

Pour une analyse pratique des continuités écologiques à diverses échelles de territoire, exemple de quelques éléments méthodologiques initiés avant la Trame verte et bleue

La Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Franche-Comté nous livre ici quelques réflexions sur des éléments méthodologiques qui ont été éprouvés lors des premiers programmes de mise en œuvre des continuités écologiques.

Certains départements ou régions ont commencé à travailler sur les notions de réseaux écologiques et de continuités écologiques avant la mise en place de la Trame verte et bleue (TVB) par le Grenelle Environnement. Pour certaines d'entre elles, la préparation de leur schéma de service collectifs des espaces naturels et ruraux (SSCENR)¹ a conduit à engager dès 1999 une phase de cartographie des réseaux écologiques.

Parmi ces régions, la Franche-Comté après une première carte de SSCENR produite en 1999, a poursuivi dès 2002 une série de réflexions sur les notions d'infrastructure verte (DIREN *et al.*, 2002), de continuité écologique (Vedovati et Vanpeene, 2005), de fragmentation (Lethuillier, 2007), de cartographie d'un réseau écologique régional (Ponchon, 2006 ; Coulette, 2007 ; Frochot, 2009) et de bonnes pratiques en faveur du maintien des continuités écologiques (Strub, 2008). La synthèse qui suit est issue de ces réflexions qui ont mis l'accent sur la méthodologie à mettre en place en concertation avec les acteurs locaux pour avancer vers une appropriation large des réseaux écologiques, cette concertation devant aboutir sur des actions de terrain pour restaurer et maintenir ces réseaux écologiques. Cette proposition de cadrage méthodologique et sémantique pour l'analyse des continuités écologiques a été proposée par la Direction régionale de l'environnement (DREAL) et validée par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) de Franche Comté en janvier 2008 (Collectif, 2008).

L'objectif des réflexions menées par la DREAL avec les acteurs locaux

L'approche de la DREAL est de :

- mobiliser les structures et les acteurs,
- poser un cadre partagé pour la réflexion,
- faire un diagnostic en dressant un état des lieux,
- hiérarchiser et traduire en actions concrètes pour la mise en œuvre.

Cette approche comprend une proposition méthodologique qui se veut indépendante des différentes échelles de travail ou de précision. L'hypothèse défendue est d'analyser les continuités écologiques² terrestres sous l'angle d'une même série de questions à se poser (déroulement méthodologique) quelles que soient les conditions. Pour répondre à chacune de ces questions, les délais, les moyens disponibles, la connaissance existante, la précision visée, l'échelle du territoire d'étude, la nature et l'avancement du projet justifiant l'étude... sont autant de facteurs pris en compte pour sélectionner les outils ou

1. Article 23 de la loi 99-533 du 25 juin 1999 « Loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire et portant modification de la loi no 95-115 du 4 février 1995 d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire ».

2. Au sens où nous l'entendons, il s'agit d'une liaison, au sens très général, entre deux milieux de nature écologiquement similaires. Ce terme regroupe les notions de corridors et les axes de déplacement.



❶ Chaque paysage a une fonctionnalité qui lui est propre et qui donne de précieux indices sur la localisation des continuités écologiques.

les sources les plus appropriées (analyse bibliographique, analyse spatiale, modélisation coût déplacement, dires d'experts, analyse de la fragmentation des milieux, inventaire terrain...). Aucun outil en particulier n'est recommandé : toutes les approches et sources potentielles d'informations doivent être mobilisées. Une seule certitude est affichée : la connaissance est sur le terrain et dès que possible, il convient de confronter les hypothèses posées à une visite terrain et/ou aux dires d'experts...

Les enjeux de continuités biologiques aquatiques (déplacements aquatiques, continuités longitudinale et transversales des cours d'eau) ne sont pas analysés dans le cadre de cette proposition méthodologique.

Les grands principes ayant guidé cette approche

Cinq grands principes ont été mis en œuvre dans la réflexion pour proposer ce cadrage méthodologique opérationnel et efficace.

Varier les échelles d'analyse et de diagnostic

En effet, même si le projet est local, un cadrage global est nécessaire pour connaître l'enjeu des continuités identifiées (d'intérêt local, régional, national). À l'inverse, sur un territoire vaste, il est nécessaire de vérifier très localement sur des secteurs à enjeux (fortement contraints ou caractérisés par une espèce d'intérêt majeur) la fonctionnalité d'une continuité écologique.

Raisonnement par unités (éco-)paysagères plutôt que par limites administratives

Chaque paysage (ou unité paysagère) a une fonctionnalité qui lui est propre et qui donne de précieux indices sur la localisation des continuités (linéaires arborés, fond de vallons...).

Aborder cette cartographie par les milieux en la complétant par les besoins d'espèces patrimoniales

La question du choix des espèces cibles étant toujours difficile à traiter, il est proposé de raisonner systématiquement par continuum mais de compléter les diagnostics en incluant les besoins d'espèces patrimoniales s'il y en a sur le territoire étudié.

Représenter les continuités écologiques selon trois niveaux d'enjeu

Ces enjeux de continuité dépendent de notre niveau de connaissance ou du niveau de détail visé : les secteurs à enjeux (il existe un enjeu à préciser de continuité écologique), les axes de déplacement (il est possible de préciser sous forme d'axes/flèches où passe la continuité), le corridor (la continuité écologique est caractérisée et peut être représentée précisément).

Produire des cartes thématiques et engager le processus participatif sur ces cartes

Les cartes des périmètres d'inventaires et de protection, des continums, de la fragmentation du territoire... sont autant d'informations à mobiliser pour mieux comprendre le fonctionnement de réseaux écologiques sur un territoire. C'est à partir de ces cartes et d'un processus participatif de synthèse impliquant les acteurs du territoire concernés que peut se construire une carte de synthèse concrétisant leurs engagements partagés et leurs projets.

1 Les quatre étapes de la démarche

Étapes	Objectifs	Objectifs détaillés	Moyens/outils disponibles
1. Caractérisation à une échelle large du secteur d'étude et de son rôle (potentiel ou avéré) pour les continuités écologiques	Présenter le territoire d'étude en mettant en évidence ses caractéristiques et en particulier son rôle écologique. À cette échelle, l'objectif est de dégager à l'issue de cette partie les enjeux majeurs connus de continuités sur le secteur d'étude (quels milieux, quelles espèces, quels obstacles majeurs...).	<ul style="list-style-type: none"> Localisation et occupation du sol (analyse par continuum/grand groupe de milieux). Atlas/diagnostics paysagers (quelles sont les grandes unités paysagères et leurs relations ? Fonctionnement global du paysage). Framentation du territoire (principaux obstacles – naturels ou artificiels). Enjeux environnementaux (périmètres d'inventaire et de protection). Présence ou non d'espèces patrimoniales. 	<ul style="list-style-type: none"> Analyse de la continuité spatiale des habitats et de leur fragmentation (Corine Land Cover, cartes de l'Institut géographique national du 25 au 100 000, autre source de données). Atlas et diagnostics paysagers, organisation du réseau hydrographique et de la topographie. Bibliographie locale et cartographies existantes (schémas de service, réseau écologique paneuropéen, orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvagement et de ses habitats, carte des flux migratoires, fragmentation...). Consultation d'acteurs et d'experts.
2. Synthèse et justification des choix méthodologiques pour l'analyse par continuum à l'échelle du secteur d'étude	Un ou des schémas de principes peuvent à ce stade être produits. La prise de recul préalable permet de formaliser les enjeux majeurs qui justifieront les choix méthodologiques retenus pour l'analyse plus précise à l'échelle du secteur d'étude (espèces cibles, niveau de responsabilité...).	<ul style="list-style-type: none"> Sélection des continuums (et éventuelles espèces patrimoniales associées) pour lesquels le territoire d'étude a une forte responsabilité. Sélection des secteurs justifiant une analyse plus approfondie Niveau de détails souhaitable et compétences à mobiliser pour les diagnostics et cartographies détaillées. 	<ul style="list-style-type: none"> Inventaires. Cartographie des périmètres d'inventaire et de protection. Bibliographie. Experts et techniciens locaux. Terrain.
3 - Pour chaque continuum, à l'échelle du secteur d'étude, cartographie des :	3-1. Zones nodales et zones d'extension	<ul style="list-style-type: none"> Localisation des espèces patrimoniales cibles. Localisation des milieux d'intérêt pour le continuum étudié. 	<ul style="list-style-type: none"> Bibliographie (données mortalité, collisions, aménagements faunistiques existants, trafic...). Terrain. Experts et techniciens locaux.
	3-2. Principaux obstacles	<ul style="list-style-type: none"> Les obstacles potentiels et leur perméabilité. Les ruptures de continuité écologique potentielles ou avérées. 	<ul style="list-style-type: none"> Analyses spatiales (modélisation ou non). Bibliographie. Experts et techniciens locaux.
	3-3. Continuités écologiques	<ul style="list-style-type: none"> Préciser les continuités écologiques (existantes ou potentielles) et leur fonctionnalité sous forme de secteurs à enjeux, axes de déplacement* ou corridors. 	<ul style="list-style-type: none"> Experts et techniciens locaux (associations, organismes d'État, scientifiques...), terrain.
	3-4. Validation technique	<ul style="list-style-type: none"> Idéalement, cette phase permet de valider techniquement les diagnostics locaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Processus participatif dimensionné pour le territoire d'étude avec pour support les différents produits de l'analyse (schémas de principes, cartographies par continuum...).
4. Synthèse, concertation, prise en compte et action	<ul style="list-style-type: none"> Carte de synthèse des enjeux de continuité écologiques. Traduction opérationnelle. Diffusion, appropriation. 	<ul style="list-style-type: none"> Identification des priorités d'actions et d'aménagements. 	

* Mode de représentation cartographique des continuités écologiques utilisé lorsque la cartographie fine des corridors n'est pas possible. Il doit être suffisamment large pour permettre l'identification future du ou des corridors fonctionnels correspondants et de leurs zones tampons.

La démarche en quatre étapes

Il a donc été possible à partir des principes utilisés et des réflexions de dégager une démarche qui s'établit en quatre étapes (tableau ❶). Cette démarche a permis de développer, avant les recommandations de la Trame verte et bleue, l'appropriation des enjeux de conservation des réseaux écologiques et de proposer dans la concertation des actions à mener.

Étant donnés les nombreux travaux en cours ou récents sur le sujet, il est possible et recommandé d'enrichir les propositions formulées dans cet article en les croisant par exemple avec les consignes des guides méthodologiques qui ont été formalisés ces derniers mois dans le cadre du comité opérationnel Trame verte et bleue.

Propositions de cadrage méthodologique pour deux projets

Les deux exemples ci-après illustrent comment pourrait se traduire à une large échelle et à une échelle plus locale cette approche méthodologique. Ces exemples sont donnés à titre indicatif et ne constituent pas une recette miracle à reproduire (en particulier, les données bibliographiques ou cartographiques potentiellement existantes ne sont pas toutes valorisées).

Exemple 1 : un projet d'infrastructure linéaire (ferroviaire) à grande échelle (région)

On se situe alors dans le cas d'un projet ayant potentiellement un impact fort sur les continuités écologiques et se déroulant sur une longue période. Il est possible dans ce cas de caler progressivement les étapes au calendrier d'études successives à différentes phases du projet (tableau ❷).

Exemple 2 : un projet de PLU dans une petite commune en ceinture d'agglomération envisageant l'extension de lotissements et la mise en place d'une ZAC

C'est un projet ayant un impact potentiel fort sur les continuités écologiques (urbanisation). En revanche, le diagnostic devra être mené dans un pas de temps et avec des moyens limités (tableau ❸). La commune a récemment fait l'objet d'un aménagement foncier (les études préalables à l'aménagement foncier sont disponibles). Un diagnostic sur la Trame verte et bleue a été établi dans le cadre d'un projet de SCOT (schéma de cohérence territoriale) en cours.

❷ Exemple 1 : un projet d'infrastructure linéaire (ferroviaire) à grande échelle (région).

Étapes		
1. Caractérisation à une échelle large du secteur d'étude et de son rôle (potentiel ou avéré) pour les continuités écologiques		<p>Valorisation des cartographies et données bibliographiques existantes</p> <p>Dans le cadre d'un grand projet d'infrastructure, cette valorisation des données existantes doit être menée bien en amont du projet, avant même le choix des fuseaux.</p> <p>Une telle analyse pourrait mettre en évidence des enjeux de maintien de connectivité entre Vosges, arc jurassien et Alpes (enjeu européen), s'appuyant notamment sur un continuum forestier, l'importance du patrimoine humide et des cours d'eau qui structurent les paysages et sur lesquels s'appuient de nombreux sites Natura 2000, ainsi que sur la présence d'espèces emblématiques (lynx...).</p>
2. Synthèse et justification des choix méthodologiques pour l'analyse par continuum à l'échelle du secteur d'étude		<p>Le projet (large infrastructure grillagée + dépendances et servitudes) est susceptible d'avoir un impact fort sur la connectivité de tous les continus, ils devront donc être analysés dans le détail. Toute rupture de continuités contribuant à la liaison Vosges-Jura relève d'un enjeu supranational. Le maintien de connectivité des vallées et milieux humides est également une responsabilité majeure de la région.</p> <p>Des schémas de principe des enjeux de connectivité permettent de cibler, au regard du projet, les secteurs particulièrement sensibles. Ces schémas de principe peuvent en particulier être valorisés dans le cadre de la discussion et l'analyse sur le choix des fuseaux.</p>
3 - Pour chaque continuum, à l'échelle du secteur d'étude, cartographie des :	3.1. Zones nodales et zones d'extension	On rentre à ce stade dans un niveau de détail supplémentaire incontournable notamment quand un fuseau a été retenu. La précision des cartographies ira croissant au fur et à mesure de l'avancement du projet (avant-projet sommaire, avant-projet détaillé...) et peut donc se faire par le biais d'études successives.
	3.2. Principaux obstacles	Étant donnée l'échelle vaste d'analyse, les zones nodales pourront être déterminées en utilisant les périmètres d'inventaire et de protection et Corine Land Cover enrichis de données sur la localisation des espèces cibles retenues. Les milieux forestiers en périmètre d'inventaire et de protection (hors zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique 2) peuvent être considérés comme des zones nodales. Les autres forêts sont des zones d'extension potentielles. Pour la cartographie des continuités, une approche par modélisation coût-déplacement peut permettre à cette échelle et pour ce continuum de poser des hypothèses qui devront être validées (experts, terrain).
	3.3. Continuités écologiques	
	3.4. Validation technique	
4. Synthèse, concertation, prise en compte et action		<p>La traduction opérationnelle dans le cas d'un projet d'infrastructure consiste principalement à définir des aménagements faunistiques (dispositif de franchissement, aménagements paysagers...).</p> <p>Ces aménagements pourront être précisés au fur et à mesure des études successives aussi bien pour des enjeux nationaux que locaux.</p> <p>La concertation pour ce genre de projet peut consister à valider et préciser avec les services et experts compétents (scientifiques, associations, fédération de chasse, Office national de la chasse et de la faune sauvage, Centre d'Études techniques de l'équipement...) les dispositifs d'atténuation et de compensation envisagés.</p> <p>Une carte de synthèse identifiant les continuités prises en compte, le niveau des enjeux et les mesures réductrices ou compensatoires retenues devra être produite en support de la concertation.</p> <p>Cette cartographie validée pourra être le support d'information du grand public, mais aussi des acteurs du territoire concerné pour prise en compte dans les projets connexes (aménagements fonciers, urbanisme...).</p>

Retours d'expérience de la démarche

En 2008, la DREAL a initié un groupe de travail visant à aboutir à des actions pour résorber des points de conflits concernant la problématique infrastructure/faune. La méthodologie proposée a été en partie utilisée dans la mise en place de ce groupe de travail et un certain nombre d'enseignements pratiques a été recueilli suite à l'analyse du fonctionnement de ce groupe « TVB infrastructures ».

L'action (que faire pour supprimer un point de conflit ?) mobilise plus les acteurs que la théorie des réseaux écologiques. La formule des ateliers de travail avec des correspondants techniques sur un ordre du jour précis a été très efficace. La bonne échelle d'étude est celle du projet qui allie échelle locale, implication forte d'acteurs et bonne connaissance du fonctionnement du milieu.

L'expérience acquise montre qu'il est inutile de vouloir constituer un groupe exhaustif, il faut partir d'un noyau d'acteurs motivés qui se complètera de lui-même au fil des réunions. Au final ce groupe a réuni vingt-six organismes dont certains très éloignés des contacts habituels de la DREAL : gestionnaires d'infrastructures (autoroute, rail, électricité) ; services de l'État (environnement, agriculture, industrie) ; collectivités : région, département ; associations de protection de la nature ; associations de chasse...

La diversité des acteurs réunis, même si elle peut être source de réactivation de conflits anciens ou latents, est un facteur clé de la réussite du projet pour arriver à une mise en œuvre concrète des actions définies. Elle permet

en effet d'échanger sur les données internes à chaque structure et à en valoriser le travail, et elle permet aussi d'établir un dialogue entre structures. Cependant, cette expérience a montré la difficulté à aboutir à un partage facile des données brutes et s'est au final orientée vers un partage d'expérience permettant d'avancer de manière plus pragmatique.

La diversité des acteurs permet aussi d'aborder le croisement des enjeux de préservation de biodiversité avec de nombreuses autres politiques d'aménagement du territoire et de mettre en évidence des menaces sur la biodiversité et les continuités écologiques (infrastructures, urbanisation...), mais aussi de nombreuses synergies possibles (paysage, aménité, risque inondation, sécurité publique...).

La mise au point d'un langage commun, donc d'un glossaire, est une étape coûteuse en temps mais indispensable à la construction d'un projet partagé par tous.

Quand un scientifique peut être médiateur, il est le garant du partage des cultures et du sérieux de la réflexion et il favorise le développement de la confiance entre les acteurs.

La déclinaison régionale (dans les schémas régionaux de cohérence écologique) de la Trame verte et bleue et son application locale au niveau de projets d'aménagements (infrastructure, urbanisation, plans locaux d'urbanisme ou aménagement foncier) pourront s'inspirer de cette approche pragmatique ; en effet, elle a montré son efficacité en Franche-Comté. ■

Exemple 2 : un projet de PLU dans une petite commune en ceinture d'agglomération envisageant l'extension de lotissements et la mise en place d'une ZAC.

Étapes		
1. Caractérisation à une échelle large du secteur d'étude et de son rôle (potentiel ou avéré) pour les continuités écologiques		Valorisation des cartographies et données bibliographiques existantes. Les études locales sont également valorisées (EPAF, études dans le cadre du SCOT en cours...).
2. Synthèse et justification des choix méthodologiques pour l'analyse par continuum à l'échelle du secteur d'étude		La consultation des publications et documents existants (étape 1) oriente les choix méthodologiques. Exemple : aucune espèce d'intérêt majeur (priorité 1, 2 ou 3 des orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats) n'est recensée sur la commune. En revanche, le projet de SCOT signale un projet de ceinture verte périurbaine qui pourrait potentiellement concerner ce territoire. L'aménagement foncier avait mis en évidence des linéaires arborés à conserver. Il existe également une zone humide isolée à proximité de forêts humides. Le schéma de principe qui pourrait pour ce cas être établi s'appuiera sur une logique paysagère (unités paysagères) pour s'étendre sur les quelques communes avoisinantes. On y ferait apparaître les trois hypothèses majeures à vérifier : (i) le rôle potentiel du territoire pour la mise en place d'une ceinture verte du SCOT (intérêt supra local), (ii) le maillage de linéaires arborés conservés dans le cadre des EPAF et (iii) la possibilité ou non de connecter les zones humides aux forêts avoisinantes (intérêts plus locaux).
3 - Pour chaque continuum, à l'échelle du secteur d'étude, cartographie des :	3.1. Zones nodales et zones d'extension	Le bureau d'étude en charge du PLU veillerait à inclure dans son étude PLU un volet sur les continuités écologiques pour valider les hypothèses de l'étape 2 sur site. Il n'est pas utile (et sans doute pas pertinent) à ce niveau de cartographie de mobiliser des modélisations ou analyses spatiales. L'organisation de visites de terrain et des consultations d'acteurs et experts locaux peuvent suffire. La consultation des acteurs de terrains fait ressortir l'intérêt de l'Association communale de chasse agréée (ACCA) locale pour l'entretien, voire la plantation, chez les volontaires, de nouvelles haies. Les associations de chasse, techniciens environnement des collectivités et services de l'État connaissant le secteur, les associations de protection de l'environnement... seraient consultés pour avis et validation.
	3.2. Principaux obstacles	
	3.3. Continuités écologiques	
	3.4. Validation technique	
4. Synthèse, concertation, prise en compte et action		La traduction opérationnelle dans le cas d'un PLU peut prendre diverses formes : la DREAL Rhône-Alpes a financé une étude sur le PLU de Saint-Martin-d'Uriage ouvrant des pistes intéressantes pour la prise en compte dans le cadre du zonage et du règlement des PLU *. D'autres outils peuvent être mobilisés : mise en place d'espaces boisés classés, renforcement de la protection des haies, interdiction d'urbanisation sur les secteurs sensibles, appui à la mise en œuvre d'activités maraîchères et d'une agriculture périurbaine de proximité de la ceinture verte... Le diagnostic sur les continuités écologiques et les actions proposées dans le cadre du PLU seront relayés et mis à disposition des intercommunalités et collectivités concernées.

* Retour d'expérience concernant l'intégration des corridors biologiques dans le zonage et règlement d'un PLU – Juin 2008 :

http://www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr/include/publi/pdf/rapport_stmartin_duriage_juillet2008vdef.pdf

Les auteurs

Arnaud Piel

DREAL de Franche-Comté, Service Biodiversité, Eau, Paysage
Département Nature, Paysages, Territoires
17 rue Alain Savary, 25000 Besançon
Arnaud.PIEL@developpement-durable.gouv.fr

Sylvie Vanpeene

Cemagref, centre de Grenoble, UR EMGR,
Écosystèmes montagnards, 2 rue de la Papeterie,
BP 76, 38402 Saint Martin d'Hères Cedex
sylvie.vanpeene@cemagref.fr

QUELQUES RÉFÉRENCES CLÉS

- 📖 **COLLECTIF**, 2002, *Infrastructure verte et bleue de l'aire urbaine*, 61 p.
- 📖 **COULETTE, S.**, 2007, *Proposition d'une cartographie de réseau écologique régional pour la Franche-Comté*, 59 p.
- 📖 **DIREN**, 2008, *Proposition de cadrage méthodologique et sémantique par la cartographie des continuités*, 15 p.
- 📖 **FROCHOT, V.**, 2009, *TVB départementale : enjeux et méthodes pour les espaces agricoles jurassiens*, 127 p.
- 📖 **LETHUILLIER, S.**, 2007, *La fragmentation du territoire franc-comtois – Approche cartographique*, 54 p.
- 📖 **PONCHON, F.**, 2006, *Mise en place d'une méthodologie pour la définition d'un réseau écologique régional*, 66 p.
- 📖 **STRUB, L.**, 2008, *Référentiel de bonnes pratiques en faveur du maintien des continuités écologiques*, 71 p.
- 📖 **VEDOVATI, B., VANPEENE, A.**, 2005, *Étude des continuités biologiques à l'échelle de la zone centrale de l'aire urbaine de Belfort, Montbéliard*, 59 p.

Tous ces rapports sont disponibles en téléchargement :

<http://www.franche-comte.environnement.gouv.fr/spip.php?rubrique218>

Paysage alsacien.