encourager la mise en place de dispositifs de remontées à gibier sur les canaux, au niveau de points noirs connus.
- Encourager la mise en place de dispositifs d'alerte ou de réflecteurs sur les secteurs à collision des infrastructures routières.

ZONES D'ATTENTION PARTICULIERE



- Les infrastructures existantes : canaux et réseaux routiers et ferrés très impactants fragmentant les continuités écologiques du SRCE, et en priorité l'A4, la RN4 et l'A31.
- Les projets de nouvelles infrastructures à venir : A31 bis, section entre Toul et Dieulouard notamment,
- Les projets d'aménagement de l'existant : A31 bis section Nancy-Metz et Thionville-Luxembourg notamment.

Figure 37 : Extraits de la fiche action de l'orientation 5.2 du SRCE Lorraine
 Source : SRCE Lorraine, tome PAS, pages 24 et 25

C. Les actions d'autre nature en lien avec la diminution de la fragmentation

> Lutte contre les collisions

En plus d'une action (6.1-e) visant à « *lutter contre les collisions terrestres (route, rail)* », le SRCE Poitou-Charentes propose une action (3.4-d) spécifique pour « *lutter contre les collisions aériennes au droit des réseaux viaires accidentogènes* ».

> Limitation de la fragmentation par l'urbanisation

Le SRCE Franche-Comté inclut dans son orientation B « *limiter la fragmentation des continuités écologiques* », en plus de l'amélioration de la perméabilité des ILT et de la limitation de la fragmentation des continuités aquatiques, une sous-orientation visant à limiter l'artificialisation des milieux naturels liée à l'étalement urbain.

Le SRCE Poitou-Charentes propose une orientation 7.2.a visant à « *assurer les continuités écologiques entre les milieux urbains, périurbains, agricoles et littoraux* » et la 7.2.b « *suivre précisément et maintenir les coupures d'urbanisation* ».

> Les enjeux de localisation des mesures de réduction ou de compensation

Le SRCE Bretagne (action D 16-2) demande lors de la création d'un tracé neuf pour une infrastructure, d'intégrer dans le projet des propositions de réduction d'impact sur une infrastructure (route ou rail) pré-existante.

Le SRCE Lorraine (orientation 5.3) prescrit que pour les nouvelles carrières, le maître d'ouvrage « *applique la séquence ERC et s'assure du maintien de la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques impactés par le projet* ».

Le SRCE Aquitaine envisage par son objectif 4.2.2 de « *proposer le cas échéant la réalisation de mesures compensatoires dans les secteurs identifiés à enjeux du SRCE...* », Le SRCE Champagne-Ardenne a également une action dans ce sens (action 4.7 « *amélioration du dispositif des mesures compensatoires en faveur de la TVB* »).

Le SRCE Centre indique que, bien que la réglementation en vigueur ne le permette pas, il serait intéressant d'envisager la compensation écologique des projets comme un outil possible de restauration de la fonctionnalité écologique du territoire (orientation OS02 – 4) en compensant les impacts les plus forts en direction de la nature ordinaire dans les secteurs à enjeux forts.

Le SRCE Bourgogne mentionne dans son objectif 2-1 que les mesures compensatoires pour impacts sur des éléments de la TVB doivent s'attacher à améliorer l'état de la fonctionnalité d'espaces dégradés et ne pas s'effectuer au détriment des surfaces agricoles.

Le SRCE Franche-Comté (orientation OC2-3) précise de « *localiser les projets de site ou secteurs à restaurer ou à réhabiliter dans le cadre des mesures compensatoires, dans une logique de développement de la TVB* » en citant des outils de maîtrise foncière (EPF, SAFER, PDU, site du CEN).

Le SRCE Nord-Pas-de-Calais par contre indique que « *le rétablissement par des mesures compensatoires des corridors écologiques actuellement interrompus est moins prioritaire que le maintien en bon état et la reconquête des réservoirs de biodiversité* ».

> Réduction de la pollution lumineuse en lien avec les infrastructures

Le SRCE Nord-Pas-de-Calais mentionne dans le paragraphe sur la résorption des zones de conflits terrestres (2.3.2) une action prévoyant que « *dans tous les cas, il faut rechercher à protéger les réservoirs de biodiversité, les écoducs et corridors (notamment le réseau hydrographique) et leurs zones tampons, des éclairages permanents et des halos lumineux* ».

> Gestion des dépendances vertes en faveur de la continuité

La gestion des dépendances vertes en faveur de la biodiversité et/ou de manière à contribuer à la fonctionnalité des continuités écologiques est très souvent mentionnée (Al, Au, Bo, Br, IdF, Li, MP, PdL, Pi) notamment en luttant contre les espèces invasives (Bo) ou en mettant en place des partenariats pour la gestion des emprises (FC).

> Vigilance par rapport à la diffusion des espèces invasives en lien avec la restauration de continuités écologiques

La plupart des SRCE mentionnent la vigilance à avoir pour ne pas favoriser la dispersion des espèces invasives. C'est souvent précisé par une remarque au sein des actions ou orientation qui visent à restaurer les continuités (tant terrestres qu'aquatiques). Par contre, le SRCE Picardie a la particularité dans son axe C « *amélioration de la perméabilité des obstacles aux continuités écologiques* » de positionner comme première action la « *vigilance quant aux effets indirects de la restauration des continuités écologiques (expansion des espèces exotiques envahissantes)* » (action C1).

> Amélioration des connaissances

Les actions d'amélioration des connaissances sont listées dans le rapport « Bilan technique sur la première génération des Schémas régionaux de cohérence écologique - Lacunes, enjeux et actions de connaissances » (notamment dans sa partie « II.B. Les connaissances sur les continuités écologiques »).

> Actions de sensibilisation, de formation, de partage d'expérience entre gestionnaires d'infrastructures

La sensibilisation des acteurs des infrastructures à la prise en compte des continuités écologiques est également citée (objectif 4.1.2 Aq, Bo, Br).

L'Alsace va mettre en place un groupe de travail et de partage d'expérience rassemblant les gestionnaires d'ILT. PACA a réuni pendant la rédaction du SRCE un groupe spécifique ILT. Le SRCE Pays-de-Loire mentionne qu'il est nécessaire de favoriser le partage d'expérience entre gestionnaires d'ILT et de mutualiser les expertises et la mise à disposition des données produites lors d'études.

Certains SRCE sont illustrés par des schémas ou photos d'exemples de remise en bon état des continuités écologiques sur les ILT et les cours d'eau, qui ne sont pas forcément prises dans leur région (BN, Li, Lo, MP).

> Amélioration de la transparence des systèmes de clôtures (hors ILT)

Le SRCE Picardie identifie des sous-actions (C36 à C37) spécifiquement dédiées à la mise en transparence des clôtures : recommandations de caractéristiques, suppressions si possible des clôtures au travers des cours d'eau, installations de passages pour la petite faune (hérisson) au bas des clôtures.

D. Les indicateurs proposés

Code	Nom de l'indicateur	PACA	Br	Lo	Li	CA	NDPC	LR	MP	Aq	PC	PDL	Pi	HN	BN	Al	Au	Bo	Ce	FC	Nombre de régions ayant choisi cet indicateur	Tel quel	Modifié
F1	Fragmentation des espaces naturels et semi-naturels	o	x				o		x		x		x	o	o	x	x	x	x	x	14	10	4
F2	Fragmentation théorique des milieux aquatiques					x					x		x	x		x	x	x	x	x	10	10	0
OB1	Nombre de points de conflits faune/route												o	o				x		x	6	4	2
OB2	Niveau de fragmentation due aux infrastructures linéaires de transport et ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique					x														x	3	3	0
ACTIEAU	Taux de réalisation des actions du SRCE de restauration des cours d'eau	x	x	o				o	o	x				x		o	o	x	x		12	7	5
ACTIINFRA	Taux de réalisation des actions du SRCE de traitement des obstacles liés à des infrastructures linéaires existantes	o		o				o	x	o	o			x		o	o	o	x	o	13	4	9
PROJ2	Contribution de mesures compensatoires aux objectifs du SRCE : réalisation de mesures compensatoires visant à remettre en bon état un ou des éléments de TVB identifiés dans le					x									x						2	2	0

Figure 38 : Indicateurs nationaux repris par les SRCE

Source : Tableau de suivi des indicateurs des SRCE produit en 2012 par le centre de ressource TVB

Tableau 3 : Indicateurs non nationaux proposés par les régions

Source : Tableau de suivi des indicateurs des SRCE produit en 2012 par le centre de ressource TVB

Région	Intitulés
Al	Gestion écologique des bords de route « éco-gestion »
Al	Évolution de l'étalement urbain
Al	Évolution des infrastructures
Al	Évolution des points de rétablissement de la perméabilité
Aq	Nombre et surfaces d'actions de préservation ou de remise en bon état (autre que haies) de corridors écologiques du SRCE
Aq	Nombre et localisation de travaux de requalification et réaménagement d'obstacles à la continuité écologique terrestre
Aq	Part des ouvrages classés en liste 2 rendus perméables à la continuité écologique sur le nombre total d'ouvrages situés sur des cours d'eau en classe 2
Aq	Nombre et nature d'ouvrages effacés
BN	Points noirs accidentogènes à étudier
BN	Passages à faune à créer sur infrastructures existantes
BN	Passages à faune à créer dans le cadre de l'élargissement d'une infrastructure
BN	Passages à faune inefficaces ou contraignants
BN	Ouvrages "Grenelle" et "plan anguille"
BN	Analyse puis traitement des petits obstacles via les SAGE
BN	Axe de la vallée de l'Orne
BN	Ruisseau du Laizon
BN	Corridor bocager au sud de Falaise
BN	Le bocage et les zones humides de Vande
BN	En particulier haies et prairies permanentes
BN	Le maître d'ouvrage propose des mesures du type ERC
BN	Fragmentation théorique des milieux aquatiques
BN	Bon état ou bon potentiel chimique des cours d'eau
BN	Taux de boisement des berges par un rideau d'arbres ou une ripisylve
BN	Connectivité des zones humides
BN	Amélioration des points noirs de pollution des eaux
BN	Amélioration des obstacles aux continuités aquatiques
Br	Nombre d'ouvrages terrestres aménagés ou créés
Br	Nombre d'ouvrages hydrauliques aménagés ou créés
FC	Nombre et superficie des points de conflits surfacique identifiés dans la cartographie du SRCE
FC	Densité du mitage
FC	Nombre de points de conflits ponctuels (hors ROE) identifiés dans la cartographie du SRCE
FC	Nombre et longueur des points de conflits linéaires identifiés dans la cartographie du SRCE
FC	Nombre et types d'obstacles à l'écoulement (ROE) identifiés dans la cartographie du SRCE
FC	Nombre et répartition des voies ferrées, routes et autoroutes et voies navigables
FC	Nombre et surface de carrières / Nombre et surface de carrières dans le lit majeur
FC	Nombre de projets photovoltaïques ou éoliens
FC	Nombre d'obstacles liés aux infrastructures de transport dans les secteurs identifiés à enjeux

FC	ACTz: Nombre d'actions mises en œuvre en faveur de suppression d'obstacles ou de franchissement ciblées sur (ou en faveur) des espèces pour la cohérence nationale retenue dans la région
FC	Nombre d'obstacles du SRCE rendus franchissables sur les autres cours d'eau visés par le SRCE
Li	Nombre et localisation de travaux de requalification et réaménagement d'obstacles à la continuité écologique terrestre
Li	Nombre et localisation des ouvrages hydrauliques rendus franchissables
Lo	Base de données ICE complète avec des informations propres à la Lorraine (propriétaires...)
NDPC	nombre de points de rétablissement des points de conflits identifiés
PC	Evolution du nombre de contributeurs à l'observatoire de la mortalité routière de Poitou-Charentes
PI	Données sur les collisions faune-voitures...
PI	Evolution du linéaire routier, par exemple du linéaire de voies rapides
PI	Evolution du trafic routier sur certains axes
PI	Nombre de passages à faune réalisés
PDL	Part du linéaire de cours d'eau franchissable sur les axes grands migrateurs par catégories d'espèces
PDL	Nombre de projets en faveur de la restauration des continuités écologiques financés par l'Etat, la Région l'Agence de l'eau et /ou des fonds européens

E. Les pistes de recherche

Parmi les propositions d'action listées dans les SRCE, un certain nombre peuvent renvoyer à des pistes de recherches ou à des mises en place d'actions à échelle nationale.

- **Pistes de recherche :**

- Améliorer les connaissances sur la franchissabilité des ouvrages sur les cours d'eau,
- Analyser et faire un retour d'expérience de l'incidence des champs d'éolienne sur l'avifaune et les chiroptères,
- Mettre en place un protocole de suivi des passages à faune pour évaluer leur fonctionnalité,
- Etudier l'impact des clôtures en milieu forestier.

- **Actions à mener au niveau national :**

- Disposer d'un inventaire systématique et précis des points d'écrasement, collision, noyade par les gestionnaires des infrastructures.

VII. CONCLUSION DU VOLET SUR LES OBSTACLES

Les SRCE ont globalement retenu les infrastructures linéaires de transport et l'urbanisme comme principales causes de fragmentation. Certains ont élargi la notion de fragmentation en développant des approches complémentaires (pollutions, assecs, étangs...). Plusieurs grandes méthodes d'identification et de hiérarchisation de ces impacts fragmentants ont été utilisées (taille effective de maille, indicateurs de pression, coefficients de perméabilité selon la nature et/ou le trafic de l'infrastructure de transport...)

Les données utilisées varient également selon l'existence de données plus fines que les standards (BD TOPO de l'IGN, ROE...), par exemple des données sur le trafic routier, sur l'engrillagement des infrastructures, sur les écrasements ou sites de mortalité connus, sur la franchissabilité des seuils par les truites ou les saumons. Ces

données sont généralement issues d'études préalables. Les ateliers de concertation ont pu aussi apporter des éléments ponctuels.

La façon de traiter et surtout de nommer les obstacles est par contre beaucoup plus variable. Les mêmes termes (point de conflit, point de vigilance) étant utilisés avec parfois des définitions différentes selon les SRCE, cela nuit à la cohérence d'ensemble. Ce point pourrait être amélioré en proposant des définitions standardisées par exemple dans les ON TVB.

Les obstacles prioritaires ont généralement été identifiés pour la continuité aquatique en référence aux listes 1 et 2 de classement des cours d'eau dans le cadre de la DCE. Par contre pour les continuités terrestres, le manque de données disponibles a souvent amené les rédacteurs des SRCE à renvoyer cette hiérarchisation à des études ultérieures (soit régionales, soit à échelle plus fine) ou à lister des actions déjà potentiellement validées par les gestionnaires d'ILT (passages à faune).

**ATTRIBUTION DES OBJECTIFS AUX ELEMENTS DE LA
TRAME REGIONALE**

I. RAPPEL DE LA REGLEMENTATION ET DU CADRE NATIONAL CONCERNANT LA DEFINITION D'OBJECTIFS ASSIGNES AUX ELEMENTS DE LA TVB

Les ON TVB mentionnent que le schéma régional de cohérence écologique doit comporter « *un diagnostic du territoire régional et une présentation des enjeux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques à l'échelle régionale (article R. 371-26 du code de l'environnement)* » (page 17). La description des éléments retenus pour constituer la Trame verte et bleue régionale doit préciser « *les objectifs de préservation ou de remise en bon état assignés à chaque élément et les raisons justifiant ces choix. Un objectif de préservation est affecté aux éléments de la Trame verte et bleue jugés fonctionnels, et un objectif de remise en bon état est affecté aux éléments dont la fonctionnalité est à améliorer ou à rétablir.* » (page 18).

Les outils mobilisables pour la mise en œuvre locale de la TVB régionale sont présentés « *par référence aux objectifs de préservation ou de remise en bon état assignés aux éléments de la Trame verte et bleue régionale* » (page 21). Le plan d'action peut « *s'appuyer sur l'analyse des mesures de gestion ou de préservation dont bénéficient les éléments de la Trame verte et bleue régionale et leur adéquation avec les objectifs qui leur sont affectés* » afin d'identifier des actions prioritaires « *portant sur des éléments de la Trame verte et bleue régionale devant bénéficier en priorité de mesures de préservation ou de remise en bon état et prenant en compte les activités socio-économiques* » (page 22). « *Ces actions prioritaires sont établies au regard des objectifs de préservation ou de remise en bon état assignés aux éléments de la Trame verte et bleue régionale* ».

Afin de représenter ces objectifs de préservation ou de remise en état des éléments constitutifs de la trame verte et bleue, l'atlas cartographique contient une carte 3 « *cartographie des objectifs de préservation ou de remise en bon état assignés aux éléments de la Trame verte et bleue à l'échelle 1/100 000, identifiant les principaux obstacles à la fonctionnalité des continuités écologiques* » (page 23). Les prescriptions pour cette carte figurent à l'annexe 4 (page 70).

	Éléments minimum à représenter et typologie	
	Éléments de la Trame verte et bleue	Autres éléments
Cartographie des objectifs assignés aux éléments de la Trame verte et bleue au 1/100 000ème	<ul style="list-style-type: none"> - Réservoirs de biodiversité : distinction : À préserver /à remettre en bon état - Corridors : distinction : À préserver /à remettre en bon état - Cours d'eau : distinction : À préserver /à restaurer et distinction pour chaque catégorie des cours d'eau et tronçons classés et des cours d'eau, tronçons, canaux non classés - <u>Espaces de mobilité</u> 	<ul style="list-style-type: none"> - Zones urbanisées - Infrastructures linéaires de transports principales - Obstacles à la fonctionnalité des continuités écologiques - Obstacle sur les cours d'eau retenus: Représentation des ouvrages identifiés comme obstacles à la continuité longitudinale du cours d'eau dans le Référentiel national des Obstacles à l'Écoulement (ROE) - Fond cartographique ou éléments « hors continuité » <ul style="list-style-type: none"> ▪ éléments de repérage à partir par exemple des référentiels Scan 1000 ou de la BD Topo ; ▪ linéaire du reste du réseau hydrographique (référentiel : BD Carthage)

Figure 39 : Extrait de l'annexe 4 des Orientations nationale TVB sur la cartographie des objectifs

II. METHODE DE TRAVAIL

Cette analyse a été menée en analysant par lecture rapide tous les documents des SRCE :

- Les différents tomes ou volumes du SRCE à proprement parler ;
- L'évaluation environnementale ;
- La déclaration environnementale.

La méthode retenue ici a donc été de lire toutes les pièces du SRCE avec l'optique de rechercher (en parallèle) les éléments relatifs aux objectifs de préservation/restauration. A chaque fois qu'un paragraphe ou une phrase

traitant de ce sujets était trouvé, ce bloc était extrait et copié/collé in extenso dans un document de travail. Une fois tous les SRCE lus, les extraits ont été analysés un par un.

Le document rassemblant les extraits relatifs aux objectifs comprend environ 120 pages. L'analyse de ces extraits a conduit à deux productions.

- La première production est un tableau de synthèse rassemblant les données suivantes :
 - Les objectifs de préservation des réservoirs de biodiversité : quels réservoirs ou comment ceux-ci sont-ils définis et quel pourcentage cela représente-t-il sur l'ensemble des réservoirs. Ces items sont déclinés de la même manière pour les corridors et pour les objectifs de remise en état (réservoirs et corridors). Les cours d'eau (à la fois réservoir et corridor) sont ensuite abordés de la même manière.
 - Une colonne « remarques » est également remplie.
- La deuxième production est une synthèse, présentée ci-après. Les thèmes abordés dans la lecture des SRCE pour en tirer le bilan se rejoignent parfois.

La question de la cartographie des objectifs est traitée de manière plus complète dans le volet « représentation cartographique de la TVB » du bilan des SRCE (Billon *et al.*, 2017¹²). Le bilan des SRCE sur les « besoins et actions de connaissance » (Sordello, 2016¹³) alimente aussi le thème des objectifs en analysant les lacunes de connaissance qui n'ont pas toujours permis d'affecter les éléments de la TVB à l'un des deux objectifs. Enfin, le rapport produit par l'ONEMA sur l'« Analyse de la prise en compte des milieux aquatiques et humides dans la Trame Verte et Bleue » (Bertrand, 2016¹⁴) apporte lui aussi des éléments sur la question des objectifs retenus pour les milieux aquatiques et humides pour les 7 SRCE étudiés.

III. RESULTATS

A. Analyse des objectifs assignés aux réservoirs de biodiversité

Les cours d'eau ne sont pas traités ici car ils font l'objet d'une partie dédiée (B.)

Selon le SRCE, l'assignation d'objectifs aux réservoirs de biodiversité est très variable. Les diverses situations rencontrées sont regroupées dans les paragraphes suivants.

1) Les régions où tous les réservoirs de biodiversité sont « à préserver »

Un certain nombre de régions (Aq, Au, Bo, CA, IdF, MP, PC) n'ont pas fait de distinction entre les deux objectifs qui devaient être affichés et tous les réservoirs de biodiversité ont un objectif de préservation.

Les régions ont justifié ce choix par le fait que les connaissances disponibles ne permettaient pas d'identifier les priorités ou que les réservoirs identifiés dans le SRCE faisaient déjà l'objet de mesures de protection (plus ou moins fortes) ou de gestion (Natura 2000 et/ou MAE). D'autres régions ont, de fait, considéré que les réservoirs avaient été définis parce qu'ils étaient en bon état de fonctionnalité écologique (Au) ou parce qu'ils avaient été identifiés par le biais d'outils de protection ou d'inventaire (CA, MP, PC) et que par conséquent l'objectif de préservation devait leur être assigné. Parfois c'est une combinaison, à la fois de l'hétérogénéité des données et de la méthode d'identification utilisée, qui justifie que l'ensemble des RB est à préserver. Ainsi en Bourgogne, tous les RB sont à préserver pour ces raisons et il est indiqué qu' « *une approche locale plus*

¹² BILLON L., AMSALLEM J., SORDELLO R. & VANPEENE S. (2017).— *Bilan technique et scientifique sur l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique. Représentation cartographique de la TVB*. Centre de ressources TVB. 35 pages.

¹³ SORDELLO R. (2016).— *Trame verte et bleue - Bilan technique sur la première génération des Schémas régionaux de cohérence écologique - Lacunes, enjeux et actions de connaissances*. Service du Patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 71 pages.

¹⁴ BERTRAND L. (2016).— *Etude de la prise en compte de la Trame bleue dans le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)*. Rapport de stage M2 sous la direction d'Isabelle VIAL. ONEMA-AFB / Centre de ressources TVB. 115 pages.

précise permettra de définir les enjeux relatifs aux RB identifiés au niveau régional ou à ceux qui auront été ajoutés ».

Confronté à la même situation (des RB ont été définis sans zonage de protection préalable et les connaissances sont partielles), Aquitaine prévoit deux types de RB à préserver :

- des réservoirs à préserver,
- des réservoirs à préserver sous réserve de confirmation de leur intérêt – réservoirs sans zonage.

Un tableau en annexe B17 du SRCE aquitaine liste tous les réservoirs de biodiversité avec leur objectif.

Par contre la région Aquitaine a identifié le statut de « *sans objectif de préservation* » au réservoir du réseau de landes/coupes du massif des Landes de Gascogne de la sous-trame milieux ouverts et semi-ouverts, en raison du caractère temporaire de l'occupation du sol de ce site. La dynamique de coupes forestières/reboisement ne permettant et ne nécessitant pas la préservation figée de ces milieux mais, plutôt, leur variation dans l'espace et le temps. Aquitaine n'affiche aucun objectif de remise en état de RB.

Ile-de-France précise que la préservation des réservoirs de biodiversité constitue une priorité au même titre que la préservation des milieux humides.

Poitou-Charentes précise que, d'une façon générale, tous les RB sont à préserver. Son SRCE complète en indiquant que dans les secteurs à enjeux, le plan d'action peut prévoir de favoriser toute action permettant d'améliorer la fonctionnalité des milieux notamment dans des secteurs bocagers utiles à la jonction entre zones bocagères.

2) Les régions où tous les réservoirs de biodiversité sont « à préserver et/ou à restaurer »

D'autres régions, bien que du coup la philosophie soit la même, ont choisi de ne pas faire de distinction et tous leurs RB soit « à préserver et/ou à restaurer » (Pi, RA).

Picardie justifie le classement de tous ses RB, sans distinction entre ces deux objectifs, par le fait que ses RB sont « *tous à minima d'enjeu régional* ». En revanche, certains réservoirs de biodiversité, c'est-à-dire ceux qui sont « *dans l'emprise de continuités d'enjeu supra-régional* », ont été classés « à préserver et/ou à restaurer » avec un niveau de priorité supérieur. Il y a ainsi 457 réservoirs de biodiversité surfacique « à préserver et/ou à restaurer prioritairement » (327500 ha) et 162 réservoirs de biodiversité surfacique « à préserver et/ou à restaurer » (26150 ha).

Rhône-Alpes précise que pour les réservoirs de biodiversité « *Les connaissances disponibles au niveau régional sont insuffisantes pour qualifier le niveau de fonctionnalité et l'état de conservation de chacun des réservoirs de biodiversité de la Trame verte et bleue. Le niveau de connaissance nécessaire relève en effet d'études locales, basées sur des inventaires terrains, incompatibles avec l'échelle régionale du SRCE.*

Le double objectif « à préserver ou à remettre en bon état » est alors retenu pour l'ensemble des réservoirs de biodiversité. ».

3) Les régions où une distinction d'objectifs a été faite parmi les réservoirs de biodiversité

Pour les régions qui ont hiérarchisé leurs RB selon les deux objectifs prévus par les ON TVB, les modes de hiérarchisation varient. Toutefois, ils prennent toujours en compte, d'une manière ou d'une autre, les pressions qui s'exercent sur les RB.

- Hiérarchisation selon les sous-trames

Basse-Normandie a attribué des objectifs différents aux RB selon leur appartenance aux sous-trames :

- Réservoirs de milieux ouverts : à restaurer parce qu'ils souffrent d'un enrichissement lié à l'abandon du pastoralisme,
- Réservoirs des milieux boisés, littoraux, humides et aquatiques : à préserver parce qu'ils ont été identifiés pour le caractère remarquable de la biodiversité qui s'y trouve.

Centre-Val-de-Loire traite aussi de cette question des objectifs des RB selon leur appartenance aux sous-trames :

- Réservoir des espaces cultivés : préserver de la fragmentation ces réservoirs de biodiversité,
- Pour les autres sous-trames : les objectifs des RB ne sont pas du tout mentionnés.

La région Haute-Normandie prévoit uniquement de restaurer les RB de la trame silicicole car il est mentionné « *qu'elle est si dégradée qu'il s'avère nécessaire de restaurer des réservoirs...* ».

Limousin a déterminé les objectifs de ses réservoirs de biodiversité par sous-trames. Cependant, presque toutes les sous-trames ont leurs RB « à préserver ». Seule la sous-trame des milieux bocagers présente une distinction entre les réservoirs à préserver et ceux pour lesquels une analyse locale doit affiner le choix. Les réservoirs bocagers à préserver sont ceux définis à partir d'espaces renfermant de la flore des prairies maigres ou des sites de nidification d'oiseaux du bocage.

Nord-Pas-de-Calais a eu une approche mixte en définissant les composantes de sa trame verte et bleue par milieu et par écopaysage. Les objectifs sont donc eux aussi abordés selon ces deux approches. Globalement il est indiqué que « ***Dans la région, le bon état écologique n'est à ce jour atteint pour aucune des continuités écologiques identifiées. L'enjeu majeur de ce SRCE-TVVB, outre de préserver les continuités, est clairement de les remettre en bon état.*** ». Dans les paragraphes consacrés aux différents milieux, la notion de réservoir n'intervient pas, ce sont les continuités écologiques qui sont citées et c'est les milieux en eux-mêmes qui sont mentionnés à conserver ou restaurer. Ainsi pour les « coteaux crayeux et affleurements calcaires » il est mentionné : « ***Aussi, la conservation et la restauration des pelouses, avec maintien de leurs différentes phases de développement (pelouses pionnières sur substrat écorché, pelouses rases, pelouses ourlifiées) doivent toujours être favorisées sur les coteaux non boisés, car elles sont hautement menacées d'extinction*** » puis « ***La restauration de coteaux crayeux ou d'autres substrats calcaires ou riches en bases avec des végétations herbacées ouvertes, à partir de boisements calcicoles jeunes, peut aussi se justifier en raison de la sous-représentation de ces végétations ouvertes et du haut degré de menaces des habitats ou de certaines espèces qui y sont inféodées.*** ». Ces milieux sont aussi mentionnés dans l'alinéa « éviter, réduire, compenser » comme cible d'actions de restauration par du génie écologique dans le cadre de mesures de réduction ou de compensation d'impacts (cf. Encart 5).

Encart 5 : Extrait du SRCE Nord-Pas-de-Calais « Objectifs par milieu des composantes de la TVB – Coteaux crayeux et affleurements calcaires »

Éviter, réduire, compenser

Les pelouses, quelle que soit la nature du sol, sont parmi les habitats les plus menacés en région Nord - Pas-de-Calais. Éviter leur destruction directe doit donc être une priorité. **La réalisation d'opérations de génie écologique visant à restaurer ou à maintenir ces pelouses en état favorable de conservation est une mesure réductrice ou compensatoire à réfléchir et adapter aux enjeux locaux de chaque site** en raison de la diversité et de la complexité des situations.

- Hiérarchisation selon des écopaysages

Le SRCE du Nord-Pas-de-Calais décline aussi les objectifs des composantes de la trame verte et bleue par écopaysages. Au sein des écopaysages, il est parfois précisé si les réservoirs de biodiversité doivent être :

- préservés pour l'intertidal estuarien et les cordons de galets, le littoral...,
- préservés et restaurés pour les milieux humides de la plaine maritime,
- préservés ou restaurés pour l'ensemble des réservoirs de biodiversité de l'écopaysage Pévèle afin de protéger la ressource en eau (priorité II).

- Hiérarchisation selon les pressions

En région PACA, le paragraphe 3.3.2 du « Diagnostic et plan d'action stratégique » précise « *les objectifs et priorité d'action ont été définies en croisant les éléments de la TVB avec des indicateurs de pressions déterminés au regard de la fragmentation des espaces. Cette analyse permet de dégager les enjeux de préservation de préservation et de remise en état en fonction du degré d'urgence liée à la fragmentation existante. Plus les réservoirs de biodiversité sont soumis à de fortes pressions, plus il est considéré que les objectifs doivent viser la remise en état.* » Il est indiqué que la portée de ce classement est indicative car « *les résultats devront être précisés pour chaque territoire afin de permettre une déclinaison opérationnelle. Ces résultats sont produits par sous-trame car les moyens d'action sont différents si ce sont des espaces forestiers qui sont visés ou agricoles ou encore périurbains.* »

- Hiérarchisation selon la fonctionnalité/état de conservation des RB :

L'Alsace indique « *qu'un diagnostic sommaire de l'état de conservation des réservoirs de biodiversité a été effectué, mais il n'est pas suffisant pour en dégager des objectifs prioritaires : il reste indicatif. Un diagnostic plus exhaustif devrait être réalisé.* ».

C'est pourquoi même s'il est mentionné que tous les RB terrestres sont à préserver, une latitude est laissée pour remettre en état la fonctionnalité des RB lorsque c'est nécessaire.

Il est précisé que, pour les RB qui ne disposent pas d'une protection forte, à la demande des communes concernées, les RB seront classés en priorité en tant que réserve naturelle régionale. L'Encart 6 ci-dessous présente le paragraphe du SRCE Alsace sur les objectifs de maintien de la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité.

Encart 6 : Objectifs de maintien et de restauration de la fonctionnalité des réservoirs

Aussi, les objectifs de maintien de la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité peuvent être résumés ainsi

- classement réglementaire réservé aux sites les plus précieux et porté par une volonté locale ;
- finalisation des documents d'objectifs Natura 2000 non encore adoptés ;
- mise en œuvre des documents d'objectifs adoptés et signature de chartes et contrats, notamment sur les sites où existent peu d'actions de sauvegarde en dehors de la maîtrise foncière (vallée de la Lauter, Rieds ne bénéficiant pas de mesures agri environnementales, collines sous-vosgiennes, ...) ou sur les quelques sites forestiers des Vosges où l'objectif de vieilles forêts est prioritaire ;
- l'étude du renouvellement et de l'éventuelle adaptation des programmes agri environnementaux dans le contexte de la PAC 2014-2020, en priorité sur les sites Natura 2000 et en faveur, notamment, de l'agriculture de montagne ;
- l'examen des possibilités d'extension de programmes agri environnementaux existants ou de créations de nouveaux programmes sur les réservoirs non inclus dans le réseau existant, en lien avec les partenaires financiers

- poursuite des actions de maîtrise foncière sur les sites de faible étendue où peu d'actions de préservation sont menées

Les objectifs de restauration des réservoirs de biodiversité doivent privilégier une démarche pragmatique, c'est-à-dire des interventions ciblées en fonction des opportunités et en réponse aux sollicitations et enjeux locaux.

Les objectifs de restauration des réservoirs de biodiversité pourraient se résumer comme suit :

- interventions en fonction des opportunités d'amélioration de certains dispositifs d'action afin de mieux prendre en compte la fonctionnalité des milieux (modalités de gestion plus adaptées dans le cadre des mesures agri-environnementales, des plans d'aménagements forestiers, etc.) ;
- répondre aux sollicitations locales pour accompagner financièrement les projets d'action argumentés.

4) D'autres classes ou nuances

Certaines régions ont ajouté ou utilisés d'autres termes que ceux prévus par les ONT TVB.

Ainsi, la Bretagne indique que, pour les réservoirs régionaux de biodiversité, l'objectif régional retenu est de « **préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels** » en précisant que ces termes ne peuvent pas être dissociés. « *Il s'agit donc de préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels et non pas de préserver les réservoirs régionaux de biodiversité* ». La région Nord-Pas-de-Calais se fixe aussi de « *protéger et restaurer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité* » pour certains de ses écopaysages.

La région Haute-Normandie indique que tous les réservoirs sont « **à préserver au maximum** » et que si cette préservation est impossible, « *une compensation doit être envisagée conformément à la doctrine ERC* ». Cette notion de « *au maximum* » est une forme d'atténuation de la nécessité de préserver les RB qui en amoindri la portée ce qui est renforcé par le renvoi à la doctrine ERC.

En plus des objectifs de préservation et de restauration décrits pour le SRCE Nord-Pas-de-Calais dans le paragraphe précédent, il est aussi cité l'objectif « **d'étendre et de renforcer la protection effective des réservoirs de biodiversité** ».

En région PACA, les termes retenus pour les objectifs sont : « **font l'objet d'une recherche de remise en état optimale** » et « **font l'objet d'une recherche de préservation optimale** ». Ces deux objectifs sont déclinés de la manière suivante :

- « *Les éléments de la TVB subissant une pression importante et devant faire l'objet d'une recherche de remise en état optimale, c'est-à-dire que sur ces territoires, il s'agit de favoriser la mise en place d'actions qui participent au maximum de la remise en état de ces milieux notamment en réalisant des opérations de rattrapage lorsque la fragmentation des milieux est importante.*

- *Les éléments de la TVB pour lesquels l'état de conservation des fonctionnalités écologiques est jugé meilleur au regard des pressions et devant faire plutôt l'objet d'une recherche de préservation optimale, afin de ne pas dégrader les bénéfiques présents. »*

En région Bretagne, alors que tous les réservoirs de biodiversité sont « à préserver », pour les grands espaces de perméabilité (GEP), la distinction est faite entre les deux objectifs. Ainsi, les 4 grands ensembles de perméabilité qui présentent un niveau de connexion des milieux naturels très élevés sont « à préserver ». Les 13 GEP qui ont un niveau de connexion élevé sont « à conforter » et les 11 GEP à niveau de connexion des milieux naturels faible à très faible sont « à restaurer ». Il est précisé que « *les objectifs de préservation ou de remise en état sont définis sur les principes suivants : des objectifs qualitatifs et des objectifs globaux qui ne présagent pas d'objectifs plus précis sur des territoires infra-régionaux. Pour les GEP l'objectif n'est pas d'homogénéiser les niveaux de perméabilité entre l'ensemble des 28 GEP mais de faire progresser la fonctionnalité écologique de chacun en tenant compte de ses spécificités.* »

Encart 7 : Compléments sur la détermination des objectifs en PACA

Un indicateur combiné a été calculé à partir des sources de fragmentation citées ci-avant, en introduisant des pondérations pour chacune des sources, permettant de dégager les facteurs les plus impactants pour la démarche SRCE (à savoir les grandes infrastructures linéaires telles que les autoroutes et routes express et la LGV). Cet indicateur a été calculé sur une maille couvrant l'ensemble de la Région. Cette méthode a l'avantage de pouvoir identifier le « cumul » des sources de fragmentation sur une maille de 20 ha environ.

Pour déterminer « l'état de conservation » de chaque réservoir modélisé (terrestre) et des zones humides au regard de la fragmentation, il leur a été attribué une valeur de pression « moyenne » (moyenne pondérée de cet indicateur, ramenée à la surface du réservoir de biodiversité). De cette attribution, découlent les objectifs soit de remise en état soit de préservation. Pour les corridors, une valeur de « criticité » a été introduite dans le même calcul. C'est-à-dire qu'il a été évalué comment le corridor se présente par rapport à la fonctionnalité globale de la continuité selon la question suivante : une rupture de fonctionnalité du corridor entraînerait-elle (ou contribuerait-elle fortement à l'isolement d'un ou de plusieurs réservoirs de biodiversité ?

Tous les réservoirs et les corridors ont un objectif.

Le SRCE PACA distingue deux types d'objectifs (en référence à l'article R.371-27 et 29 du Code de l'Environnement) : un objectif de « recherche de préservation maximale » et un objectif de « recherche de remise en état optimale ». Derrière ces expressions, lorsqu'il est annoncé une « recherche » de remise en état ou de préservation optimale, cela signifie que les différents acteurs du territoire (ciblés pour chaque action proposée dans le plan d'action stratégique) peuvent agir dans le cadre de leurs compétences et de leur périmètre d'action. Ils peuvent agir en mobilisant une ou plusieurs actions proposées. Le terme « recherche » signifie que chaque territoire est en capacité de développer une réponse qui lui est propre mais dont l'objectif ne doit pas être perdu de vue, à savoir la remise en état optimale ou la préservation optimale.

La notion « d'optimale » s'explique par le fait que chaque acteur doit tendre vers l'objectif visé (« préservation » ou « remise en état »), mais que bien souvent c'est une action multi-partenariale qui permettra de l'atteindre.

5) Les régions où les réservoirs de biodiversité n'ont pas d'objectifs de préservation ni de remise en bon état

Pour la région Centre-Val-de-Loire (en dehors des RB de la sous-trame des espaces cultivés évoqués plus haut), il n'est rien dit des RB des autres sous-trames. Par contre, il est mentionné que la Stratégie Régionale pour la Biodiversité propose des actions en lien avec la TVB¹⁵ dont les actions n°23, 24 et 25 citent la préservation des réservoirs de biodiversité.

Dans les SRCE de Franche-Comté, Languedoc-Roussillon¹⁶, Lorraine et Pays-de-Loire, aucun objectif assigné aux RB n'a été trouvé dans les documents du SRCE.

En effet, notamment pour Languedoc-Roussillon, la notion de réservoir de biodiversité est très peu utilisée de par l'approche qui a été menée pour définir le SRCE. Les enjeux de préservation sont déclinés par grands

¹⁵ En 2011, la Région Centre a défini sa Stratégie Régionale pour la Biodiversité (SRB). Cette stratégie régionale à l'horizon 2020 est ordonnée autour de trois axes :

1. Développer la connaissance et sensibiliser à la biodiversité,
2. Inscrire la biodiversité dans une dynamique de développement économique et scientifique,
3. Maintenir et reconquérir la biodiversité en mobilisant l'ensemble des acteurs régionaux.

Ces trois axes se traduisent par la mise en place de 32 plans d'action, dont 17 ont une relation directe avec la notion de TVB

¹⁶ Pour Languedoc Roussillon, il n'y a aucune info dans le SRCE et les objectifs ne sont pas cartographiés mais, la base de données SIG contient des informations sur des valeurs de champ « à préserver » et « à restaurer » pour les réservoirs

ensembles paysagers et sont, soit spatialisés par des ellipses sur les cartes, soit déclinés dans le texte par grand type de milieu, de paysage ou de territoires¹⁷.

Pour Pays-de-Loire, les enjeux de préservation sont abordés par grands types de milieux et par des actions larges qui ne mentionnent pas du tout les réservoirs de biodiversité (exemple ci-dessous pour les espaces ruraux). L'approche de définition des continuités par sous-trames ne mentionne pas non plus l'objectif de préservation ou restauration associé aux réservoirs.

3.1.3 Synthèse sur les enjeux de préservation|des continuités écologiques dans les espaces ruraux

Le tableau ci-après détermine les principaux enjeux de conservation des continuités écologiques dans les espaces ruraux des Pays de la Loire.

Type de paysage	Pressions principales	Enjeux de maintien et de restauration des continuités écologiques
Paysages agricoles herbagers extensifs	Urbanisation et artificialisation des sols Fragmentation des milieux naturels ou semi-naturels Banalisation par intensification des pratiques agricoles	Maintien des espaces semi-naturels, en particulier dans les systèmes bocagers ou de marais, par la conservation des activités connexes : - Pérenniser l'élevage herbivore en diversifiant les filières ; - Faciliter l'exploitation : lutte contre le mitage du foncier agricole, préservation des sièges d'exploitation, aides au revenu, installation de jeunes... Maintien des pratiques d'entretien, de renouvellement et de valorisation socio-économique des éléments bocagers (haies, mares...)
Paysages agricoles « en mosaïque »	Urbanisation et artificialisation des sols Fragmentation des milieux naturels ou semi-naturels Banalisation par intensification des pratiques agricoles	Maintien d'une diversité d'usages du sol et des pratiques favorables à la qualité des espaces semi-naturels Maintien d'une part significative d'espaces naturels au sein de la mosaïque
Paysages agricoles ouverts	Fragmentation des milieux naturels ou semi-naturels Banalisation par intensification des pratiques agricoles Modifications climatiques	Maintien des éléments structurants, facteurs de diversité : vallées, bosquets, talus, chemins, bords de champs... Valorisation et diffusion des pratiques favorables à la biodiversité et économes en ressources naturelles (sols, eau, énergie)
Espaces boisés	Fragmentation des milieux naturels ou semi-naturels Banalisation par intensification des pratiques forestières Modifications climatiques	Maintien des surfaces boisées et des connexions existantes entre elles et avec les ensembles bocagers Maintien de la diversité des espèces, des strates, des âges et des modes de traitement (futaie régulière, irrégulière, taillis, taillis avec réserve...) Maintien des micro-habitats forestiers ou paraforestiers à forte valeur patrimoniale : landes, mares, clairières, lisières, gîtes à chiroptères, bois morts...
Cours d'eau et zones humides	Urbanisation et artificialisation des sols et des cours d'eau (seuils, chaussées, moulins, etc.) Fragmentation des milieux naturels ou semi-naturels Pressions et pollutions d'origine agricole Modifications climatiques Colonisation par des espèces exotiques envahissantes	Maintien ou restauration d'hydrosystèmes lotiques ou lentiques fonctionnels et dynamiques (lit mineur et majeur) et des habitats ou faciès connexes : ripisylves, berges végétalisées, annexes fluviales, plaines d'inondation... Maintien ou restauration de la transparence piscicole et des dynamiques hydrosédimentaires naturelles Maintien ou conversion vers des systèmes de productions agricoles plus économes en eau et en intrants. Préservation des têtes de bassin versant Lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Figure 40 : Enjeux de préservation pour les espaces ruraux en Pays-de-Loire

Source : SRCE Rapport final, volume 2, page 32

¹⁷ A titre d'exemple, pour les milieux agricoles du Lauragais on trouve ainsi les objectifs suivants : remise en bon état de la plaine du Lauragais, préservation des collines de la Piège.

Pour Lorraine, ce sont les continuités écologiques au sens large (réservoirs + corridors) qui sont abordées sans hiérarchisation mais avec des enjeux identifiés dans le plan d'action stratégique. Ces enjeux sont soit identifiés de manière large :

- Enjeu 2 : Préserver les continuités écologiques avec une orientation 2.1 prendre en compte les éléments de la TVB dans les documents d'urbanisme et les projets de l'état et des collectivités. Cette orientation mentionne comme action prescriptive « *Les continuités écologiques (réservoirs et corridors) seront préservées en proposant dans les documents d'urbanisme des dispositions garantissant leur fonctionnalité écologique.* »,

- Enjeu n°3 : Restaurer les continuités écologiques orientation 3.1 : organiser la remise en bon état des continuités écologiques avec les collectivités.

6) Quelques résultats chiffrés

Seule la région PACA précise la répartition des différentes sous-trames dans les réservoirs de biodiversité selon les deux objectifs assignés.

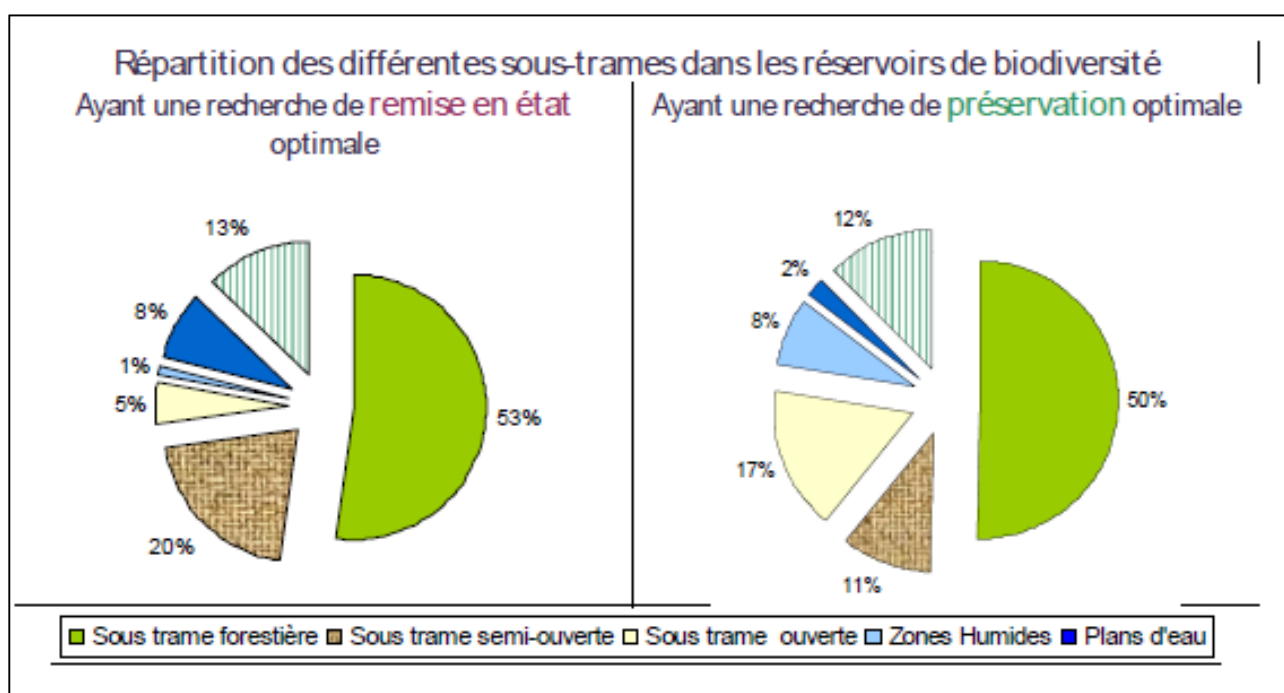


Figure 41 : Pourcentages de réservoirs par type d'objectif et par sous-trame en PACA
 Source : SRCE PACA, volume Diagnostic et plan d'action stratégique, page 34

La région Picardie mentionne des chiffres selon le degré de priorité assigné aux réservoirs. Ils sont tous « à préserver » ou « à restaurer » (sans distinction) mais 457 réservoirs (pour 327 500 ha) sont prioritaires et 162 (pour 26 150 ha) sont non prioritaires.

Conclusion sur les objectifs assignés aux réservoirs de biodiversité terrestre

On peut conclure de cette analyse que dans la majorité des régions, la hiérarchisation des objectifs assignés aux réservoirs de biodiversité terrestre n'a pas été très poussée. Seule la région PACA a utilisé une méthode de hiérarchisation explicite basée sur les pressions exercées sur les réservoirs. Certaines régions ont attribué leurs objectifs par des approches simples et pragmatiques, par exemple en argumentant que le mode d'identification des réservoirs en faisait de fait des éléments en bon état, que l'on ne pouvait donc que préserver. Les autres régions ont, soit fait part de leur incapacité à préciser ces objectifs par manque de connaissance, soit transféré cette tâche à des études ultérieures ou à échelle plus fine.

B. Analyse des objectifs assignés aux cours d'eau

Les cours d'eau présentent la particularité dans les ON TVB de pouvoir être des réservoirs de biodiversité, corridors écologiques ou les deux à la fois. De plus, le classement des cours d'eau au titre de la DCE et/ou les enjeux du SDAGE ont souvent servi de base pour assigner les objectifs de préservation et de restauration. Des nuances existent cependant.

1) Les régions où tous les cours d'eau sont « à préserver »

Aucune région n'est dans cette situation.

2) Les régions où les cours d'eau sont à la fois « à préserver et/ou à restaurer »

Bretagne a affecté à l'ensemble des cours d'eau le double objectif de les préserver et les restaurer et précise que la distinction doit s'opérer aux échelles infra-régionales et dans le cadre de démarches ou de politiques spécifiques (sage, contrat de bassin...).

Centre-Val-de-Loire affecte à l'ensemble des cours d'eau de la TVB, l'objectif double « *à préserver ou restaurer la fonctionnalité des cours d'eau.* » En précisant que la distinction entre ces objectifs doit s'opérer « *aux échelles infra-régionales et dans le cadre de démarches ou politiques spécifiques (sage, contrat de bassin...)* ».

Lorraine n'évoque pas les objectifs pour les cours d'eau dans la présentation des composantes de la TVB ou les enjeux. Seul le plan d'action stratégique prévoit une orientation spécifique pour les cours d'eau : Il s'agit de l'« Orientation 4 : préserver ou restaurer la fonctionnalité des réservoirs-corridors » avec en 4.2 « *rétablir la continuité aquatique sur les réservoirs-corridors* ».

Dans sa présentation par écopaysage, Nord-Pas-de-Calais mentionne un objectif double « *préserver et restaurer les réservoirs de biodiversité de milieux humides et aquatiques* » (cas de l'écopaysage « plaine maritime »).

Rhône-Alpes a affecté aussi le double objectif à ses autres zonages Trame bleue cartographiés (que ceux du paragraphe 3 ci-dessous), c'est-à-dire aux zones humides et aux espaces de mobilité (ou de liberté) et de bon fonctionnement recensés (du fait des connaissances insuffisantes pour qualifier leur fonctionnalité et leur état de conservation).

3) Les régions où la distinction « à préserver » et « à restaurer » a été faite pour les cours d'eau

• Pour les cours d'eau à préserver :

On retrouve les cours d'eau classés au titre du 1° du L214-17 en Ile-de-France et Limousin.

A ces cours d'eau classés au titre 1°, s'ajoutent aussi pour les SRCE suivants :

- Al : autres cours d'eau et ou parties de cours d'eau classés en réservoir de biodiversité et pour les cours d'eau non classés, ceux en très bon état écologique (classes bleue et verte de l'agence de l'eau Rhin-Meuse),

- Aq : les zonages du SDAGE non repris dans le classement,

- Au : les cours d'eau situés en tête de bassin versant en bon état ; les drains principaux permettant d'assurer la cohérence écologique de la TB en bon état,

- Bo : les zones de frayères et les autres cours d'eau en très bon état (sources...), des milieux associés au cours d'eau (partiellement dans la sous-trame « plans d'eau et zones humides »),

- CA : tous les éléments de la TB sauf ceux en liste 2,
- RA : les autres cours d'eau que ceux à remettre en état et le lac d'Annecy.

- **Pour les cours d'eau à restaurer :**

On retrouve les cours d'eau classés au 2° du L214-17 : Aq ; Bo ; CA ; IdF

A ces cours d'eau classés au titre 2°, s'ajoutent aussi pour les SRCE suivants :

- Al : des cours d'eau non classés dont l'état écologique est moyen à mauvais (classes jaune, orange et rouge de l'agence de l'eau Rhin-Meuse),
- Au : les drains principaux permettant d'assurer la cohérence écologique de la TB en état altéré,
- Li : renvoie aux plans départementaux pour la protection du milieu aquatique et de la gestion des ressources piscicoles (PDPG) et aux objectifs des masses d'eau des futurs SDAGE Loire-Bretagne et Adour-Garonne,
- RA : ceux présentant un ouvrage Grenelle (même ceux classés en liste 1 ou en réservoir biologique SDAGE) ainsi que les lacs du Bourget, Paladru, Aiguebelette et Léman.

La région Ile-de-France n'aborde pas la question des cours d'eau de manière isolée. Elle inclut le continuum de la trame bleue (cours d'eau, mares...) dans les corridors alluviaux¹⁸ qui sont pour certains « à préserver » (1407 km) ou pour d'autres « à restaurer » (964 km) (cf. Encart 8).

Encart 8 : présentation de l'analyse des objectifs pour le SRCE Ile-de-France

L'analyse régionale de la fonctionnalité des corridors alluviaux s'est centrée sur la présence de ripisylves et de ceintures de végétation le long des rives. Sont ainsi distingués :

- **des corridors alluviaux à préserver (en particulier les fonctionnalités transversales) le long des berges non urbanisées.** On retrouve ce type de corridor principalement le long des petites vallées et plus ponctuellement le long des rivières navigables, sur la Seine en aval de Mantes-la-Jolie, vers Fontainebleau et en amont de Montereau-Fault-Yonne ; sur la Marne en amont de Meaux et dans certaines boucles en aval ; le long de l'Yonne, l'Yerres, les Deux Morin, l'Aubetin, l'Ourcq, le Loing. Ils représentent 61 % du total des corridors alluviaux, 41 % sont situés dans des réservoirs de biodiversité ;

- **des corridors à restaurer en contexte plus urbain.** Ce type de situation se retrouve sur 39 % des corridors alluviaux, principalement dans le cœur urbain de l'agglomération parisienne, le long des voies navigables qui sont les plus densément aménagées et plus ponctuellement le long de rivières plus petites au niveau des villes et villages. Seulement 9 % sont situés dans des réservoirs de biodiversité.

Midi-Pyrénées indique que les objectifs de préservation et de remise en bon état de la sous-trame « cours d'eau » s'appuient tout naturellement sur la politique de classement des cours d'eau. « *Les cours d'eau situés en projet de liste 2 du classement, pour rappel classés en réservoirs de biodiversité, sont considérés comme étant à remettre en bon état, en accord avec les orientations nationales.*

Comme l'ensemble du réseau hydrographique est considéré comme corridor ou réservoir de biodiversité pour cette sous-trame, les tronçons présentant la plus forte densité d'obstacles à l'écoulement (en utilisant la même méthode de seuillage de Jenks¹⁹, développée pour la Trame verte) sont considérés comme étant à remettre en bon état. De cette manière, certains « tronçons » de corridors sont à remettre en bon état, mais également certaines parties de réservoirs de biodiversité qui ne sont pas proposés à la liste 2 du classement. Les champs

¹⁸ Les corridors alluviaux sont des corridors multifonctionnels combinant des milieux aquatiques, des formations herbacées et des continuités boisées, contribuant à toutes les sous-trames.

¹⁹ Cette méthode sera présentée dans le paragraphe sur les corridors terrestres.

attributaires des réservoirs de biodiversité « à remettre en bon état » indiquent s'il s'agit d'un projet de restauration lié au projet de classement ou lié à une forte densité d'obstacles.

Par ailleurs **l'espace de débordement des cours d'eau a été considéré comme corridor** dans cette sous-trame. Comme cet espace est évalué sur la base des zones inondables, le manque d'information relative à ces zones rend la définition d'objectif pour ces éléments trop difficile. Par conséquent les espaces de débordement des cours d'eau sont tous considérés par défaut comme étant **à préserver**. ».

Les cours d'eau font par ailleurs l'objet de deux orientations stratégiques (IV et V) qui seront précisées dans le paragraphe sur les plans d'actions stratégiques.

4) Autres cas rencontrés

Basse Normandie indique que toute la matrice bleue doit faire l'objet du maintien de sa fonctionnalité.

Nord-Pas-de-Calais ajoute (en plus des objectifs doubles mentionnés au-dessus) des notions de « *maintenir et renforcer la fonctionnalité des corridors fluviaux (cours d'eau, zones humides et bocage sur les flancs)* » (cas de l'écopaysage « Montreuillois ») ainsi que d' « *améliorer la continuité écologique des cours d'eau et des zones inondables, ainsi que leurs fonctions naturelles* » (cas de l'écopaysage « Boulonnais »).

Comme pour les RB terrestres, en PACA les mêmes objectifs de « *recherche de préservation optimale et de recherche de remise en état optimale* » sont affectés aux éléments de la trame bleue. C'est la même méthode basée sur les pressions qui a été utilisée également.

5) Les SRCE où aucun objectif n'a été attribué aux cours d'eau

Comme pour les réservoirs terrestres, les SRCE de la région Franche-Comté, Languedoc-Roussillon, Pays-de-Loire n'abordent pas spécifiquement les objectifs assignés aux cours d'eau ou n'explicitent pas la méthode utilisée.

Pour Haute-Normandie et Poitou-Charentes, il n'y a pas de mention particulière pour les cours d'eau et la trame bleue.

La Lorraine n'a pas assigné d'objectifs aux éléments de la trame bleue mais un enjeu du PAS identifie ces continuités spécifiquement : enjeu n°4 : préserver ou restaurer la fonctionnalité des réservoirs-corridors :

- Orientation 4.1 : atteindre le bon état écologique des masses d'eaux.
- Orientation 4.2 : rétablir la continuité aquatique sur les réservoirs-corridors

Les actions sont cependant des actions de connaissance ou des actions volontaires.

La région Nord-Pas-de-Calais n'utilise pas, pour l'approche par milieu, les objectifs de préservation ou remise en état dans le paragraphe qui concerne les « voies d'eau : cours d'eau, canaux, waterings et fossés ». Elle indique « **Aucun projet ne devrait être autorisé s'il aboutit à une dégradation des milieux aquatiques ou des zones humides associées.** »

En Picardie, il n'y a pas de distinction faite sur les objectifs associés à la trame bleue, le point sera donc traité dans le paragraphe sur les corridors terrestres. En effet, c'est le concept de corridor fonctionnel pour plusieurs guildes d'espèces qui est utilisé pour définir les objectifs des corridors.

Pays-de-Loire n'apporte pas de précisions sur les objectifs assignés à la trame bleue. La seule mention figure dans la légende de la figure « *Comment interpréter les cartes d'objectif d'amélioration des continuités écologiques régionales pour une prise en compte dans les documents d'urbanisme ?* » (Tome 3 : Atlas SRCE). Il y est indiqué « *La préservation des continuités trame bleue est prévue par les dispositifs SDAGE et SAGE* ».

6) Quelques données chiffrées

Quelques régions donnent des indications chiffrées sur la proportion des cours d'eau affectés à chacun des deux objectifs.

Champagne-Ardenne indique que :

- 10% du linéaire régional et 21% du linéaire de la trame bleue est en objectif « à préserver » ;
- 41 % du linéaire régional et 79% du linéaire de la trame bleue est en objectif « à restaurer ».

En Ile-de-France, 999 km de cours d'eau sont « à restaurer ». En Limousin ceux-ci représentent 24 %.

Midi-Pyrénées a 79 % de la longueur des cours d'eau « à préserver » et 21 % « à restaurer ».

En PACA, 50 % des cours d'eau ont été identifiés en tant que réservoirs/corridors. Parmi ceux-ci, 42,3 % sont considérés comme devant faire l'objet d'une recherche de remise en état optimale (en creux, 57,7 % sont donc à objectif de recherche de préservation optimale). Ces résultats globaux sont affinés en fonction du statut de ces éléments « faisant l'objet d'aucune réponse institutionnelle et réglementaire²⁰ ». Le SRCE précise à ce sujet que « *par conséquent, il serait logique que les priorités d'action s'inscrivent avant tout sur les territoires n'ayant aucune couverture institutionnelle ou réglementaire* ».

Éléments de la trame bleue avec objectif de recherche de remise en état optimale (surface en ha : 30058)	
Surface en ha des éléments ne faisant l'objet d'aucune réponse institutionnelle et réglementaire	Part des éléments ne faisant l'objet d'aucune réponse institutionnelle et réglementaire (%)
16697	56
Éléments de la trame bleue avec objectif de recherche de préservation optimale (surface en ha : 155560)	
Surface en ha des éléments ne faisant l'objet d'aucune réponse institutionnelle et réglementaire	Part des éléments ne faisant l'objet d'aucune réponse institutionnelle et réglementaire (%)
17368	11

Figure 42 : Répartition des éléments de la trame bleue sans réponse institutionnelle et en fonction des objectifs assignés

Source SRCE PACA – diagnostic et plan d'action stratégique, page 39

²⁰ Sans être exhaustif, il est mentionné les outils développés dans le cadre de différentes politiques publiques en faveur de la biodiversité ou d'autres outils développés dans le cadre de politiques sectorielles (culture, aménagement) qui peuvent également profiter à la biodiversité.

Conclusion sur les objectifs assignés aux éléments de la trame bleue

Comme pour les réservoirs de biodiversité, on peut noter que beaucoup de régions n'ont pas fait de réelle assignation d'objectifs aux réservoirs/corridors de la trame bleue. Quand elles l'ont fait, c'est majoritairement sur la base des classements des cours d'eau liés à la DCE et/ou la qualité écologique des cours d'eau avec parfois selon la spécificité des régions des ajouts pour la préservation des têtes de bassin versant et/ou des spécificités liées au caractère urbain de cours d'eau.

Quand des données chiffrées sont données, elles montrent globalement un plus fort taux classé dans « à restaurer » (seul Midi-Pyrénées propose l'inverse).

C. Les objectifs assignés aux corridors

Dans la quasi-totalité des SRCE (sauf Basse-Normandie et Languedoc-Roussillon), la distinction entre corridors « à préserver » et corridors « à restaurer » est faite. De plus, le travail aboutissant à l'attribution de l'un ou l'autre objectif a fait l'objet de plus de réflexion que pour les réservoirs de biodiversité ou les cours d'eau. La méthode et ses explications sont fournies dans les différents documents du SRCE.

Seules deux régions restent en marges :

- En Basse-Normandie, le SRCE précise simplement que ce qui est dénommé « matrice verte » doit faire l'objet du « maintien de sa fonctionnalité ».

- En Languedoc-Roussillon, aucune entrée n'est trouvée dans le SRCE sur les corridors²¹ (et les réservoirs) à préserver ou à restaurer. Ce sont des grands ensembles fonctionnels qui sont listés comme « à préserver » (ex. parcours ouverts des Cévennes autour du Mont Lozère) ou à restaurer (ex. garrigues du Montpelliérais).

Ci-dessous les paragraphes décrivent les méthodes régionales de définition des objectifs assignés pour les corridors.

5) Hiérarchisation selon les sous-trames

Pour les régions ayant fixé des objectifs par sous-trame, c'est souvent l'état de conservation de l'ensemble des habitats de cette sous-trame qui guide la nature de l'objectif.

En Aquitaine, la distinction des objectifs des corridors est liée au mode d'identification de ces corridors au sein de la sous-trame. Ainsi, les corridors « certains », de par les sources de données utilisées pour les définir, sont « à préserver » (sous réserve qu'ils ne soient pas trop fragmentés) alors que si leur présence n'est que potentielle, ils seront « à restaurer » et « à confirmer » par des études locales.

Ainsi, les corridors des sous-trames boisées sont issus des données IFN ; ils ont donc une présence physique certaine et sont classés « à préserver ». Par contre, les corridors des systèmes bocagers et des pelouses sèches ont été retenus pour leur densité de milieux concernés ; ils ont un caractère potentiel qui doit être confirmé par des études locales. Même s'ils sont pour l'instant classés « à préserver », leur statut pourra évoluer. Des corridors de lagune sont par contre d'emblée placés comme « à remettre en bon état ».

Un tableau (annexe B18 du SRCE Aquitaine) liste par sous-trame et pour chacun des corridors, identifiés par un code : sa surface et son objectif assigné.

En Limousin, les objectifs sont précisés de manière globale « *un milieu en bon état est associé à un objectif de préservation, un milieu dont la fonctionnalité écologique est dégradée est associée à un objectif de remise en bon état* » et une déclinaison par sous-trame complète cette définition générale.

²¹ Par contre dans les couches SIG analysées pour constituer la carte nationale (MNHN, CEREMA), des corridors sont indiqués « à restaurer » mais cela ne figure pas dans les cartes d'objectifs du SRCE.

Pour la sous-trame des milieux boisés, « les corridors écologiques sont considérés à remettre en bon état à partir du moment où ils traversent des zones de faible et très faible perméabilité, d'autant plus qu'ils traversent une route d'importance régionale ou s'il y a une zone de conflit potentiel sur leur trajet. Cela correspond aux corridors les plus coûteux. »

Pour les sous-trames milieux secs et/ou thermophiles et/ou rocheux et la sous-trame des milieux humides, il est indiqué que les corridors écologiques peuvent difficilement être identifiés à cette échelle au regard des données mobilisées et de la méthode de caractérisation ; le dire d'expert est primordial. « Un travail local est donc nécessaire pour réellement évaluer l'état de conservation des corridors écologiques de ces sous-trames (besoin de connaissances locales sur la qualité et la fonctionnalité des milieux). »

6) Hiérarchisation selon l'occupation du sol

En Bourgogne, il n'y a pas de précision sur la méthode de hiérarchisation ; c'est l'occupation du sol qui est prise en compte. En effet, il est indiqué que « les corridors à préserver correspondent à des espaces dont l'occupation du sol est accessible à la faune et à la flore et dont la localisation permet une réelle fonction de connectivité. Les corridors à remettre en bon état indiquent la nécessité de reconnecter des réservoirs voisins isolés par une occupation du sol actuelle considérée comme défavorable ».

En Champagne-Ardenne, l'occupation du sol sert à évaluer l'état de la fonctionnalité des continuités écologiques, en fonction du taux d'occupation du sol favorable aux déplacements d'une majorité des espèces de la trame considérée. En tout, 24 classes d'occupation du sol ont ainsi été caractérisées comme étant favorables ou non aux déplacements de la faune pour la trame des milieux boisés, la trame des milieux ouverts et la trame des milieux humides. Ensuite, pour chaque trame, les corridors présentant dans leur emprise une occupation du sol favorable pour plus de 66 % de la surface du corridor ont été jugés « avec objectif de préservation », les autres « avec objectif de restauration ». Un extrait du tableau de classement des occupations du sol est présenté ci-dessous.

Classes de l'occupation du sol	Classes jugées favorables aux déplacements pour la <u>trame des milieux boisés</u>	Classes jugées favorables aux déplacements pour la <u>trame des milieux ouverts</u>	Classes jugées favorables aux déplacements pour la <u>trame des milieux humides</u>
forêt ouverte	X		X
bois	X	X	X
haie	X	X	X
lande ligneuse	X	X	X
lande et milieu naturel ouvert	X	X	X
zone arborée	X		X
milieu à dominante humide			X

Figure 43 : Evaluation de l'état de la fonctionnalité des continuités écologiques par sous-trame en Champagne-Ardenne
Source : SRCE Champagne-Ardenne, Rapport méthodologique, paragraphe 8-3, page 48

7) Hiérarchisation selon les unités géographiques ou écopaysages

Comme indiqué pour les réservoirs de biodiversité, la région Nord-Pas-de-Calais possède à la fois une approche par milieu et par écopaysage.

Les corridors et continuités écologiques des coteaux crayeux et affleurements calcaires doivent être maintenus au sein des ensembles géologiques concernés. De la même manière, pour les landes et pelouses acidiphiles il est précisé que les continuités doivent être maintenues au sein des ensembles présentant des

sols acides mais pas nécessairement entre ces ensembles si les caractéristiques géologiques sont de nature crayeuse.

Pour les forêts, comme la région présente un déficit et un morcellement des massifs forestier, il est recommandé dans le SRCE de « *créer des espaces boisés fonctionnels afin d'assurer les continuités forestières favorables aux déplacements de flore et de faune qui leur sont inféodées. Les continuités à créer ne doivent pas s'effectuer au détriment de milieux semi-naturels ouverts tels que les pelouses, les landes, les prairies maigres (mésonitrophiles), les milieux dunaires ou les zones humides ouvertes.* »

Dans les tableaux présentant les objectifs par écopaysage, les formulations sont variées et ne parlent pas forcément des corridors en tant que tels mais utilisent par exemple les termes de liaisons écologiques, maillage écologique, de continuités, de connexions écologiques...

Pour la plaine maritime, un objectif de priorité 1 est de « *préserver de l'artificialisation les espaces non bâtis qui s'étendent au niveau des corridors écologiques existants ou à restaurer pour relier les réservoirs de biodiversité...* ». Or dans le corps du SRCE il ne semble pas avoir de définition ou de priorisation des objectifs de maintien ou de restauration. Dans le même écopaysage on trouve en priorité 2 « *renforcer les liaisons écologiques entre le marais audomarois et le marais de Guînes...* ».

Pour le Boulonnais, l'amélioration « *de la continuité des corridors herbacés au niveau des coteaux du Boulonnais* » est mentionnée en priorité 1.

Pour le Montreuillois, un objectif de priorité 2 est « *renforcer le maillage écologique du territoire en s'appuyant sur le réseau de creuses et les autres éléments géomorphologiques...* ».

8) Hiérarchisation selon l'échelle de responsabilité

Des régions ont défini des corridors d'importance (responsabilité) internationale, nationale et régionale, mais seule Picardie utilise ce critère pour la hiérarchisation des objectifs.

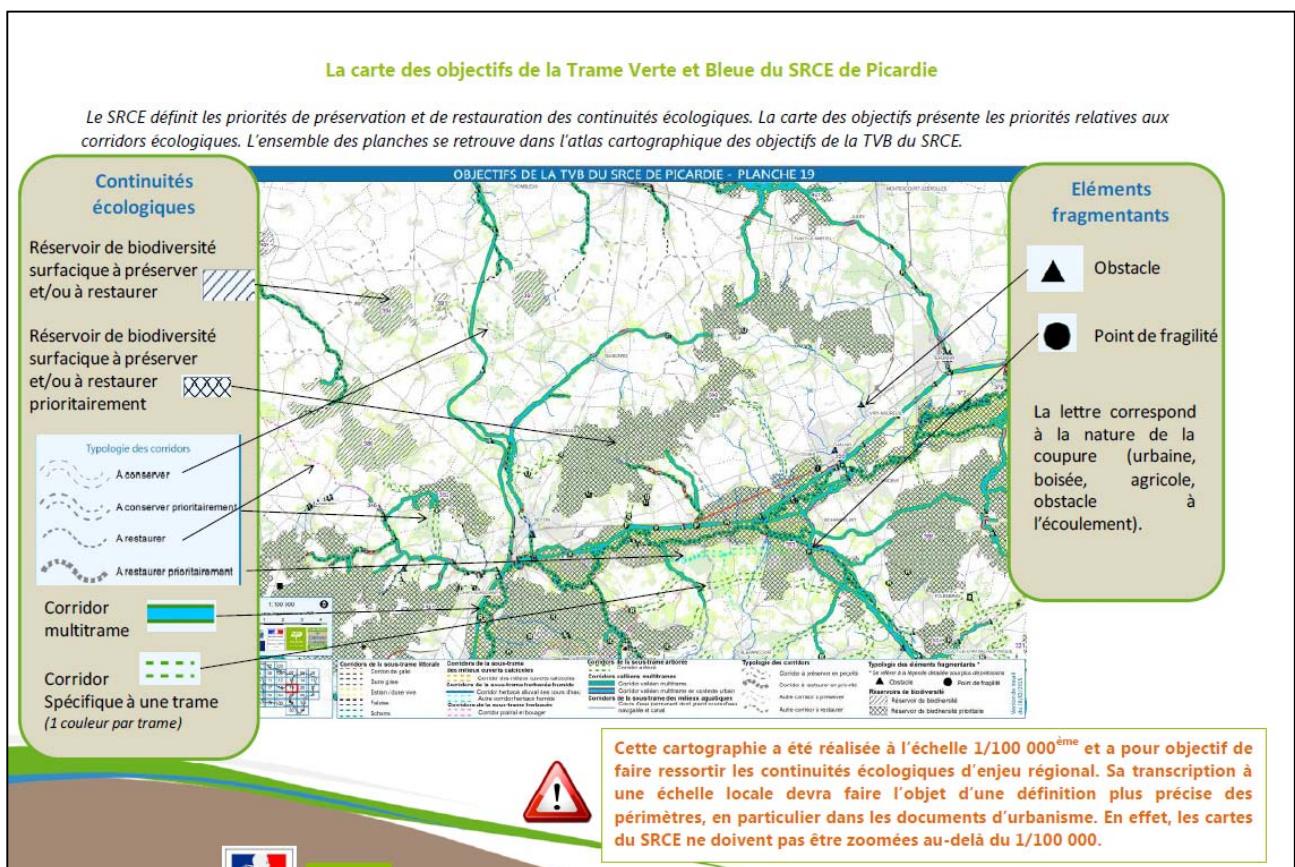


Figure 44 : Illustration de la légende d'un extrait de la carte d'objectifs du SRCE Picardie

Source : SRCE Picardie, Résumé non technique, page 17

En Picardie, les corridors écologiques à préserver sont celles qui « *relient et/ou parfois traversent les réservoirs de biodiversité* » et dont la « *fonctionnalité peut être localement dégradée à cause d'obstacles ou points de fragilité qu'il s'agit de traiter par la mise en œuvre de mesures correctives. Globalement, ces continuités nécessitent avant tout des **mesures de gestion appropriées pour maintenir le niveau de fonctionnalité identifié*** ». La fonctionnalité de ces continuités a été identifiée sur la base de 3 guildes d'espèces ou à dire d'expert. Ces continuités ont ensuite été hiérarchisées : celles relevant d'enjeux majeurs à l'échelle régionale, d'enjeux de cohérence interrégionale ou d'enjeux supra-régionaux sont « **à préserver en priorité** ».

Les continuités écologiques à restaurer ne sont fonctionnelles que pour 1 ou 2 des guildes d'espèces ou considérées comme ayant une fonctionnalité réduite à dire d'expert. Seules les espèces terrestres les plus mobiles ou les espèces à dispersion aériennes peuvent les utiliser. Il s'agit donc de mener des **actions de restauration pour améliorer le niveau de fonctionnalité**. A nouveau, une hiérarchisation a été faite et les continuités écologiques présentant des enjeux régionaux majeurs, des enjeux de cohérence interrégionale ou des enjeux supranationaux sont à « **à restaurer en priorité** ».

Le diagnostic des continuités écologiques picardes et la définition des enjeux ont ainsi permis de réaliser des **cartes de références** (cf. Figure 44) pour identifier les **secteurs prioritaires pour chacune des sous-trames**. Ces cartes ont servi pour la priorisation des actions.

9) Hiérarchisation selon la fonctionnalité

Avec ces approches, généralement les corridors fonctionnels sont qualifiés « à préserver » et les autres sont qualifiés « à restaurer », ce qui est conforme aux ON TVB. Il est parfois aussi indiqué des secteurs où des corridors écologiques seraient à créer.

L'Alsace différencie « *les corridors fonctionnels qui sont à préserver et ceux dont la fonctionnalité est altérée et qui sont à remettre en bon état fonctionnel* ». La fonctionnalité est caractérisée par les critères suivants :

- Degré de continuité physique : elle doit être supérieure à 50% sinon le corridor est classé en mauvais état fonctionnel,
- Longueur et largeur du corridor reliant deux réservoirs,
- Présence d'éléments fragmentants.

Il est cependant indiqué que seul le premier critère a été retenu pour qualifier les corridors car la région manquait d'éléments pour les deux autres critères.

Pour la remise en état, elle est assignée aux corridors jugés non fonctionnels avec une priorisation pour les corridors nationaux et transfrontaliers ainsi que dans certains secteurs comme les espaces de grande culture pauvres en éléments naturels ainsi que la zone de piémont où il est mentionné que des corridors peuvent être créés.

En Auvergne la fonctionnalité est abordée du point de vue de la structure physique du corridor et les objectifs associés en découlent :

- Les corridors écologiques diffus²² sont considérés comme en bon état de fonctionnalité écologique et l'objectif associé est leur préservation,
- Les corridors écologiques linéaires sont considérés comme en état altéré et donc à remettre en bon état de fonctionnalité écologique,
- Les corridors écologiques thermophiles en pas japonais peuvent être soit en bon état et donc à maintenir soit en état altéré de fonctionnalité et donc à remettre en bon état.

²² Les corridors diffus correspondent à des territoires de bonne qualité et non fragmentés alors que les corridors linéaires sont des espaces très contraints à fonctionnalité dégradée (pour plus de détail voir le rapport « *Projet de bilan des SRCE. Volet « Identification des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques* ». Octobre 2016. Page 74/89. »

En Bretagne, c'est le degré de connexion des milieux naturels qui oriente le choix de l'objectif assigné aux corridors. Le SRCE précise que il ne s'agit pas de préserver ou de restaurer un élément de la TVB mais de « *préserver, conforter ou restaurer la fonctionnalité écologique des milieux naturels. Cette notion représente la capacité des milieux naturels à :*

- *Répondre aux besoins biologiques des espèces animales et végétales à travers une qualité suffisante, une présence suffisante en nombre et/ou en surface, une organisation spatiale et des liens avec les autres milieux ou occupations du sol qui satisfassent aux besoins de mobilité des espèces,*
- *Fournir des services écologiques bénéfiques aux populations humaines. ».*

Bretagne a identifié 3 types de corridors auxquels des objectifs différents sont assignés :

- « *Les corridors-territoires, correspondent à 3 grands ensembles de perméabilité ayant un niveau de connexion des milieux naturels très élevés : l'objectif qui leur est assigné est préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels,*
- *Les corridors linéaires dans un contexte de connexion des milieux naturels élevé pour lesquels l'objectif est également préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels,*
- *Les corridors linéaires dans un contexte de connexion des milieux naturels faible pour lesquels l'objectif est restaurer la fonctionnalité écologique des milieux naturels. »*

Un tableau reprend pour chaque secteur correspondant à un ensemble de perméabilité, réservoir et corridor, les objectifs assignés (cf. Figure 45).

2 LES OBJECTIFS DE PRÉSERVATION OU DE REMISE EN BON ÉTAT DE LA TRAME VERTE ET BLEUE RÉGIONALE					
N°	Grands ensembles de perméabilité	Contribution aux objectifs assignés :			
		aux réservoirs régionaux de biodiversité	aux cours d'eau de la TVB régionale	aux corridors écologiques régionaux	
1	Le Léon, du littoral des Abers à la rivière de Morlaix	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels.	Préserver ou restaurer la fonctionnalité écologique des cours d'eau.	CER n°1 : Connexion entre le littoral du Léon et la vallée de l'Étom.	Restaurer la fonctionnalité écologique des milieux naturels
				CER n°2 : Connexion entre le littoral du Léon et les Monts d'Arrée.	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels
2	Le Trégor entre les rivières de Morlaix et du Léguer	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels.	Préserver ou restaurer la fonctionnalité écologique des cours d'eau.	CER n°2 : Connexions entre le littoral du Léon et les Monts d'Arrée	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels
				CER n°3 et 4 : Connexions entre le littoral du Trégor et l'ensemble Monts d'Arrée/Massif de Quintin.	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels
3	Le Trégor-Goëlo littoral, de Trélevern à Plouha	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels.	Préserver ou restaurer la fonctionnalité écologique des cours d'eau.	CER n°5 : Connexion entre le littoral du Trégor-Goëlo et le massif de Quintin.	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels
4	Le Trégor-Goëlo intérieur, de la rivière du Léguer à la forêt de Lorge	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels.	Préserver ou restaurer la fonctionnalité écologique des cours d'eau.	CER n°5 : Connexion entre le littoral du Trégor-Goëlo et le massif de Quintin.	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels
				CER n°6 : Connexion entre le littoral du Goëlo et l'ensemble massif du Méné/collines d'Uzel.	Restaurer la fonctionnalité écologique des milieux naturels
5	Entre Léon et Cornouaille, de Plougastel-Daoulas à Landivisiau	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels.	Préserver ou restaurer la fonctionnalité écologique des cours d'eau.	CER n°1 : Connexion entre le littoral du Léon et la vallée de l'Étom.	Restaurer la fonctionnalité écologique des milieux naturels
6	La presqu'île de Crozon de la pointe de Pen-Hir à l'Aulne	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels.	Préserver ou restaurer la fonctionnalité écologique des cours d'eau.	CER n°10 : Connexion entre la presqu'île de Crozon et les Montagnes noires (via le Ménéz-Hom.	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels
7	Les Monts d'Arrée et le massif de Quintin	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels.	Préserver ou restaurer la fonctionnalité écologique des cours d'eau.	Corridor-territoire	Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels

Figure 45 : Objectifs de préservation ou de remise en bon état par grands ensembles de perméabilité en Bretagne

Source : SRCE Bretagne, Rapport 3 - Plan d'action stratégique, page 39

La région Centre-Val-de-Loire a développé une caractérisation de la perméabilité écologique par tronçon de corridor en calculant des coefficients de friction reclassés ensuite en 6 niveaux de perméabilité.

Quatre objectifs sont assignés aux tronçons : à maintenir, à améliorer, à restaurer, à créer (cf. Figure 46). Un corridor est « à préserver », car jugé fonctionnel, quand plus de 60 % de sa longueur totale traverse des milieux favorables aux déplacements. Tous les autres sont considérés comme peu fonctionnels.

La correspondance entre les niveaux de perméabilité distingués et le niveau de fonctionnalité des corridors est présentée dans le tableau ci-après.

Note de perméabilité	Niveau de perméabilité	Niveau de fonctionnalité
1 à 2	Milieu de vie	Tronçon de corridor existant à maintenir
3 à 10	Milieu attractif	Tronçon de corridor existant à améliorer
10 à 25	Milieu indifférent ou faiblement attractif	Tronçon de corridor peu fonctionnel à restaurer
25 à 50	Milieu hostile	Tronçon de corridor inexistant à créer
50 à 100	Milieu très hostile	
100 à 10000	Milieu infranchissable	Milieu totalement évité

Figure 46 : Correspondance entre niveaux de perméabilité et de fonctionnalité des corridors en Centre-Val-de-Loire
Source : SRCE Centre, volume 2, page 35

En Franche-Comté, les corridors ont été définis par une modélisation utilisant la théorie des graphes et les coûts de déplacement. Les objectifs sont fixés en fonction de cette identification.

Les corridors écologiques à préserver correspondent aux corridors qui sont à la fois les plus stratégiques et les moins coûteux en termes de déplacement pour les espèces car ce sont ces corridors qui sont considérés comme fonctionnels.

Les corridors écologiques à remettre en état correspondent à des corridors stratégiques pour la sous-trame mais plus coûteux en termes de déplacement (traversée d'infrastructure de transport par exemple). Leur fonctionnalité est estimée perturbée.

Dans les deux cas, le SRCE indique qu'aucune vérification de terrain de la fonctionnalité n'a été faite et que des expertises complémentaires sont nécessaires lors de la déclinaison locale du SRCE.

En Ile-de-France c'est la notion de fonctionnalité - mais sans préciser comment celle-ci est mesurée - qui distingue les corridors à préserver de ceux à restaurer :

« - des corridors à préserver. Il s'agit des corridors considérés comme globalement fonctionnels traversant les réservoirs de biodiversité ou reliant certains de ces réservoirs. Leur fonctionnalité peut localement être dégradée du fait de la présence d'obstacles ou de points de fragilité nécessitant la mise en œuvre de mesures correctives permettant d'améliorer les fonctions ;

- des corridors à restaurer. Il s'agit de corridors à fonctionnalité réduite utilisables par les espèces terrestres les moins exigeantes ou par des espèces à dispersion aérienne. Ce type de corridor se trouve rarement dans les réservoirs de biodiversité. On les retrouve plutôt en contexte urbain (nombreuses coupures et raréfaction des habitats relais favorables) mais également en contexte rural pour des habitats rares représentés toujours par des parcelles dispersées (pelouses calcaires ou landes par exemple) ou dans des territoires largement dominés par les grandes cultures (rareté des habitats relais). Pour ces corridors, il peut être envisagé :

- des actions de restauration : elles visent alors à retrouver des corridors pleinement fonctionnels en supprimant les obstacles existants ou en renforçant la densité et la continuité des habitats favorables à la dispersion des espèces ;

- des actions de confortement : dans certains cas, le retour à une fonctionnalité complète n'est pas techniquement et/ou économiquement envisageable. Outre la conservation des habitats existants, il est cependant possible d'améliorer localement la fonctionnalité de ces corridors souvent très dégradés en diminuant l'effet de coupure de certains obstacles et en recréant des connexions nouvelles sur certains tronçons. »

Les corridors sont ensuite déclinés par sous-trame et par objectif :

- Les corridors alluviaux à préserver le long des berges non urbanisées,
- Les corridors alluviaux à restaurer en contexte plus urbain,
- Les corridors fonctionnels de la sous-trame arborée à préserver,
- Les corridors à fonctionnalité réduite de la sous-trame arborée à restaurer,
- Les corridors fonctionnels à préserver herbacés et les corridors calcaires.

Il est aussi mentionné que d'autres éléments sont d'intérêt majeur pour le fonctionnement des continuités :

- « Les secteurs de concentration de mares et mouillères dont la préservation doit être recherchée,
- Les mosaïques agricoles, territoires agricoles abritant au moins 10% de bosquets et 10% de milieux herbacés (prairies, friches),
- Les lisières agricoles des boisements de plus de 100 ha situés sur les principaux corridors arborés. ».

En Lorraine, « la fonctionnalité des corridors a été identifiée (dans la mesure du possible vu l'échelle régionale). Les corridors sont ainsi définis comme corridors « à préserver ou conforter » lorsqu'ils traversent en intégralité les zones de perméabilité relatives à leur sous-trame, et en corridors « à restaurer » pour les tronçons se situant en majeure partie en dehors des zones de perméabilité. ».

En Midi-Pyrénées, pour les sous-trames des milieux boisés de plaine et des milieux ouverts et semi-ouverts de plaine, une méthode statistique (seuillage selon la méthode dite de Jenks) a été utilisée pour identifier un groupe de corridors « homogènes » présentant une perméabilité plus faible que les autres. Ces corridors sont affectés à l'objectif de remise en bon état. Ils représentent de 8 à 13 % des corridors selon les sous-trames. Pour la sous-trame d'altitude, tous les corridors sont à préserver du fait de la qualité environnementale des milieux d'altitude.

Annexe C.1 - Méthode de discrimination des corridors à « préserver » ou à « remettre en bon état »

C'est la méthode de Jenks qui est utilisée pour discriminer, au sein de chacune des sous-trames, le groupe de corridors les moins perméables. Grâce à cette approche, les secteurs peu perméables de chacune des sous-trames sont soulignés par le besoin de « remise en bon état » des corridors.

Ainsi, en fonction des sous-trames, c'est entre **8 et 13 % des corridors qui sont considérés comme étant à « remettre en bon état ».**

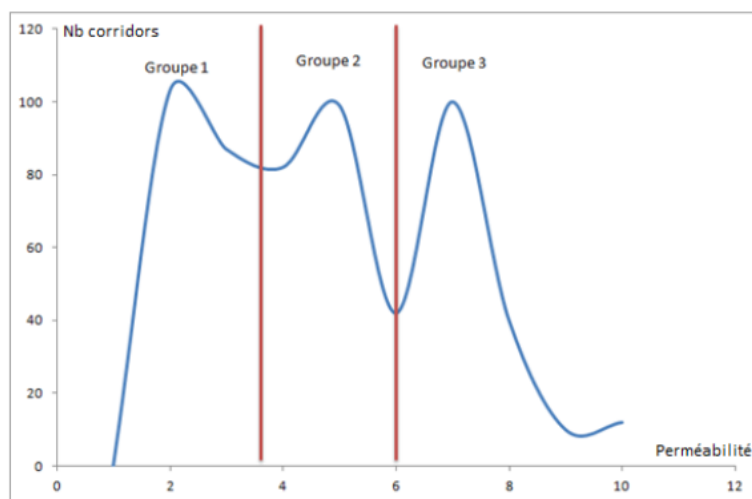


Figure 47 : Méthode d'attribution des objectifs aux corridors en Midi-Pyrénées

Source : SRCE Midi-Pyrénées, Annexe C.1., page 209

La méthode de Jenks est présentée dans une annexe du SRCE. Les corridors caractérisés selon leur perméabilité sont seuillés afin de maximiser l'hétérogénéité entre les différents groupes tout en minimisant l'hétérogénéité au sein de chaque groupe. La méthode met en évidence 3 groupes (cf. Figure 47) : le groupe 1 est celui qui est à remettre en bon état.

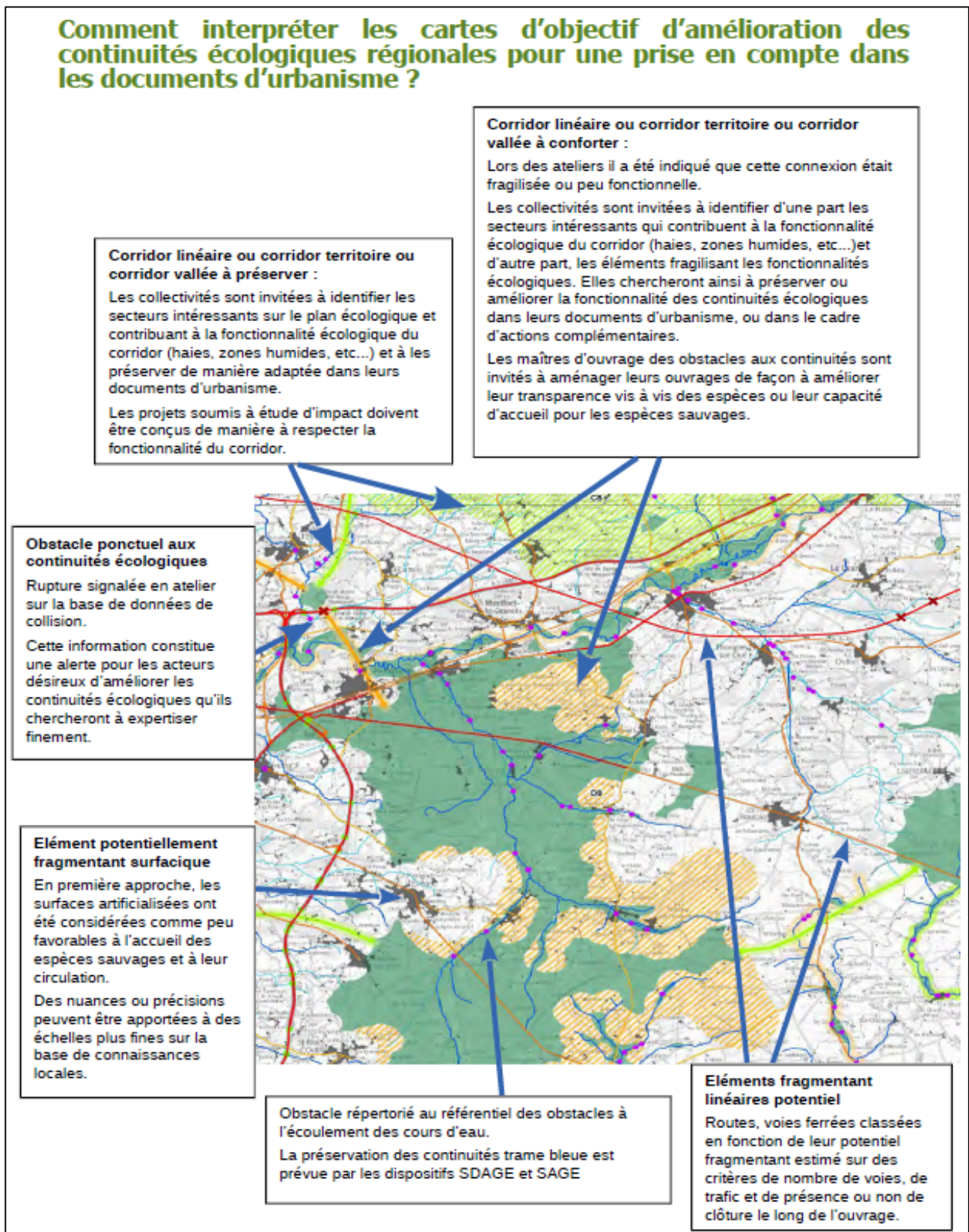


Figure 48 : Explication des objectifs attribués et des obstacles en Pays-de-Loire

Source : SRCE Pays-de-la-Loire, Tome 3 Atlas des objectifs, page 4

En Pays-de-Loire il y a peu d'éléments permettant d'identifier la méthode utilisée pour définir les objectifs assignés aux corridors. Une carte de l'atlas cartographique mentionne et répertorie les corridors écologiques potentiels à préserver et ceux à conforter. Par ailleurs, dans le tome 3, le texte du paragraphe « *comment prendre en compte les informations de l'atlas des objectifs d'amélioration ou de préservation des continuités écologiques régionales ?* » mentionne les points suivants : « *Trois sources de fragmentation ont été retenues pour d'une part qualifier l'état de dégradation des réservoirs de biodiversité et d'autre part identifier les ruptures de continuité du réseau écologique : les surfaces artificialisées, les infrastructures linéaires de transport, les obstacles ponctuels sur les cours d'eau.* » Puis plus loin, il est mentionné que les connaissances locales mobilisées lors des ateliers ou pendant la phase de consultation ont été retranscrites. « *Au-delà des obstacles aux continuités mentionnés, un certain nombre d'informations qualitatives ont été recueillies lors des ateliers, par exemple sur l'état dégradé de certains bocages ou sur des évolutions paysagères en cours. Ces informations ont permis d'affecter un objectif d'amélioration à un corridor signalé, et un objectif de préservation lorsque le corridor était considéré comme fonctionnel.* »

Un schéma présente « *comment interpréter les cartes d'objectifs d'amélioration des continuités écologiques régionales pour une prise en compte dans les documents d'urbanisme* » (cf. Figure 48).

En Poitou-Charentes, il est indiqué dans le volet B du SRCE que « *Les corridors écologiques sont les zones du territoire reliant les réservoirs de biodiversité de manière fonctionnelle. Identifiés par la méthode des chemins de moindre coût ou de la dilatation-érosion selon l'échelle considérée, ils doivent répondre à la double exigence d'être fonctionnels (reliant au moins deux réservoirs) et non fragmentés. Selon leur caractérisation, un double objectif de préservation et de restauration leur est assigné.* »

« *Un objectif de restauration s'impose lorsque ces corridors sont concernés par l'effet fragmentant des infrastructures, de l'urbanisation ou parfois d'une occupation des sols défavorable pour une sous-trame.*

A ce stade des travaux, la connaissance des zones de conflits reste partielle. Le niveau de connaissance actuel ne permet pas d'identifier systématiquement et avec fiabilité l'ensemble des corridors à restaurer.

Dans l'attente, l'ensemble des corridors sont considérés comme à préserver ou à restaurer selon le niveau de connaissance disponible localement : expertise des services techniques compétents en la matière, étude d'impact ou connaissances locales par exemple à la faveur de la déclinaison locale des Trames verte et bleue par les collectivités. »

En Rhône-Alpes la fonctionnalité des corridors est assimilée à une absence de fragmentation par les infrastructures linéaires de transport. Cette approche a consisté à qualifier chaque tronçon d'infrastructure par un coefficient de transparence (méthode CETE).

Le **choix méthodologique** réalisé, cohérent avec l'échelle régionale du SRCE, est le suivant :

- Il est associé un objectif « *à remettre en bon état* » à tout corridor (fuseau ou axe) croisant au moins une fois un tronçon d'infrastructure linéaire (Routes, voies ferrées et voies navigables) dont le coefficient de transparence du CETE est ≥ 8 (attestant d'un impact potentiellement fort sur les déplacements de la faune) ;

- Dans le cas contraire le corridor est considéré comme « *à préserver* ».

En Rhône-Alpes il avait été envisagé de prendre en compte également le taux d'urbanisation mais ce critère a été écarté car il n'était pas facilement interprétable en termes de fonctionnalité à l'échelle du SRCE. Ce critère alimente donc une notion de vigilance mais pas l'objectif assigné aux corridors fuseaux.

Pour des corridors axes (soumis à une urbanisation linéaire forte) l'utilisation du taux d'urbanisation a permis, par une analyse au cas par cas, de reclasser quelques corridors de l'objectif « *à préserver* » vers l'objectif « *à remettre en bon état* ».

Dans certains autres cas, la connaissance de la fonctionnalité réelle du corridor, en fonction des études locales, a permis de préciser l'objectif à attribuer.

Si la connaissance disponible pour évaluer l'objectif était insuffisante, le choix a été fait du double objectif « *à préserver ou à remettre en état* ». Cependant ce statut n'est pas retrouvé dans la synthèse chiffrée ci-dessous.

La méthodologie d'analyse de la fragmentation due aux infrastructures de transport élaborée par le CETE de Lyon

Dans l'objectif d'analyse des liens entre infrastructures et Trame verte et bleue la méthode élaborée par le CETE se base sur trois étapes qui sont expérimentées sur la région Rhône Alpes :

1. Détermination des infrastructures linéaires d'échelle régionale à impact significatif sur la faune

2. Caractérisation des infrastructures linéaires d'échelle régionale retenues et qualification de leur transparence écologique

- théorique : en fonction des caractéristiques de type largeur, trafic...
- corrigée : en intégrant des données relatives aux ouvrages de franchissement (passages supérieurs ou inférieurs d'assez grande dimension permettant le transit d'une majorité des groupes de faune).

3. Croisement des infrastructures linéaires anthropiques impactantes avec les composantes de la Trame verte et bleue et analyse des superpositions linéaires et spatiales.

Pour chacune de ces 4 typologies, la transparence a été cotée, dans un premier temps en fonction de caractéristiques retenues (largeur, trafic,...). Pour chaque tronçon homogène, le coefficient de perméabilité / transparence le plus fort a été retenu sur une échelle exponentielle (tableau) :

- obstacle infranchissable = 20
- obstacle à perméabilité faible = 8
- obstacle à perméabilité moyenne = 3
- obstacle à perméabilité forte = 1

Des données de franchissement (passages inférieurs, supérieurs...) ont ensuite été intégrées pour obtenir une image plus juste de la transparence de chaque tronçon.

Les résultats de la hiérarchisation des tronçons sont présentés dans le tableau suivant et la base de données ainsi obtenue a été valorisée dans les cartes en pages suivantes.

Tableau 11 : Résultat de la hiérarchisation des infrastructures

Types d'infrastructures	Catégorie	Coefficient de perméabilité	Nombre de tronçons
Routes Autoroutes	Trafic > 10 000 v/j* ou routes à 4 voies ou vocation type autoroutier, bretelle	20	11 988
	Trafic compris entre 5 000 v/j* et 10 000 v/j*, routes à 3 voies	8	
	Routes à 2 voies larges	3	
	Routes à 1 à 2 voies étroites (a minima RD et RC avec un trafic > 5 000 v/j*)	1	
Voies ferrées	TGV	20	1 078
	Electrifiée	8	
	non électrifiée	3	
Voies d'eau	Canal ou chenal navigable ou non	20	4 554
	Voie navigable en cours d'eau naturel de largeur > 50 m	8	
	Voie navigable en cours d'eau naturel de largeur comprise entre 15 et 50 m	3	
Lignes électriques	400 000 volts	8	5 330
	225 000 + 150 000 volts	3	
	63 000 + 90 000 volts	1	

* V/j : véhicules par jour

Figure 49 : Mode de calcul du coefficient de perméabilité des ILT

Source : SRCE Rhône-Alpes, pages 159-160

Au final, en Rhône-Alpes, 43 corridors sont « à préserver » et 225 corridors sont « à remettre en bon état ». en Rhône-Alpes (cf. Figure 50).

	Objectif « à préserver »	Objectif « à remettre en bon état »	Total
Corridors fuseaux	35	184	219
Corridors axes	8	41	49
Total	43	225	268

Figure 50 : Répartition des corridors en fonction de l'objectif associé en Rhône-Alpes

Source : SRCE Rhône-Alpes, page 173

10) Hiérarchisation selon le degré de pression subie

En PACA, le mode de définition des objectifs est semblable pour tous les éléments de la trame, réservoirs et corridors. Il est basé sur une évaluation des pressions (cf. paragraphe consacré à PACA sur les réservoirs et notamment Encart 7). Il faut rappeler qu'en PACA la TVB est représentée majoritairement par des réservoirs de biodiversité : 59 % du territoire régional est classé en réservoir et 4 % en corridor.

Il est mentionné que 84 % des éléments de la trame ont un objectif de recherche de préservation optimale. Parmi ceux-ci 91 % sont des réservoirs et 9 % sont des corridors.

Parmi les 16 % d'éléments de la TVB qui ont un objectif de recherche de remise en état optimale, 97 % sont des réservoirs et 3 % sont des corridors.

11) Les régions où il n'y a pas d'objectif assigné aux corridors mais où des éléments figurent dans le plan d'action stratégique

Basse-Normandie signale l'intérêt de maintenir un réseau fonctionnel de haies (connecté) associé à des milieux annexes (mares, fossés, talus, bandes enherbées) et de prairies permanentes. L'intérêt des petits bois et bosquets est aussi mentionné. Mais ces réseaux et espaces ne sont a priori pas identifiés comme corridors.

En effet le SRCE parle de matrice verte fortement à très fortement dense qui peut subir des évolutions maîtrisée de leur maillage bocager et de matrice verte faiblement à moyennement dense qui peut faire l'objet de restauration ou de compensation en privilégiant les reconnections permettant de former des linéaires de haies reconnectées en bordure de prairies permanentes. Ainsi, 4 secteurs d'actions prioritaires de préservation et de reconquête ont été identifiés dans le PAS.

Haute-Normandie n'assigne pas à proprement parler des objectifs aux corridors car c'est la fonctionnalité de la continuité écologique qui doit être maintenue et pas le corridor en tant que tel. Les corridors ont été définis par des calculs de perméabilité avec l'application de seuil en dessous desquels des zones de discontinuité coupent un corridor.

Différents schémas illustrent ainsi des exemples de projets compatibles ou incompatibles avec le respect de la continuité écologique qu'il s'agisse de corridors à fort déplacement ou de corridor d'une sous-trame (cf exemple ci-dessous).

La carte des objectifs du SRCE Haute-Normandie précise ainsi que :

- « Le maintien ou la préservation d'un corridor se fait donc en préservant les continuités écologiques au sein de la globalité du corridor, en évitant d'augmenter la fragmentation par un projet et en respectant les milieux perméables aux déplacements, voire en en créant pour en améliorer la fonctionnalité.

- La restauration d'un corridor se fera alors en effaçant des éléments de résistance aux déplacements, c'est-à-dire en remplaçant des milieux résistants par des milieux perméables, par exemple, une culture par une

prairie mais aussi une clôture par une haie. Cette restauration doit se faire sur l'ensemble du corridor et non pas uniquement sur la zone de discontinuité. »

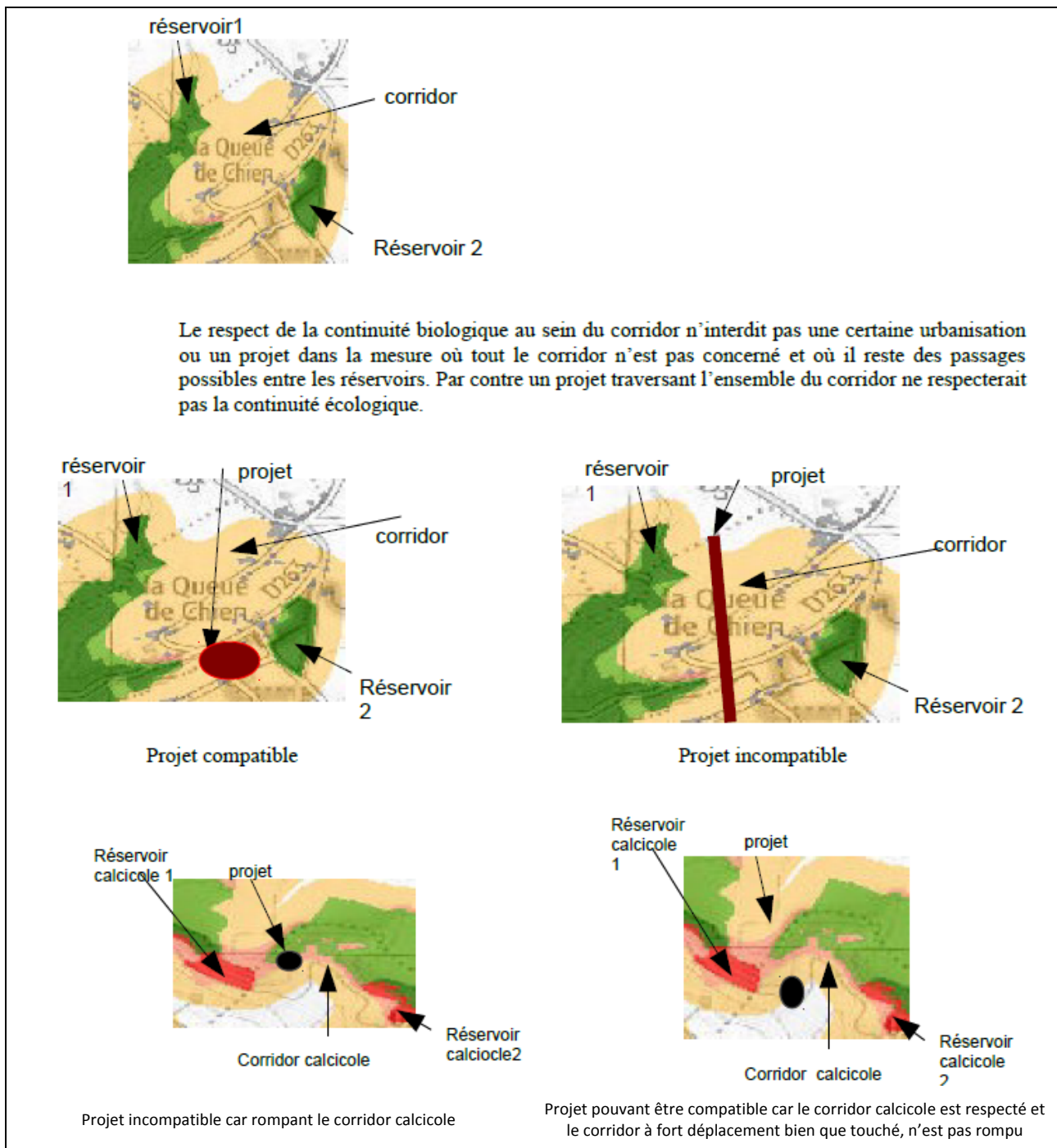


Figure 51 : Exemples de projets compatibles ou incompatibles avec le respect de la continuité écologique

Source : SRCE Haute-Normandie, page 75

Le SRCE HN précise aussi que « l'objectif de maintien des continuités au sein des entités biologiques identifiées dans la carte des objectifs doit être compris comme le maintien des continuités au niveau de chaque sous-trame et le maintien des continuités entre les différentes sous-trames ». Le schéma ci-dessous en est une illustration proposée. C'est en effet au niveau de l'atlas cartographique que l'on trouve la distinction des objectifs assignés aux éléments de la trame.

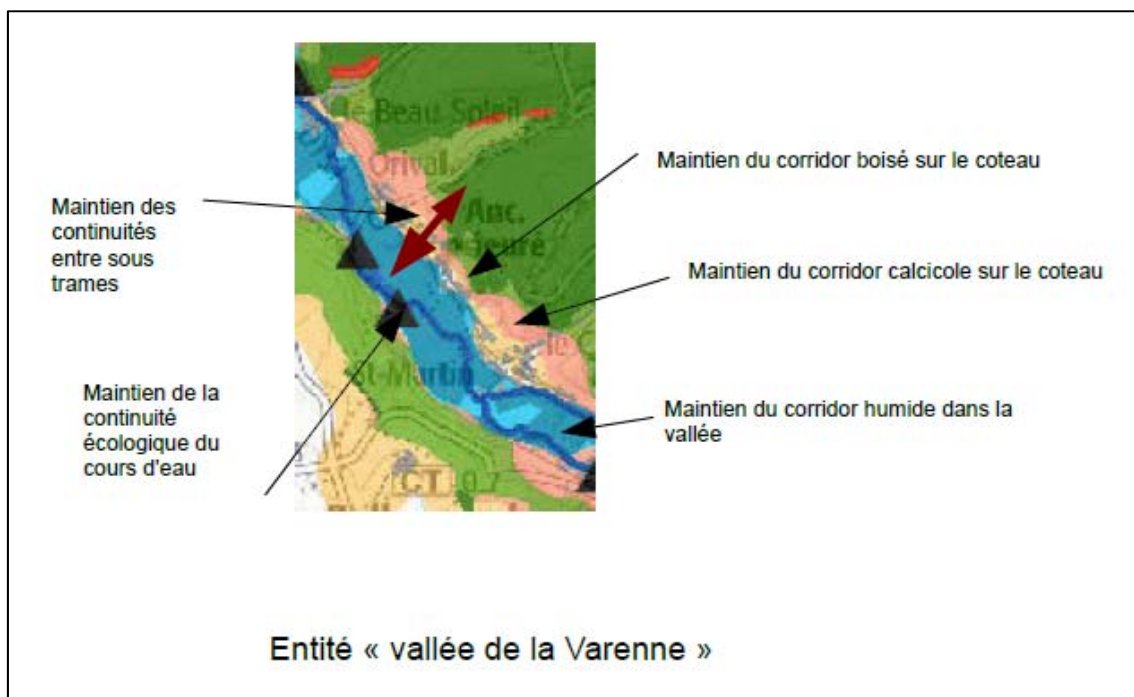


Figure 52 : Maintien des continuités au niveau de chaque sous-trame et le maintien des continuités entre les différentes sous-trames

Source : SRCE Haute-Normandie, page 77

Pour le SRCE Lorraine, ce sont les continuités écologiques au sens large (réservoirs + corridors) qui sont abordées sans hiérarchisation mais avec des enjeux identifiés dans le plan d'action stratégique. Ces enjeux sont identifiés de manière large :

- Enjeu n°2 : Préserver les continuités écologiques avec une orientation 2.1 prendre en compte les éléments de la TVB dans les documents d'urbanisme et les projets de l'état et des collectivités. Cette orientation mentionne comme action prescriptive « *Les continuités écologiques (réservoirs et corridors) seront préservées en proposant dans les documents d'urbanisme des dispositions garantissant leur fonctionnalité écologique.* »,

- Enjeu n°3 : restaurer les continuités écologiques orientation 3.1 : organiser la remise en bon état des continuités écologiques avec les collectivités.

12) Les chiffres

Tableau 4 : Linéaires de corridors à préserver ou à restaurer par région

Région	Corridors à préserver	Corridors à restaurer
		En plaine : 44% des CE entre RB sont à rendre plus fonctionnels ; 34 % en montagne
Centre-Val-de-Loire*	2948 km (87% des corridors)	438 km
Champagne-Ardenne*	533 corridors (36%)	869 corridors (64 %)
	2809 km sur 3569 km de corridors terrestres ²³ linéaires (79 %)	832 km sur 3569 km de corridors terrestres linéaires
Ile-de-France*		42 % des 6082 km de corridors
		12% des 4966 km de corridors boisés

²³ Les corridors des milieux xériques ouverts et des milieux humides ne sont pas des corridors linéaires mais surfaciques (exprimés en km²), leurs objectifs ne sont pas précisés dans le SRCE Champagne-Ardenne. Les surfaces de corridors de ces deux milieux sont de 4900 km².

	84 % de la TVB dont 9% de corridors	16 % de la TVB dont 3% de corridors
Picardie	935 km en prioritaire et 1580 km en non prioritaire	1580 km en prioritaire et 790 km en non prioritaire
Rhône-Alpes***	43 sur 268 en nombre (16%)	225 sur 268 (84%)

*Le détail est donné par milieux et/ou trame pour ces SRCE

** Pour Limousin seule la trame boisée fait l'objet de corridors linéaires, pour les milieux bocagers, pas de corridors définis, pour les trames milieux secs, thermophiles et/ou rocheux les corridors identifiés sont surfaciques et ne sont pas comptabilisés.

*** Chiffres issus du rapport du SRCE

Conclusion sur les objectifs assignés aux corridors écologiques

Pour les corridors écologiques (hors cours d'eau) les régions ont proposé une grande variété de hiérarchisation et une vraie réflexion sur la meilleure façon possible, en l'état des connaissances, de traduire la notion de fonctionnalité figurant dans les ONTVB.

Quelques régions cependant n'ont pas fait cette démarche et renvoient à l'échelle locale et à des études ultérieures permettant d'attribuer un objectif aux corridors.

D'autres régions ont attribué des objectifs ou des enjeux de maintien ou restauration des continuités écologiques à l'échelle d'un écopaysage, d'une écorégion ou d'un type de milieu sans adapter spécifiquement cette démarche aux corridors.

On peut synthétiser les approches de hiérarchisation retenues de la manière suivante :

- qualité de l'occupation du sol ou de la sous-trame, complétée ou non par une caractérisation de la perméabilité des occupations du sol pour les déplacements des espèces (parfois possibilité d'utilisation par plusieurs guildes d'espèces)
- structure et continuité physique du corridor et/ou approche par les sources de fragmentation (ILT, urbanisation)
- caractérisation de la perméabilité écologique (coefficient de friction, coûts de déplacement, seuillage...)
- par degré de pression subie.

Quelques régions ont identifié des corridors à créer.

D. Des objectifs aux plans d'action

Il est intéressant de s'interroger sur les liens entre les objectifs assignés aux éléments de TVB et le plan d'action stratégique afin de voir comment le SRCE prévoit ou non de concrétiser le maintien ou la remise en bon état. Au cours du présent travail, l'analyse des plans d'action n'a cependant pas été aussi poussée que le reste de l'analyse. Cette partie présente ainsi des exemples mais ne doit pas être considérée comme une restitution exhaustive.

Alors que dans le SRCE de Centre Val-de-Loire il n'est pas indiqué d'objectif pour les réservoirs de biodiversité, le plan d'action stratégique, construit selon quatre grandes orientations, présente des objectifs assignant à la préservation ou à la restauration :

- OS01 : « Préserver la fonctionnalité écologique du territoire »,
- OS02 : « Restaurer la fonctionnalité écologique dans les secteurs dégradés ».

En complément du seuillage utilisé en Midi-Pyrénées, le plan d'action stratégique identifie des objectifs stratégiques de remise en état des corridors écologiques dans la plaine et les vallées pour plusieurs enjeux territorialisés :

- Enjeu 5 : amélioration des déplacements des espèces de la plaine, bassin de vie toulousain et ses alentours,

- Enjeu 7 : besoin de flux d'espèces entre Massif Central et Pyrénées pour assurer le fonctionnement des populations,
- Enjeu 8 : les nécessaires déplacements des espèces au sein des Pyrénées particulièrement entravés par les vallées.

Midi-Pyrénées prévoit un indicateur d'état concernant le nombre et la surface des réservoirs de la biodiversité de la trame bleue à préserver ou remettre en bon état ainsi que pour les réservoirs de la trame verte.

Rhône-Alpes prévoit des enjeux spatialisés avec des enjeux de restauration et/ou de maintien des liaisons, continuités écologiques :

- Enjeux de maintien et/ou de restauration des liaisons entre grands ensembles naturels et agricoles,
- Enjeux de maintien des continuités écologiques inter-régionales et transfrontalières,
- Enjeux de maintien et/ou de restauration d'une trame verte et bleue fonctionnelle en secteurs à dominante agricole,
- Enjeux de maintien de la fonctionnalité écologique en secteurs à dominante naturelle et agricole,
- Enjeux de maintien et/ou de restauration des continuités écologiques d'altitude au sein des grands domaines skiables des Alpes.

En outre le plan d'action stratégique du SRCE Rhône-Alpes présente l'Objectif 7.3. Définir des territoires de vigilance vis-à-vis du maintien et/ou de la remise en bon état des continuités écologiques
« L'objectif est surtout de veiller à la non dégradation des continuités écologiques, qu'elles soient terrestres ou aquatiques, en assurant une vigilance particulière et un soutien aux démarches de planification et d'urbanisme (dans le respect des orientations et des objectifs du SRCE) en accompagnant et informant les acteurs locaux. Cet objectif identifie 7 secteurs. » (voir carte ci-dessous).

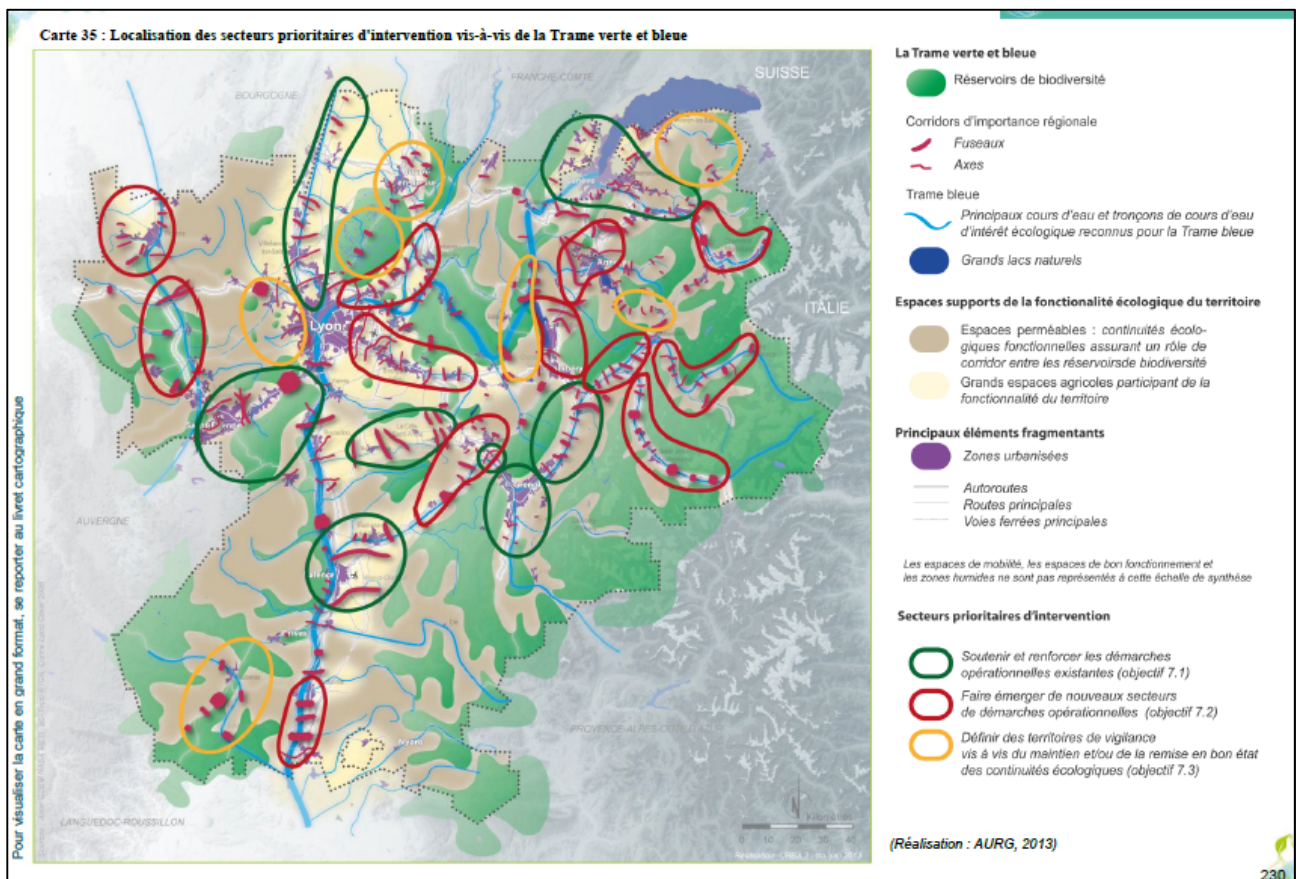


Figure 53 : Localisation des secteurs prioritaires d'intervention en Rhône-Alpes

Source : SRCE Rhône-Alpes, page 231

IV. CONCLUSION DU VOLET SUR LES OBJECTIFS

Réservoirs : dans la majorité des régions, la hiérarchisation des objectifs assignés aux réservoirs de biodiversité terrestre n'a pas été très poussée. Seule la région PACA a utilisé une méthode de hiérarchisation explicite basée sur les pressions exercées sur les réservoirs. Des approches simples et pragmatiques ont souvent été utilisées : ex dire que le mode d'identification des réservoirs en fait forcément des éléments en bon état, que l'on ne peut donc que préserver. Certaines régions ont, soit fait part du manque de connaissance qui ne permettait pas de préciser ces objectifs, soit renvoyé la définition des objectifs à des études ultérieures ou à échelle plus fine.

Réservoirs/corridors de la trame bleue : beaucoup de régions ne leur ont pas réellement assigné d'objectifs. Quand elles l'ont fait, c'est majoritairement sur la base des classements des cours d'eau liés à la DCE et/ou la qualité écologique des cours d'eau. Parfois, selon la spécificité des régions, des ajouts pour la préservation des têtes de bassin versant et/ou des spécificités liées au caractère urbain de cours d'eau ont été introduits.

Corridors écologiques : une grande variété de hiérarchisation proposée et une vraie réflexion sur la meilleure façon possible, en l'état des connaissances, de traduire la notion de fonctionnalité figurant dans les ONTVB. Quelques régions renvoient l'attribution d'objectifs à l'échelle locale et à des études ultérieures. D'autres régions ont attribué des objectifs ou des enjeux de maintien ou restauration des continuités écologiques à l'échelle d'un écopaysage, d'une écorégion ou d'un type de milieu sans adapter spécifiquement cette démarche aux corridors.

Les approches de hiérarchisation peuvent être regroupées selon les orientations suivantes :

- qualité de l'occupation du sol ou de la sous-trame, complétée ou non par une caractérisation de la perméabilité des occupations du sol pour les déplacements des espèces (parfois possibilité d'utilisation par plusieurs guildes d'espèces),
- structure et continuité physique du corridor et/ou approche par les sources de fragmentation (ILT, urbanisation),
- caractérisation de la perméabilité écologique (coefficient de friction, coûts de déplacement, seuillage...),
- par degré de pression subie.

Quelques régions ont identifié des corridors à créer.

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Prescriptions pour l'atlas cartographique du SRCE.....	10
Figure 2 : Légende des cartes de fragmentation du SRCE Auvergne.....	13
Figure 3 : Fragmentation de l'espace naturel et semi-naturel Haute Normandie	16
Figure 4 : Carte de l'empreinte humaine (sillon audois).....	17
Figure 5 : Carte des enjeux de continuité écologique du sillon audois	17
Figure 6 : Indicateur de pression des réseaux de transport PACA.....	19
Figure 7 : Indicateur de pression du transport d'énergie PACA.....	19
Figure 8 : Indicateur combiné de pression PACA	19
Figure 9 : Seuils de trafic.....	20
Figure 10 : Coefficients de fragmentation du réseau routier	21
Figure 11 : Niveaux de fragmentation selon les types de berges	23
Figure 12 : Lien entre enjeux ornithologiques et réseau électrique aérien.....	24
Figure 13 : Continuités écologiques non terrestres	25
Figure 14 : Migrations printanières	26
Figure 15 : Carte des obstacles aériens.....	26
Figure 16 : Coefficients de perméabilité des infrastructures.....	27
Figure 17 : Hiérarchisation de l'effet fragmentant des ILT	28
Figure 18 : Croisement des effets fragmentants des ILT avec les occupations du sol	29
Figure 19 : Classification des réseaux de transport du SRCE Lorraine	29
Figure 20 : Cartes de la fragmentation en Auvergne et analyse cumulée.....	30
Figure 21 : Prise en compte et représentation de la densité d'ILT en Midi-Pyrénées	31
Figure 22 : Fragmentation par les cours d'eau.....	32
Figure 23 : Perturbation liée aux éléments bâtis	33
Figure 24 : Données entrantes pour identifier la fragmentation par les éléments surfaciques	34
Figure 25 : Identification de linéaires d'urbanisation	34
Figure 26 : Distance à l'urbanisation	35
Figure 27 : Franchissabilité et densité en ouvrages	37
Figure 28 : Localisation des obstacles à l'écoulement	38
Figure 29 : Exemples de bassins versants impactés par des buses béton	39
Figure 30 : Influence des éclusées.....	40
Figure 31 : Etat hydraulique des cours d'eau.....	41
Figure 32 : Calcul de l'indice combiné dégradation des cours d'eau.....	42
Figure 33 : Exemples d'une carte des zones ou points à enjeux liés à l'urbanisation	43
Figure 34 : Points et zones à enjeux associés aux infrastructures	44
Figure 35 : Identification des obstacles par sous-trame	45
Figure 36 : Éléments fragmentants à traiter en priorité	46
Figure 37 : Extraits de la fiche action de l'orientation 5.2 du SRCE Lorraine.....	51
Figure 38 : Indicateurs nationaux repris par les SRCE.....	53

Figure 39 : Extrait de l'annexe 4 des Orientations nationale TVB sur la cartographie des objectifs.....	58
Figure 40 : Enjeux de préservation pour les espaces ruraux en Pays-de-Loire	65
Figure 41 : Pourcentages de réservoirs par type d'objectif et par sous-trame en PACA	66
Figure 42 : Répartition des éléments de la trame bleue sans réponse institutionnelle et en fonction des objectifs assignés	70
Figure 43 : Evaluation de l'état de la fonctionnalité des continuités écologiques par sous-trame en Champagne-Ardenne	72
Figure 44 : Illustration de la légende d'un extrait de la carte d'objectifs du SRCE Picardie	73
Figure 45 : Objectifs de préservation ou de remise en bon état par grands ensembles de perméabilité en Bretagne	75
Figure 46 : Correspondance entre niveaux de perméabilité et de fonctionnalité des corridors en Centre-Val-de-Loire ..	76
Figure 47 : Méthode d'attribution des objectifs aux corridors en Midi-Pyrénées	77
Figure 48 : Explication des objectifs attribués et des obstacles en Pays-de-Loire	78
Figure 49 : Mode de calcul du coefficient de perméabilité des ILT	80
Figure 50 : Répartition des corridors en fonction de l'objectif associé en Rhône-Alpes.....	81
Figure 51 : Exemples de projets compatibles ou incompatibles avec le respect de la continuité écologique	82
Figure 52 : Maintien des continuités au niveau de chaque sous-trame et le maintien des continuités entre les différentes sous-trames	83
Figure 53 : Localisation des secteurs prioritaires d'intervention en Rhône-Alpes	85

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Nombre d'obstacles identifiés par le ROE dans les régions	36
Tableau 2 : Récapitulation des coupures ou points de fragilité par sous-trame identifiés par le SRCE Picardie	46
Tableau 3 : Indicateurs non nationaux proposés par les régions	54
Tableau 4 : Linéaires de corridors à préserver ou à restaurer par région	83



Pour mettre en œuvre la politique Trame verte et bleue, le Ministère en charge de l'écologie s'appuie sur un centre de ressources (CDR TVB). De 2010 à 2017, ce dernier a suivi sur le plan technique et scientifique l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique, schéma d'application de la politique TVB à l'échelle régionale. La phase d'élaboration de ces SRCE étant désormais terminée, une synthèse des choix méthodologiques des régions a été dressée en trois volumes par le CDR TVB. Ce volume 2 traite de la phase d'identification des obstacles aux continuités écologiques et de l'attribution des objectifs aux éléments de la trame régionale (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques).