

## Bilan des Schémas régionaux de cohérence écologique en France : quels apports méthodologiques pour l'identification et la cartographie de la Trame verte et bleue ?

La politique Trame verte et bleue (TVB) repose au niveau national sur un document cadre, appelé « Orientations nationales » (ON TVB), dont l'objectif est d'assurer une cohérence nationale de la TVB, tout en laissant un libre choix de méthode à chaque échelle territoriale. À la demande du ministère chargé de l'écologie, le Centre de ressources TVB a effectué depuis 2010 un suivi technique de l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique, afin de connaître les choix méthodologiques des régions et la façon dont elles appréhendaient les ON TVB. En 2017, les informations récoltées dans le cadre de ce suivi ont fait l'objet d'un bilan dont cet article retranscrit les principaux résultats et en tire des premières leçons sur la mise en œuvre des ON TVB.

### Des réservoirs de biodiversité mobilisant de nombreuses données

Le centre de ressources TVB (CDR TVB) a mené un bilan des méthodes régionales d'identification des réservoirs de biodiversité (Sordello *et al.*, 2017), dont il ressort en premier lieu, que les zonages préexistants de protection (ex. : réserves naturelles, cœurs de parcs nationaux) ou d'inventaire (ex. : ZNIEFF<sup>1</sup>) constituent une base reprise en tout ou partie par les régions (figure 1). Cette intégration constituait d'ailleurs un des enjeux de cohérence nationale des ON TVB<sup>2</sup>. La plus-value de la TVB concernant les réservoirs réside alors dans l'identification de réservoirs supplémentaires, ce que l'on retrouve dans l'ensemble des Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), à l'exception de l'Île-de-France.

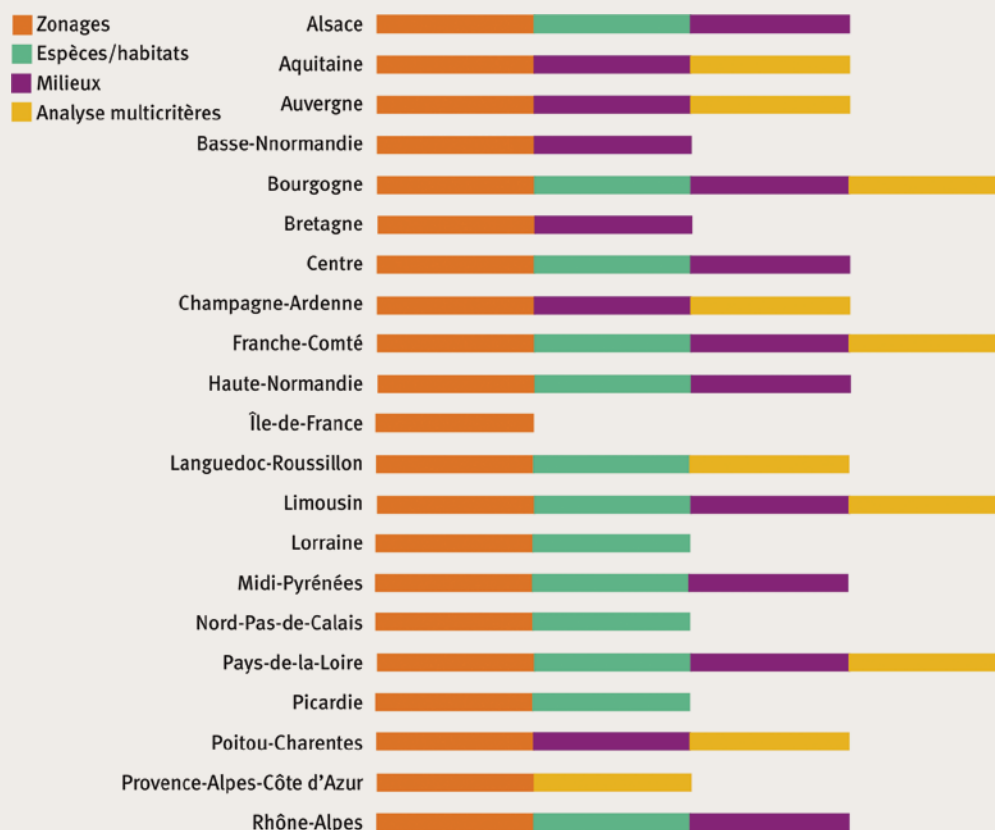
Parmi les méthodes utilisées pour déterminer ces réservoirs supplémentaires, on note tout d'abord des méthodes « traditionnelles » basées sur l'utilisation de données d'espèces ou d'habitats naturels afin de caractériser les espaces les plus riches. Certaines régions ont aussi utilisé l'occupation du sol en appliquant alors des critères physiques aux milieux naturels (forme, surface, densité d'éléments...). Enfin, d'autres régions ont mis en place des analyses plus complexes basées sur la perméabilité ou la qualité écopaysagère.

Les analyses de perméabilité s'apparentent à des méthodes modélisant les capacités de déplacements de moindre coût généralement utilisées pour les corridors. Par l'attribution de coefficients aux différents postes d'occupation du sol, le territoire régional est traduit sous la forme d'une carte de « fonctionnalité écologique du territoire ». Puis, les zones de meilleure qualité sont sélectionnées comme réservoirs de biodiversité, en fonction d'un seuil donné. On retrouve cette approche en Provence-Alpes-Côte d'Azur ou en Bourgogne.

Dans les analyses de qualité écopaysagère, une série de critères est appliquée à l'occupation du sol ou à un maillage et la somme permet d'aboutir à une note globale « de fonctionnalité ou de qualité écologique » par polygone ou par maille. On retrouve cette approche dans six régions, notamment en Languedoc-Roussillon où la fonctionnalité est déterminée à la fois par des critères écologiques (ex. : naturalité des milieux) et des critères dits « d'empreinte humaine » (ex. : fréquentation touristique). Une analyse multicritères (AMC) a aussi été développée en Auvergne ou encore en Pays-de-Loire.

1. Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique.  
2. Orientations nationales Trame verte et bleue.

❶ **Cumul des méthodes régionales d'identification des réservoirs de biodiversité pour l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique (source : Sordello *et al.*, 2017).**



Au final, les réservoirs de biodiversité d'une même région (à l'exception de l'Île-de-France) résultent de la superposition de réservoirs provenant de sources diverses d'identification (zonages préexistants, espèces/habitats, analyse écopaysagère...). Les méthodes peuvent aussi varier en fonction des sous-trames au sein d'une même région. Certaines sous-trames requièrent des méthodes spécifiques comme les sous-trames bocagères qui sont composites (par exemple, en Champagne-Ardenne : densité de prairies, densité de haies...). La sous-trame des milieux littoraux est également particulière et peut résulter, soit d'une démarche dédiée, soit d'une extraction et compilation de l'ensemble des autres sous-trames sur la frange littorale (comme en Pays-de-Loire).

D'une manière générale, quelles que soient les méthodes, l'identification des réservoirs s'est traduite par un travail préalable très conséquent de centralisation voire d'homogénéisation puis d'analyse de données sources (espèces, habitats, occupation du sol, pressions humaines...). Les régions ont eu recours, par exemple, aux données des associations naturalistes, des conservatoires botaniques, des conservatoires d'espaces naturels ou encore des fédérations de pêche ou de chasse.

En termes d'objectifs attribués, il ressort que les régions ont majoritairement désigné leurs réservoirs comme étant à préserver en l'état. Cela peut s'expliquer par le statut de ces réservoirs qui sont pour la plupart des zonages préexistants ou des espaces retenus pour leur qualité écologique déjà bonne.

**Corridors écologiques : un enrichissement des données et méthodes utilisées**

**Méthodes de cartographie des corridors**

Concernant les méthodes de cartographie des corridors écologiques, le bilan du CDR TVB (Sordello *et al.*, 2017) montre que pour chaque sous-trame, la méthode la plus appropriée a été choisie en fonction des enjeux et des données disponibles. La plupart des méthodes déjà utilisées lors de projets TVB pré-Grenelle ont été reproduites dans les SRCE. Ainsi, les méthodes dites d'interprétation visuelle, de dilatation-érosion, de perméabilité des milieux ont été mobilisées chacune dans huit régions, soit dix-huit régions au total (tableau ❶). Quelques autres méthodes sont ressorties comme intéressantes, notamment pour retranscrire la notion de déplacement des espèces au sein d'une matrice favorable. Enfin, la mobilisation de nombreuses données permettent de caractériser des corridors écologiques.

**Interprétation visuelle**

L'interprétation visuelle a souvent été utilisée en complément d'autres méthodes de traitements géomatiques, et plus largement lors d'ateliers de concertation pour vérifier et ajuster les tracés des corridors. La précision des corridors identifiés reste variable selon les régions. Le cas de la Bretagne est particulier puisque de grands corridors régionaux ont été identifiés, ainsi que des corridors-territoires constituant de grands ensembles de perméabilité au sein desquels les milieux naturels

▶ sont fortement connectés. Ces corridors sont plutôt de grandes connexions puisqu'ils ne relient pas des réservoirs de biodiversité et ont volontairement un tracé large et imprécis.

#### Méthodes utilisant des traitements géomatiques

La méthode de dilatation-érosion a été utilisée le plus souvent pour des milieux ouverts xériques ou des milieux humides. En région Centre, elle a été utilisée pour regrouper de petits réservoirs de biodiversité afin de faciliter ultérieurement la modélisation de corridors écologiques par d'autres méthodes.

La méthode modélisant les espaces de perméabilité des milieux en affectant des coefficients de résistance des milieux à chaque poste d'occupation du sol a permis de cartographier des corridors surfaciques. Elle a l'avantage de prendre en compte la notion de qualité de la matrice pour les capacités de dispersion des espèces à partir de réservoirs de biodiversité. De plus, elle est adaptée pour une application à échelle régionale, sur de grands territoires. Cependant, pour refléter au mieux la réalité, ce modèle doit faire l'objet d'une calibration dans l'attribution des coefficients de résistance, à l'aide d'experts

et si possible de données naturalistes. Deux régions ont cartographié des espaces de perméabilité qui ont servi de base pour tracer de grands corridors linéaires par interprétation visuelle.

La méthode de modélisation des chemins de moindre coût est une méthode nouvellement utilisée à l'échelle régionale et mobilisée par la moitié des régions. Reprenant le principe de la méthode de perméabilité des milieux, le modèle a pour objectif de tracer un chemin de moindre coût pour un individu allant d'un réservoir de biodiversité à un autre. Elle nécessite une calibration des coefficients de résistance. Le modèle respecte l'objectif des orientations nationales de cartographier des corridors reliant des réservoirs de biodiversité entre eux, d'autant plus que son utilisation est facilitée par l'existence d'un logiciel, libre de droit et facile à prendre en main, permettant cette modélisation. Cependant, selon les sous-trames, cette méthode peut apparaître comme simpliste car les linéaires sont tracés à l'échelle du pixel de l'image, donc de façon assez fine et, probablement peu réalistes par rapport au terrain puisqu'une cartographie de corridors d'une grande emprise surfacique est

#### 1 Récapitulatif des méthodes et données utilisées pour la cartographie des corridors écologiques dans les Schémas régionaux de cohérence écologique (source : Sordello *et al.*, 2017).

Région	Interprétation visuelle	Dilatation érosion	Perméabilité des milieux		Densité de noyau	Analyse multicritères	Vérification terrain	Données existantes*					Corridors au cas par cas*
			Espèces de perméabilité	Chemins moindre coût				Reprise de corridors*	Zonages*	Faune, flore, habitats naturels*	Milieux*	Éléments fragmentants*	
Alsace	x	x	x					x		x			
Aquitaine				x					x	x	x		
Auvergne						x				x			x
Basse-Normandie					x						x		
Bourgogne	x		x			x							
Bretagne	x												
Centre		x	x	x				x		x		x	
Champagne-Ardenne	x												x
Franche-Comté		x		x									
Haute-Normandie		x		x						x	x		
Île-de-France		x	x	x						x	x	x	
Languedoc-Roussillon				x		x							
Limousin		x		x									
Lorraine	x		x										
Midi-Pyrénées				x							x	x	
Nord-Pas-de-Calais	x							x					
Provence-Alpes-Côte d'Azur			x										
Pays-de-la-Loire	x					x				x	x		
Picardie	x	x	x	x					x	x			x
Poitou-Charentes		x		x			x						
Rhône-Alpes			x					x					
Total	8	8	8	10	1	4	1	4	2	8	6	3	3

\* Non exhaustif.

impossible. Cette méthode ne permet donc pas à elle seule d'intégrer la notion de matrice, mais indique un corridor potentiellement fonctionnel à préciser au niveau local. Elle s'avère pertinente dans des territoires artificialisés où les zones de déplacements des animaux sont restreintes.

La recherche de la méthode la plus adaptée pour chaque sous-trame a permis de faire émerger de nouvelles démarches et d'utiliser des données auparavant mobilisées uniquement pour identifier des réservoirs ou à des échelles plus locales. On peut citer, par exemple, la méthode de densité de noyau, qui mesure la densité d'éléments voisins dans un rayon donné autour d'entités surfaciques, linéaires ou ponctuelles. Ce traitement géomatique requiert d'indiquer un rayon de recherche dans lequel le calcul de la densité est effectué, rayon pouvant correspondre aux capacités de déplacement d'espèces cibles. Cette méthode vise à retranscrire les capacités de déplacement des espèces au sein d'une matrice qui leur est favorable. En Basse-Normandie, la matrice favorable ainsi identifiée est alors considérée comme corridor écologique.

Les méthodes d'analyse multicritères visent à appliquer à chaque espace une notation basée sur une série de critères, afin de caractériser leur potentiel écologique, leur niveau de fragmentation ou encore leur qualité écopaysagère. Les espaces recueillant les meilleures notations sont généralement classés en réservoirs de biodiversité, tandis que ceux recueillant une notation inférieure mais traduisant tout de même un potentiel écologique ou une qualité écopaysagère plutôt bons seront classés en corridors. Ces méthodes permettent d'identifier des corridors surfaciques correspondant à une matrice écopaysagère favorable au déplacement d'espèces.

### Mobilisation de données existantes

De nombreux SRCE ont mobilisé des données existantes pour identifier, vérifier ou ajuster leurs corridors écologiques. Une partie d'entre eux (Alsace, Rhône-Alpes...) ont repris des corridors déjà identifiés dans des projets TVB à diverses échelles : régionale pour les politiques TVB pré-Grenelle, départementale et intercommunale (PNR<sup>3</sup>, SCoT<sup>4</sup>, contrats de corridors...). Ce parti pris est un élément important dans la concertation avec les acteurs du territoire puisqu'il valorise des travaux menés quand l'enjeu de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques n'était pas encore inscrit dans le Code de l'environnement. Cette approche ascendante favorise l'adhésion au projet régional par les acteurs territoriaux et les liens entre acteurs autour de l'enjeu des continuités écologiques.

Plusieurs régions ont utilisé des données de présence d'espèces de faune, de flore, d'habitats naturels ou de milieux pour cartographier des corridors écologiques. Des axes de passages d'animaux et des zones de collisions ont également été pris en compte. La cartographie de certains corridors écologiques au cas par cas a été effectuée pour certaines espèces (chauve-souris) ou milieux (humides notamment).

Enfin, deux régions (Aquitaine et Picardie) ont pris en compte des zonages tels que ZNIEFF ou des sites Natura 2000 pour cartographier des corridors écologiques.

## 1 UNE MÉTHODE HOMOGÈNE EST-ELLE SOUHAITABLE ?

Certaines régions ont souhaité ne pas prendre en compte des corridors déjà identifiés à des échelles plus locales (SCoT notamment) dans le souci d'appliquer une méthode homogène sur tout leur territoire. Certains acteurs locaux ont pu le percevoir comme une approche trop descendante, engendrant parfois des conflits. Une méthode homogène sur l'ensemble d'un territoire grand comme une région est-elle souhaitable si elle se fait au détriment de l'adhésion des acteurs locaux, indispensable pour la mise en œuvre de la politique TVB ? Cette question a été régulièrement soulevée lors de l'élaboration des SRCE. Néanmoins, au regard de l'analyse des méthodes d'identification des continuités écologiques, les SRCE n'ont généralement pas appliqué une seule méthode homogène. Il y a toujours eu des modifications et des ajustements en fonction des sous-trames traitées, des données complémentaires disponibles, souvent partielles, déjà existantes ou à travers la mobilisation d'experts et d'acteurs du territoire lors du processus de concertation. Plus la mobilisation d'informations est importante, plus la connaissance des continuités écologiques est fine et apportera aux territoires infrarégionaux des éléments de porter à connaissance utiles pour la déclinaison de la TVB à leur échelle.

### Vérifications terrain

Seule la région Poitou-Charentes a évalué la fiabilité de ses travaux à l'aide de vérifications sur le terrain, sur trois secteurs. Ces sorties terrain ont mis notamment en évidence des imprécisions dans la cartographie des corridors écologiques générée par la modélisation informatique et ont permis de l'ajuster. Cette initiative confirme l'intérêt de procéder à de telles vérifications de terrain et souligne l'importance pour les collectivités territoriales infrarégionales de décliner les continuités écologiques à leur propre échelle.

### Attribution des objectifs de préservation ou de remise en bon état

Les critères d'attribution des objectifs de préservation ou de remise en bon état des corridors écologiques sont variés et découlent en toute logique de l'état écologique bon ou dégradé du corridor considéré. Les critères suivants ont été utilisés :

- la qualité de l'occupation du sol ou des milieux composant la sous-trame,
- le niveau de perméabilité des milieux pour les déplacements des espèces,
- la structure et la continuité physique du corridor,
- la présence et la proximité de sources de fragmentation (infrastructures linéaires de transport, urbanisation),
- le niveau de pressions subies.

Néanmoins, dans plusieurs cas, aucun objectif n'a été attribué par manque de connaissance sur l'état de l'élément considéré.

### Matrice écopaysagère et corridors écologiques

Le modèle « réservoirs de biodiversité – corridors écologiques » proposé par les orientations nationales a été jugé parfois trop simpliste et ne prenant pas en compte la matrice écopaysagère au sein de laquelle se déplacent de nombreux animaux et qui constitue des surfaces considérables. Malgré cela, l'analyse des SRCE a démontré la capacité des régions à restituer cette notion de matrice

3. Parc naturel régional.

4. Schéma de cohérence territoriale.

▶ sous forme de corridors surfaciques, en utilisant différentes méthodes. Néanmoins, les différences d'appropriation de cette notion de matrice écopaysagère dans les SRCE suggèrent qu'une clarification dans les ON TVB serait utile sur ce sujet.

### Fragmentation et obstacles des continuités écologiques terrestres

Par définition, la politique TVB vise à réduire la fragmentation des habitats naturels. Par conséquent, l'un des objectifs principaux des SRCE, au-delà d'identifier une trame régionale, était également de caractériser des obstacles aux continuités écologiques. Dans le même temps, la notion d'obstacles n'a pas été clairement définie par les textes (ni par le Code de l'environnement ni par les ON TVB). Le bilan du CDR TVB sur ce sujet montre alors une diversité d'approches à la fois dans les méthodes et les représentations, du fait de cette interprétation large de la notion d'obstacles laissée aux régions (Vanpeene *et al.*, 2017).

La quasi-totalité des SRCE 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 (Vanpeene *et al.*, 2017).

Certaines régions ont identifié des obstacles précis et ponctuels, d'autres sous la forme de tronçons (ex. : portions d'infrastructures de transport) voire de surfaces (ex. : zones urbanisées). Cela met en avant la nécessité de rattacher la notion d'obstacles à l'échelle considérée (ici régionale). En effet, une zone urbanisée peut représenter un obstacle à l'échelle régionale mais ne pas être totalement imperméable à une échelle plus locale (par exemple, par la présence d'espaces verts en ville).

Par ailleurs, il est difficile de savoir de manière exhaustive jusqu'où les régions sont allées dans la démonstration du caractère avéré de leurs obstacles. L'identification d'un obstacle nécessite en effet une évaluation s'appuyant sur des éléments de terrain (identification des ouvrages permettant le passage de la faune, données de collisions,

suivi par photopiégeage, etc.). Or, ce genre de démarche est rare dans les SRCE compte tenu de l'échelle (régionale) et de la nature de ces schémas (documents de planification qui ne relèvent pas d'une politique d'acquisition de connaissance en tant que telle). Ce que les régions ont considéré comme obstacle relève donc plutôt de zones/intersections suspectées d'entraver les déplacements des espèces et dont le caractère avéré nécessiterait d'être investigué.

Toutes ces nuances d'approches se retrouvent dans la terminologie très diversifiée utilisée par les régions (points de conflits, intersection, obstacle, barrière, élément fragmentant...).

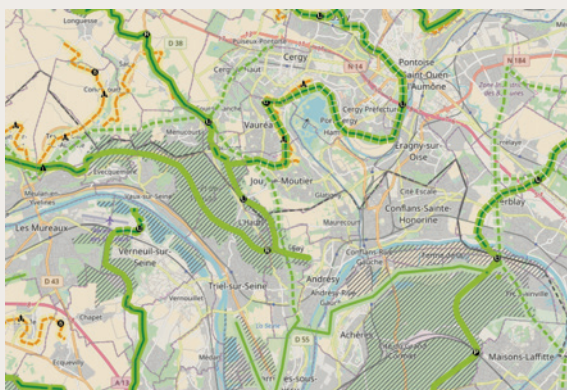
### Une sémiologie et des atlas cartographiques complexes

Les continuités écologiques régionales sont spatialisées dans les atlas cartographiques des SRCE. Le Code de l'environnement liste quatre cartes obligatoires qu'il doit contenir :

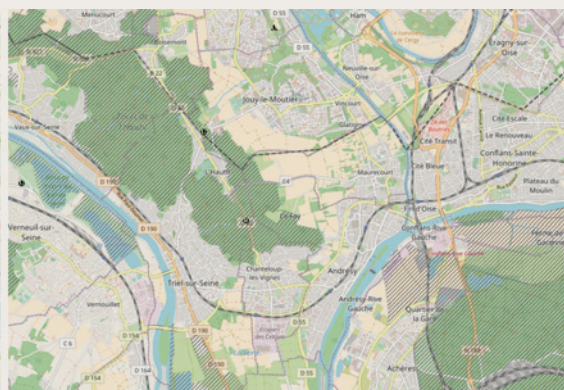
- la carte des éléments de la TVB, à l'échelle du 1/100 000<sup>e</sup>,
- la carte des objectifs assignés aux éléments de la TVB, à l'échelle du 1/100 000<sup>e</sup>,
- la carte des actions prioritaires,
- la carte de synthèse régionale schématique des éléments de la TVB.

Le CDR TVB a effectué un bilan des choix méthodologiques des régions concernant la cartographie (Billon *et al.*, 2017). D'après ce bilan, il apparaît que la carte des éléments de la TVB et celle des objectifs qui leur sont assignés peuvent être redondantes. Onze régions ont réalisé les deux cartes séparément et huit régions les ont fusionnées. Cette fusion semble pertinente pour alléger le volume de l'atlas et faciliter son exploitation. La carte des actions prioritaires n'a été réalisée que par neuf des vingt-et-une régions. Cela témoigne de la difficulté de spatialiser des actions plutôt générales qui ne concernent pas forcément une zone précise du territoire. La carte de synthèse régionale a été réalisée par l'ensemble des régions.

② Extrait en ligne de la plateforme dédiée de Natureparif « Observatoire des territoires franciliens »  
[http://observatoire.natureparif.fr/public/srcce\\_24\\_composantes\\_de\\_la\\_trame\\_verte\\_et\\_bleue\\_1.550000#](http://observatoire.natureparif.fr/public/srcce_24_composantes_de_la_trame_verte_et_bleue_1.550000#)  
(source : Natureparif).



Échelle 1/ 100 000e : les corridors sont visibles.



Échelle 1/50 000e : les corridors n'apparaissent plus.

2 Nombre de Schémas régionaux de cohérence écologique par type de forme de corridors (source : Sordello *et al.*, 2017).

Forme des corridors	Nombre de Schémas régionaux de cohérence écologique	Nom des régions
Linéaire	7	Alsace, Champagne-Ardenne, Languedoc-Roussillon, Lorraine, Midi-Pyrénées, Nord-Pas-de-Calais, Picardie
Surfacique	3	Basse-Normandie, Haute-Normandie, Provence-Alpes-Côte d'Azur
Linéaire et surfacique	9	Aquitaine, Bourgogne, Bretagne, centre, Franche-Comté, Île-de-France, Limousin, Pays-de-la-Loire, Rhône-Alpes
Linéaire, surfacique et en pas japonais	2	Auvergne, Poitou-Charentes

Même si le SRCE doit être pris en compte dans son ensemble, l'atlas cartographique est un volet central, très consulté par les différents acteurs du territoire. Il constitue notamment une base pour la déclinaison et la prise en compte des éléments de la TVB dans les documents de planification. De ce fait, de nombreuses régions ont rendu accessibles leur atlas cartographique *via* des plateformes interactives dédiées. Ces plateformes permettent d'afficher les éléments cartographiés avec la même sémiologie graphique que les cartes en format PDF, ce qui n'est pas toujours possible lors du téléchargement des données géomatiques. Cela facilite la consultation du contenu de l'atlas. La possibilité de zoomer à des échelles plus précises que le 1/100 000<sup>e</sup> est généralement bloquée, comme on peut le voir avec l'exemple de la région Île-de-France sur la figure 2.

Cela garantit une meilleure compréhension de la prise en compte et incite les acteurs locaux à ne pas reprendre les continuités écologiques telles quelles et à les préciser à leur échelle.

Concernant la sémiologie, les ON TVB ont seulement formulé des recommandations présentées dans une annexe, laissant libres les régions dans la manière de représenter leur trame dans leur atlas de SRCE. Il en résulte une grande diversité des représentations cartographiques en fonction du type d'élément. S'agissant des réservoirs de biodiversité, bien que leur superficie soit très variable d'une région à l'autre, leur sémiologie est assez homogène entre les SRCE. La diversité des formes et des types concerne surtout les corridors écologiques (tableau 2). En effet, la moitié des régions ont identifié des corridors linéaires et surfaciques. Trois régions ont choisi de n'identifier que des corridors surfaciques et sept régions que des corridors linéaires. Enfin, deux régions ont identifié des corridors en pas japonais en complément de leurs corridors linéaires et surfaciques. Les corridors linéaires sont représentés sous la forme de bandes de largeur très variable (de 400 m en Champagne-Ardenne jusqu'à 2 km pour la région Centre). Des corridors surfaciques ont été identifiés dans les deux tiers des régions. Ces corridors surfaciques concrétisent la cartographie de grands espaces fonctionnels au sein desquels les espèces peuvent se déplacer, notamment dans des régions peu artificialisées et sont considérés souvent comme une « matrice » favorable au déplacement des espèces.

Ces variations de représentations peuvent poser des difficultés pour assurer une cohérence interrégionale, notamment pour les régions fusionnées et pour la production d'une carte nationale.

Dans certaines régions, des cartographies représentant seulement des réservoirs et des corridors linéaires au tracé assez fin peuvent laisser penser que les autres espaces situés dans le « fond blanc » sont composés de milieux hostiles au déplacement des espèces, alors que la matrice écopaysagère de ces espaces peut y être tout à fait favorable. C'est pourquoi la caractérisation de ces autres espaces est importante pour montrer aux acteurs locaux que les espèces peuvent également utiliser des espaces hors des réservoirs et des corridors régionaux pour se déplacer et ainsi favoriser leur prise en compte au niveau local.

En conclusion, la liberté de méthode et de représentation laissée aux régions a entraîné une forte hétérogénéité que l'on peut qualifier « d'artificielle » entre les régions. En effet, cette hétérogénéité n'est pas due uniquement à une réalité de terrain différente (enjeux de biodiversité) entre régions, elle résulte de leurs choix différents pour identifier et représenter leurs continuités écologiques. Cela doit être considéré dans le cadre d'une restitution interrégionale ou nationale des continuités écologiques des SRCE (voir l'article de Billon, dans ce numéro).

**Comment les enjeux nationaux, interrégionaux, transfrontaliers ont-ils été pris en compte par les Schémas régionaux de cohérence écologique ?**

Les ON TVB présentaient des enjeux suprarégionaux que les régions devaient prendre en compte dans leur SRCE. Concrètement, il s'agissait d'espèces, d'habitats naturels et de continuités écologiques d'importance nationale (CEIN). Les régions devaient aussi intégrer certains zonages préexistants (réserves naturelles...) en tant que corridors ou réservoirs dans leur Trame verte et bleue. Ces prescriptions devaient permettre d'assurer un minimum de cohérence entre les Trames à l'échelle nationale.

Le bilan effectué par le CDR TVB montre que les régions ont adopté plusieurs approches pour prendre en compte ces enjeux de cohérence (Sordello, 2016a). Certaines régions ont mobilisé ces éléments en amont dans leur diagnostic de SRCE, par exemple pour les CEIN, vues

## 2 LA PRISE EN COMPTE DES COURS D'EAU DANS LES SCHÉMAS RÉGIONAUX DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE

La façon dont les cours d'eau ont été traités dans les SRCE n'a pas fait l'objet d'une étude approfondie spécifique. Cependant, le suivi des SRCE effectué par le CDR TVB a permis de dresser deux principaux constats : l'un sur l'évolution méthodologique de la prise en compte des cours d'eau dans les projets de TVB, l'autre sur les difficultés d'interprétation de la loi concernant la prise en compte des cours d'eau dans les SRCE.

Les projets TVB étant portés par des écologues terrestres, la continuité écologique des cours d'eau était très peu abordée, réservée aux acteurs de l'eau peu associés aux projets de TVB. Le processus de construction des SRCE prévu par les ON TVB a imposé des échanges avec les acteurs de l'eau impliqués dans les SDAGE et les SAGE (Schéma d'aménagement et de gestion des eaux) pour rendre cohérents les enjeux de continuités écologiques liés aux cours d'eau dans les politiques de l'eau et de la TVB. Ainsi, un grand effort méthodologique a été effectué pour prendre en compte les continuités écologiques aquatiques :

- longitudinales, notamment les enjeux liés au classement des cours d'eau (migration des poissons amphihalins, transport des sédiments), aux obstacles à l'écoulement à travers la prise en compte du Référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) ;
- latérales, notamment à travers la prise en compte des espaces de mobilité lorsque les données étaient disponibles, ce qui a été le cas dans sept régions.

Ces échanges autour de la continuité écologique des cours d'eau ont permis aux écologues terrestres et aux acteurs de l'eau de s'approprier de nouveaux enjeux, comme ceux relatifs à certaines espèces non prises en compte par la Directive cadre européenne sur l'eau (ex. : la loutre, des chiroptères ou encore certaines espèces de libellules).

Le deuxième constat concerne les difficultés d'interprétation du Code de l'Environnement et des ON TVB concernant les cours d'eau. La question suivante se pose : les cours d'eau sont-ils composés de tronçons classés en réservoirs de biodiversité et de tronçons classés en corridors écologiques, ou sont-ils un troisième élément « cours d'eau », en complément des réservoirs de biodiversité et des corridors ? Dans la construction des ON TVB, le souhait avait été de ne pas différencier de parties de cours d'eau en réservoirs ou en corridors. En effet, de par sa nature, une partie de cours d'eau constitue à la fois un réservoir de biodiversité et un corridor pour une espèce. C'est pourquoi les ON TVB précisent par exemple que les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux classés sont intégrés à la TVB en qualité de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques. Les ON TVB indiquent également que l'atlas cartographique doit comporter des réservoirs de biodiversité, des corridors, et des cours d'eau. Cependant, le Code de l'Environnement repris par les ON TVB n'est pas complètement clair. Il précise que les réservoirs de biodiversité recouvrent tout ou partie de cours d'eau qui constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Il en est de même pour les corridors qui comprennent tout ou partie de cours d'eau qui constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Une séparation des cours d'eau dans les parties relatives aux composantes des réservoirs et celles relatives aux composantes des corridors a pu ainsi entraîner une interprétation différente et a amené certaines régions à classer des tronçons de cours d'eau en réservoirs et d'autres en corridors. Ainsi, il serait important que la législation soit clarifiée pour que tous les cours d'eau soient pris en compte de la même façon.

comme des éléments de contexte suprarégional. D'autres régions les ont intégrés lors de l'identification de leur Trame ; par exemple, dans certaines régions les espèces de cohérence nationale ont été utilisées pour la modélisation des réservoirs et corridors. D'autres encore ont effectué des démonstrations *a posteriori*, par exemple des croisements cartographiques entre la répartition de certaines espèces de cohérence nationale et la Trame régionale pour vérifier la proportion de recouvrement. Cette prise en compte s'est traduite par une réelle déclinaison du national vers le régional – notamment pour les CEIN qui ne pouvaient pas être interprétées « trait pour trait » – ce qui montre une bonne compréhension de la notion d'échelle par les régions (Sordello, 2017). Cependant, dans certains cas, le manque de données a constitué une difficulté pour vérifier la prise en compte de ces enjeux, notamment pour les habitats naturels pour lesquels les cartographies de répartition régionale sont rares.

D'une manière globale, le niveau de prise en compte de ces enjeux reste variable selon les régions. Néanmoins, ces enjeux de cohérence ont pu avoir une réelle influence sur les trames régionales dans certains cas, en amenant les régions à ajuster, modifier, compléter leur corridors et/ou réservoirs pour renforcer cette prise en compte. Dans le même temps, en vertu de la définition de la « prise en compte », les régions avaient aussi la latitude de déroger, moyennant justification, ce qu'elles ont fait parfois, en argumentant, par exemple, sur la prise en compte de certaines portions de CEIN qui n'avaient pas ou peu de réalité régionale. Au final, ces enjeux de cohérence ont permis aux régions de prendre conscience

de leur responsabilité envers l'échelle nationale, selon le principe de subsidiarité. Ils les ont incités à travailler en dehors de leurs limites administratives. En parallèle de ces enjeux nationaux identifiés par les ON TVB, les régions ont aussi pris des initiatives pour réfléchir aux enjeux interrégionaux et internationaux (Sordello, 2016b). Il peut s'agir d'approches de concertation (pour onze régions : entre DREAL<sup>5</sup>, entre CSRPN<sup>6</sup>...), de croisement cartographique (ex. : entre SRCE voisins ou avec des réseaux écologiques étrangers) ou encore de méthodes de géomatique : quatorze régions ont ajouté une zone tampon au-delà de la limite régionale. Cette dernière méthode ne garantit pas toujours une bonne cohérence interrégionale par rapport aux approches de concertation et de croisements cartographiques qui se basent sur la comparaison de résultats cartographiques. Cependant, l'application d'un tampon implique que la région analyse des continuités écologiques dans les régions voisines selon sa propre méthode. Ces démarches interrégionales et transfrontalières se traduisent généralement dans la carte synthétique du SRCE et/ou dans l'atlas cartographique, par exemple par l'utilisation de certains figurés spéciaux (flèches interrégionales comme en Limousin ou Champagne-Ardenne) ou par la différenciation de certains corridors (ex. : « corridor interrégionaux » en Basse-Normandie).

5. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

6. Conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

## Conclusion

Cette analyse poussée des choix méthodologiques des SRCE nous apporte des éclairages sur les ON TVB, conçues dans le cadre d'un important processus de concertation mais dont l'opérationnalité n'était pas certaine puisque cette politique était complètement nouvelle au niveau national. Les ON TVB ont permis d'engager d'importants travaux dans les régions sur la TVB, notamment la synthèse de données éparpillées, la production de données nouvelles relatives aux continuités écologiques, la production de couches SIG<sup>6</sup> utilisables librement et spatialisant une grande quantité d'informations régionales. Le processus de concertation a rendu possible une approche ascendante dans certaines régions tout en améliorant les connaissances par l'ajout, la suppression ou l'ajustement de réservoirs et de corridors.

Le principe de libre choix de méthode a permis aux régions d'innover en construisant et en adaptant les méthodes par sous-trame les plus appropriées à leurs enjeux et caractéristiques du territoire. De plus, elles ont pu choisir un grand nombre de sous-trames, généralement davantage que les cinq sous-trames minimales demandées par les ON TVB et le rattachement à ces cinq sous-trames nationales a globalement bien été effectué. *A priori*, cette hétérogénéité des méthodes et de restitution des continuités écologiques régionale ne posera pas de difficulté particulière pour leur prise en compte au niveau local. En revanche, elle compliquera sûrement les éventuels travaux ou projets d'échelle interrégionale. De même, à l'échelle nationale, cette hétérogénéité a impliqué de recourir à des méthodes de généralisation cartographique pour aboutir à une carte nationale de restitution des données SRCE visuellement plus cohérente (voir l'article de Billon, dans ce numéro).

Au regard de ce bilan, il serait utile de clarifier certains éléments dans le cadre de la révision des ON TVB, notamment l'intégration de la notion de matrice écopaysagère permettant le déplacement des espèces, le statut des cours d'eau à la fois réservoirs et corridors, la définition d'un obstacle ou encore l'attribution des objectifs de

préservation ou de remise en bon état pour les réservoirs et les corridors. D'autres points pourraient être simplifiés comme l'atlas cartographique avec le regroupement de la carte des éléments de la TVB avec celle des objectifs. Concernant les enjeux de cohérence nationale, les ON TVB pourraient mieux préciser ce qui est attendu en termes de prise en compte, notamment vis-à-vis des espèces. Enfin, des lignes directrices pour assurer une meilleure cohérence aux limites interrégionales pourraient être ajoutées.

La période de vie des SRCE s'achevant bientôt au profit des SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires), il serait souhaitable que les ON TVB puissent être révisées en prenant en compte ces conclusions. De plus, les ON TVB devront intégrer le fait que les SRADDET comprendront un grand nombre d'autres politiques sectorielles (énergie, climat, transport...) qu'il conviendra de mettre en synergie avec la TVB. ■

## Les auteurs

### Jennifer AMSALLEM

UMR TETIS, Univ Montpellier,  
AgroParisTech, Cirad, CNRS,  
Iristea, Montpellier, France.

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

### Romain SORDELLO et Lucille BILLON

UMS 2006 Patrimoine Naturel  
AFB-CNRS-MNHN  
61 rue Buffon, CP53, F-75005  
Paris Cedex, France.

[✉ romain.sordello@mnhn.fr](mailto:romain.sordello@mnhn.fr)

[✉ lucille.billon@mnhn.fr](mailto:lucille.billon@mnhn.fr)


### Sylvie VANPEENE

Iristea, UR RECOVER,  
3275 Route de Cézanne, CS 40061,  
F-13182 Aix-en-Provence Cedex 5, France.


[✉ sylvie.vanpeene@irstea.fr](mailto:sylvie.vanpeene@irstea.fr)


## EN SAVOIR PLUS...

 **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 p.**

 **SORDELLO, R., 2016 a, Trame verte et bleue – Bilan technique sur la première génération des Schémas régionaux de cohérence écologique – Prise en compte des enjeux de cohérence issus des Orientations nationales, Rapport MNHN-SPN, 152 p.**

 **SORDELLO, R., 2016 b, Trame verte et bleue - Bilan technique sur la première génération des Schémas régionaux de cohérence écologique - Traitement de la cohérence interrégionale et transfrontalière par les régions, Rapport MNHN-SPN, 65 p.**

 **SORDELLO, R., BILLON, L., AMSALLEM, J., VANPEENE, S., 2017, Bilan technique et scientifique sur l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique. Méthodes d'identification des composantes de la TVB, Centre de ressources TVB, 104 p.**

 **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 p.**