

## Des passages à gibier à la Trame Verte et Bleue : 50 ans d'évolution pour atténuer la fragmentation des milieux naturels en France

Jean Carsignol

Volume 136, Number 2, Spring 2012

Routes et faune terrestre : de la science aux solutions

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1009111ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1009111ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

ISSN

0028-0798 (print)

1929-3208 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Carsignol, J. (2012). Des passages à gibier à la Trame Verte et Bleue : 50 ans d'évolution pour atténuer la fragmentation des milieux naturels en France. *Le Naturaliste canadien*, 136(2), 76–82. <https://doi.org/10.7202/1009111ar>

Article abstract

Les premiers passages pour le gibier sont construits, en France, dans les années 1960. Dès 1980, les espèces gibiers ne sont plus les seules considérées et les caractéristiques des passages s'améliorent. À partir de 2007, « le Grenelle de l'environnement », une initiative gouvernementale, va placer la conservation de la biodiversité et la lutte contre la fragmentation du territoire au rang de priorité nationale, avec en toile de fond un ambitieux projet de réseaux écologiques. Ce projet porte le nom de Trame Verte et Bleue. Cette situation nouvelle se traduit par des pratiques innovantes en matière de construction des passages à faune et l'émergence d'une politique de requalification des infrastructures existantes. Dans cet article, l'auteur présente un bilan de l'évolution des mesures destinées à éviter ou réduire la fragmentation des milieux ainsi que le concept de Trame Verte et Bleue.

# Des passages à gibier à la Trame Verte et Bleue : 50 ans d'évolution pour atténuer la fragmentation des milieux naturels en France

Jean Carsignol

## Résumé

Les premiers passages pour le gibier sont construits, en France, dans les années 1960. Dès 1980, les espèces gibiers ne sont plus les seules considérées et les caractéristiques des passages s'améliorent. À partir de 2007, « le Grenelle de l'environnement », une initiative gouvernementale, va placer la conservation de la biodiversité et la lutte contre la fragmentation du territoire au rang de priorité nationale, avec en toile de fond un ambitieux projet de réseaux écologiques. Ce projet porte le nom de Trame Verte et Bleue. Cette situation nouvelle se traduit par des pratiques innovantes en matière de construction des passages à faune et l'émergence d'une politique de requalification des infrastructures existantes. Dans cet article, l'auteur présente un bilan de l'évolution des mesures destinées à éviter ou réduire la fragmentation des milieux ainsi que le concept de Trame Verte et Bleue.

**MOTS CLÉS :** fragmentation, passages à faune, requalification, réseaux écologiques, Trame Verte et Bleue

## Les réseaux français de transport terrestre

La France possède un réseau de transport terrestre étendu, avec une densité de routes élevée. Au cours des 30 dernières années, le réseau autoroutier s'est considérablement étendu, passant de 170 km en 1960 à 11 000 km en 2010, dont 8 200 km gérés par des entreprises privées. Le développement de ce réseau arrive toutefois à son terme. À l'horizon 2020, on prévoit de construire seulement 730 km supplémentaires. Le Schéma national des infrastructures de transport (MEDDTL, 2011) donne ainsi la priorité à l'amélioration du réseau existant et au développement de modes de transport alternatifs à la route et à l'aérien. En revanche, le réseau ferroviaire à grande vitesse va doubler, avec 2 400 km de nouvelles lignes à grande vitesse à l'horizon 2020, et 1 640 km supplémentaires en 2030. Le réseau national de transport change de nature et s'adapte aux objectifs du développement durable.

## La fragmentation du territoire et la diminution des habitats naturels

Le développement des réseaux de transport a comme corollaire une fragmentation des habitats fauniques. La France est un pays très fragmenté puisque les deux tiers du pays sont bien pourvus en espaces naturels terrestres non fragmentés alors que le dernier tiers est pauvre en espaces naturels non fragmentés. En effet, le tiers nord-ouest du pays offre peu ou pas d'habitats naturels supérieurs à 100 km<sup>2</sup> d'un seul tenant (figure 1).

Entre 1994 et 2004, la France a perdu 60 000 ha d'espaces de nature et d'espaces agricoles. C'est l'équivalent, en 10 ans, d'un département français comme la Savoie. L'étalement urbain progresse sur la même période de 15 %. La perte d'habitats et la fragmentation réduisent la viabilité des espèces. Ces phénomènes sont à mettre en parallèle avec la théorie des îles développée par Wilson et Mac Arthur (1967).

La fragmentation évoque désormais une réalité qui n'est plus contestée. L'année 2010, consacrée au niveau mondial à la biodiversité, a permis de communiquer efficacement sur les conséquences de la fragmentation. La connaissance s'améliore. En 10 ans, le développement d'outils, de méthodes et d'aménagements visant à réduire les impacts de la fragmentation a progressé davantage que durant les 3 décennies précédentes. Ces progrès permettent de valider un certain nombre de données empiriques sur le fonctionnement des passages pour la faune ou de confirmer la vulnérabilité des populations isolées à petits effectifs qui ne pourront se maintenir à long terme que si la connectivité assure le fonctionnement des méta-populations.

## La protection des espèces, des habitats et des réseaux écologiques

La protection de la nature en France s'organise véritablement à partir de 1976 avec la « Loi relative à la protection de la nature » qui établit une liste d'espèces protégées à l'échelle nationale et régionale, et formalise la procédure d'étude d'impacts (tableau 1). Très vite, les spécialistes soulignent l'insuffisance de ces mesures et suggèrent de protéger les habitats de la flore et de la faune sauvage. Ces principes se traduisent, en Europe, par l'adoption des directives « Oiseaux » (Parlement européen, 1979) puis « Habitats » (Parlement européen, 1992). Ces politiques de protection des espèces et des habitats sont indispensables mais s'avèrent insuffisantes. Elles ont abouti, en France, à la

*Jean Carsignol est ingénieur écologue et expert en biodiversité pour le Centre d'études techniques de l'équipement de l'Est du ministère de l'Écologie et du Développement durable de France.*

*jean.carsignol@equipement.gouv.fr*

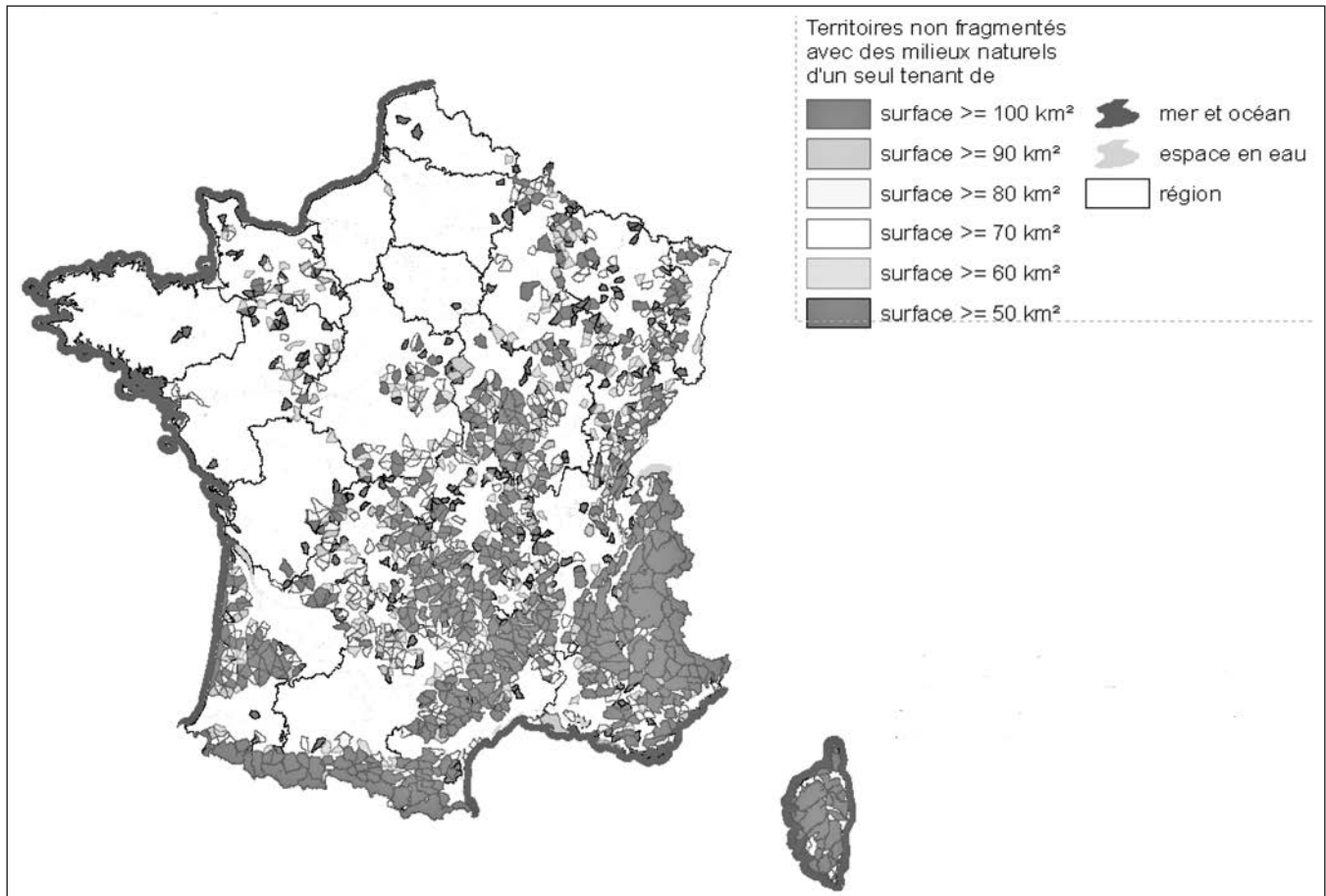


Figure 1. Espaces naturels non fragmentés (Deshayes, 2007).

création d'un petit nombre d'îlots de nature protégée dans des territoires de plus en plus artificiels et fragmentés. Un pas supplémentaire doit être franchi pour mettre en réseau ces îlots de biodiversité (tableau 1).

D'une écologie patrimoniale fondée sur les espèces et les espaces protégés, on évolue vers une écologie fonctionnelle basée sur la mise en réseau des réservoirs de biodiversité. Au niveau européen, plusieurs initiatives concrètes sont à mettre au crédit de différents pays ou d'organisations supranationales.

Toutes développent un réseau écologique basé sur la théorie des îles, le maintien de zones centrales de biodiversité (le plus souvent protégées), et la mise en place de zones de connexion.

Durant les années 1990, les Polonais planifient un maillage écologique avec des projets de larges corridors forestiers reliant l'Estonie, la Lituanie, la Biélorussie et la Pologne. En 1992, la Directive européenne « Habitat » initie le réseau « Natura 2000 », commun aux 21 États membres de l'Union européenne. Pour leurs concepteurs, ce réseau

Tableau 1. Chronologie des événements destinés à assurer la protection des espèces, des habitats et des réseaux écologiques en France.

<b>Conservation des espèces</b>
1976: Loi relative à la protection de la nature (liste d'espèces protégées)
<b>Conservation des espaces</b>
1979: Directive européenne « Oiseaux »
1992: Directive européenne « Habitats »
1992: Convention internationale sur la diversité écologique, Sommet de la Terre de Rio de Janeiro
<b>Conservation des réseaux écologiques</b>
1995: Directive « Habitat »: constitution du réseau Natura 2000 (validation pour la France en 2007)
1995: Conseil de l'Europe: stratégie paneuropéenne sur la diversité biologique et le paysage (approbation de la convention de Rio de Janeiro)
2004: Stratégie française pour la biodiversité. Objectif: stopper la perte de la biodiversité en 2010
2007: Trame Verte et Bleue. Initiative gouvernementale pour mettre en œuvre la stratégie pour la biodiversité

connecte les noyaux de biodiversité représentatifs des habitats européens. Le réseau se constitue progressivement. En 1995, les États européens adoptent la Stratégie paneuropéenne pour le maintien de la diversité biologique et paysagère avec 3 objectifs : stopper l'érosion de la biodiversité, renforcer la cohérence écologique des territoires, assurer la prise de conscience et la participation des citoyens au maintien de la biodiversité.

Les réseaux écologiques se développent également à l'échelle de grandes unités biogéographiques : la Convention alpine regroupe 7 États et se fixe pour objectif la constitution d'un réseau écologique dans les Alpes via son « Protocole pour la conservation de la nature et des paysages ». En Suisse, le bureau d'études Econat contribue, en 2004, à améliorer et vulgariser la cartographie du Réseau écologique national. Ce dernier sert de référence à la France. Il identifie 51 points de rupture de corridors écologiques d'importance nationale. Douze de ces points de conflits ont été effacés par des aménagements. En France, les premières initiatives viennent des départements et des régions. L'Isère adopte son réseau écologique départemental en 2001. L'Alsace établit son réseau écologique en 2003 et ce réseau prend le nom de Trame Verte. Les réseaux sont d'abord déclinés au niveau des régions qui font figure de pionnières puis, au niveau des départements.

### **Le réseau écologique national : la Trame Verte et Bleue**

Durant la décennie 1995-2005, des initiatives se développent à différents niveaux ; région, département, plus rarement au niveau communal ou groupement de communes. À l'origine, ce sont les collectivités qui ont initié les réseaux écologiques avec des organisations non gouvernementales telles que la dynamique Fédération des Parcs naturels régionaux de France, impliquée très tôt dans la démarche d'identification des réseaux écologiques dans les territoires des parcs.

L'État français ne pouvait pas rester simple spectateur. Il s'engage tardivement mais résolument, en 2007, dans la constitution de son réseau écologique. Le réseau écologique français sera dénommé officiellement « Trame Verte et Bleue » (TVB). Un comité opérationnel (COMOP) est mis en place avec un mandat de 2 ans pour préparer un cadre législatif et opérationnel pour la mise en œuvre de la TVB. Il réunit les associations de protection de la nature, les associations et syndicats professionnels, les administrations, le Muséum national d'Histoire naturelle, les élus (assemblées des départements et des régions de France). Malgré la diversité des acteurs, un consensus est obtenu sur la nécessité de mise en réseau des espaces protégés et sur la nécessité de protéger les espèces patrimoniales menacées. Cependant, les espèces et les espaces ordinaires reçoivent aussi une attention particulière en considérant que, si aucune précaution n'est prise, les espèces banales d'aujourd'hui seront les espèces rares de demain. C'est la première fois, en France, que des textes de portée

réglementaire évoquent la situation des espèces et des espaces dits ordinaires.

Entre 2007 et 2010, l'État engage l'ensemble de ses services pour promouvoir la TVB. Le Parlement adopte 2 lois. La première (loi « Grenelle 1 »), dite de programmation, adoptée en 2009 fixe pour objectif la création de la TVB à l'horizon 2012. La seconde (loi « Grenelle 2 »), adoptée en juillet 2010, est une loi d'application portant sur un engagement national pour l'environnement. Cette loi ouvre différents chantiers (bâtiments, énergie, transport, biodiversité). Pour le volet biodiversité, le préambule précise : « les politiques traditionnelles de protection sont insuffisantes », il est nécessaire de « raisonner en termes de maillage des écosystèmes », et d'« intégrer la biodiversité ordinaire ». Les objectifs de la loi Grenelle 2, en termes de biodiversité, visent à assurer le bon fonctionnement des écosystèmes, réduire la consommation de l'espace et élaborer la TVB d'ici 2012.

L'ambition de la TVB est de réduire la fragmentation des habitats, permettre le déplacement des espèces, faciliter les échanges génétiques et préparer l'adaptation des espèces de la flore et de la faune aux changements climatiques. Le cadre opérationnel s'organise selon 3 niveaux. Au niveau national, un comité élabore les choix stratégiques ainsi que des guides méthodologiques et techniques pour faciliter la mise en œuvre de la TVB. Au niveau régional, on met en place le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE), dressé à l'échelle 1/100 000, avec un co-pilotage État-Région. Un comité régional TVB est mis en place sous l'autorité des préfets et des présidents de chaque région de France. Les comités régionaux TVB se caractérisent par la mixité des partenaires réunis (élus régionaux et départementaux, communes et groupements de communes, parcs naturels nationaux et régionaux, etc.).

Au niveau local, le SRCE est intégré dans les documents d'urbanisme et les projets opérationnels. La loi rend obligatoire le SRCE. L'État assure une cohérence nationale entre les régions quant au choix des espèces cibles et des habitats à prendre en considération lors de la définition de la TVB. Les acteurs régionaux sont libres de recourir à la méthode la mieux adaptée à leur territoire et aux données disponibles.

Le COMOP expose les bases scientifiques, fournit un cadre méthodologique et produit 4 guides : enjeux et principes de la TVB, appuis méthodologiques à l'élaboration de la TVB dans les régions, prise en compte de la TVB dans les infrastructures de transport, et TVB et urbanisme. Le dispositif de la TVB comprend : des zones nodales de biodiversité correspondant à des espaces protégés, des espaces inventoriés et des espaces reconnus comme essentiels pour la biodiversité (zones de développement), des zones d'extension des réservoirs de biodiversité, des continuums (sous-trame forestière, des prairies, des milieux thermophiles, etc.) et des corridors écologiques permettant de relier ces espaces (figure 2).

Le SRCE est cartographié à l'échelle 1/100 000. Il comprend les éléments du réseau écologique (réservoirs de biodiversité, zones d'extension, corridors), les continuités écologiques, les discontinuités naturelles et artificielles et

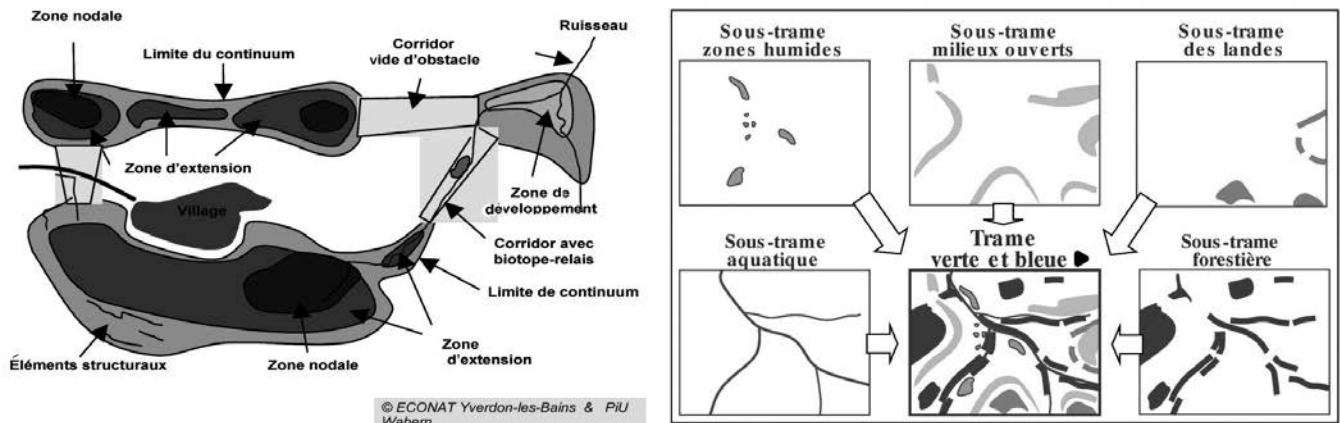


Figure 2. Dispositif de la Trame Verte et Bleue et sous-trames; la Trame Verte correspond aux écosystèmes terrestres et la Trame Bleue aux cours d'eau et aux zones humides (COMOP, 2010).

les zones de conflits (points de rupture avec l'urbanisme, l'agriculture intensive ou les infrastructures). La TVB élaborée dans les régions n'est pas coercitive. La prise en compte concrète de la TVB relève plutôt d'un processus incitatif ou contractuel. On fait appel à l'éco-responsabilité des maîtres d'ouvrage sans contraindre par voie réglementaire.

### Les passages pour la faune : un outil pour rétablir la TVB

Dans le contexte de la TVB, les passages pour la faune trouvent une nouvelle légitimité. Ils réduisent la fragmentation, maintiennent le fonctionnement en méta-populations, rétablissent les accès aux habitats et aux ressources. Ils assurent la dispersion et la migration des espèces et réduisent les collisions.

#### Typologie des passages

Les informations contenues dans cette section sont tirées de SETRA (2005). Les premiers passages pour la faune sont anciens (1960). La première génération de passages s'intéresse au gibier. Les caractéristiques sont souvent inadaptées. La deuxième génération (1975-1985) s'améliore; les espèces ciblées sont plus nombreuses. Des erreurs d'implantation subsistent, les caractéristiques sont encore insuffisantes. La troisième génération développe les éco-ponts, les tranchées couvertes et les passages spécialisés pour amphibiens. Les bilans d'efficacité se généralisent et permettent de tester de nouveaux modèles. Une typologie des passages est élaborée selon leurs caractéristiques et leurs fonctions. Cette typologie offre l'avantage d'adopter un langage commun. Huit types d'ouvrages entrent dans cette typologie, du plus simple au plus ambitieux. La typologie intègre les passages spécifiques et les passages mixtes.

Les passages de type I sont les plus simples (buses ou dalots de petite taille) : peu coûteux, ils sont régulièrement utilisés par la petite faune ordinaire comme le blaireau (*Meles meles*), la martre (*Martes martes*) et le hérisson (*Erinaceus europaeus*), ou remarquable comme le chat sauvage (*Felis*

*silvestris*) et le vison d'Europe (*Mustela lutreola*). Les passages spécialisés pour amphibiens (type II) comprennent un dispositif de collecte et des traversées sous la chaussée. La France s'inspire très largement de l'expérience suisse avec un conduit pour les migrations aller, un autre pour les migrations retour, ou de l'expérience allemande avec un conduit unique de plus grande taille pour les 2 sens de la migration.

Les passages de type III (passages mixtes hydraulique-faune) offrent plusieurs configurations selon la taille du cours d'eau rétabli : des banquettes de 0,40 m pour les ruisseaux, de 1,50 m pour les cours d'eau modestes, des pieds secs de plusieurs mètres pour les grands cours d'eau, et des buses sèches si l'aménagement d'un pied sec est techniquement impossible. Les passages agricoles ou forestiers (type IV) sont des ouvrages supérieurs ou inférieurs mixtes qui rétablissent à la fois le passage des tracteurs agricoles ou forestiers et les traversées de la faune. Le rapport coût/efficacité pour la biodiversité est intéressant, mais ces passages ne remplacent pas les ouvrages spécifiques. Ils viennent en complément. Les passages de type V et VI sont des ouvrages spécifiques utilisables par différents groupes fauniques. Ces ouvrages supérieurs ou inférieurs sont utilisés par un grand nombre d'espèces : insectes, micro-mammifères, chauves-souris, amphibiens et reptiles, ongulés et grands prédateurs. Désormais, c'est la biodiversité dans sa globalité qui est visée. Les passages de type VII et VIII correspondent à des viaducs et des tranchées couvertes. Ils rétablissent de larges corridors écologiques utilisables sans restriction par un grand nombre d'espèces de la faune terrestre. La prédation ou la concurrence intraspécifique ne limite pas l'utilisation de ces ouvrages.

#### Recommandations : mixité, taille, fréquence des passages

D'un point de vue stratégique, le principe de rétablissement des continuités écologiques s'articule autour de 3 recommandations (voir SETRA, 2005 pour tous les détails). La première concerne la mixité des ouvrages. Elle est

obligatoire pour les ouvrages hydrauliques qui sont conçus pour garantir la libre circulation de la faune aquatique et de la faune terrestre ou semi-aquatique associée au cours d'eau. La mixité des passages agricoles et forestiers est également à rechercher. Ces ouvrages sont construits pour les agriculteurs et les forestiers. Les recommandations suggèrent d'éviter les trottoirs et chaussées revêtues qui limitent l'usage de ces passages par la faune terrestre.

La deuxième recommandation concerne la fréquence des passages. Dans les habitats ordinaires, il est souhaitable de prévoir un passage pour la grande faune tous les 3 à 5 km et une possibilité de passage pour la petite faune tous les 300 m en moyenne. Dans les réservoirs de biodiversité ou lorsque l'infrastructure fragmente un corridor d'importance régionale, la fréquence des ouvrages est à déterminer au cas par cas, et peut aller jusqu'à une possibilité de traversée tous les 30 m (p. ex. pour les amphibiens). Ces recommandations peuvent paraître excessives en termes de fréquence de passages mais, en réalité, les objectifs sont vite atteints si l'on raisonne de manière globale en intégrant dans le projet la totalité des ouvrages (hydrauliques, agricoles et forestiers) rendus utilisables par la faune.

Dans l'exemple présenté à la figure 3, le diagnostic écologique identifie un corridor local pour une espèce cible, le cerf. Un passage spécifique de type V de 12 m de large est aménagé pour rétablir un corridor local. La largeur retenue serait 25 m pour un corridor régional et 40 m pour un corridor national. Le diagnostic identifie également un cours d'eau. Il est rétabli avec 2 surlargeurs de 3 m pour le déplacement

de la faune terrestre associée au cours d'eau (passage de type III). Les agriculteurs demandent 2 rétablissements: un passage supérieur et un passage inférieur. Ils sont aménagés pour assurer une fonction faunique (passages de type IV). À ce niveau, on évalue les distances entre les passages et, si la distance entre 2 passages est supérieure à 300 m, un passage supplémentaire de type I est aménagé pour offrir une possibilité de traversée pour la petite faune tous les 300 m. En combinant les passages mixtes et spécifiques, on peut créer de la connectivité pour un coût raisonnable.

La troisième recommandation concerne la taille des ouvrages. Pour justifier des ouvrages de grande taille, on s'appuie sur une relation établie par les biologistes de la station ornithologique du Sempach en Suisse (Pfister, 1997) selon laquelle le nombre de traversées d'animaux s'accroît avec la largeur des passages jusqu'à environ 40 m, après quoi la relation atteint un plateau. Au-delà de cette largeur, le gain obtenu en termes de passages est faible et très coûteux.

Les passages de grandes dimensions offrent 2 avantages qui se traduisent par une efficacité accrue que l'on peut mesurer (p. ex. avec des pièges photographiques). Les grands passages limitent la prédation et la compétition entre individus de même espèce. Les tabliers de ces grands ouvrages permettent de créer de l'hétérogénéité et d'établir des micro-habitats correspondant aux exigences des espèces cibles que l'on souhaite voir passer. En effet, les surfaces disponibles permettent de créer des mares, des haies, des pelouses sèches, des pierriers formant des abris ou des structures favorisant le déplacement de la faune.

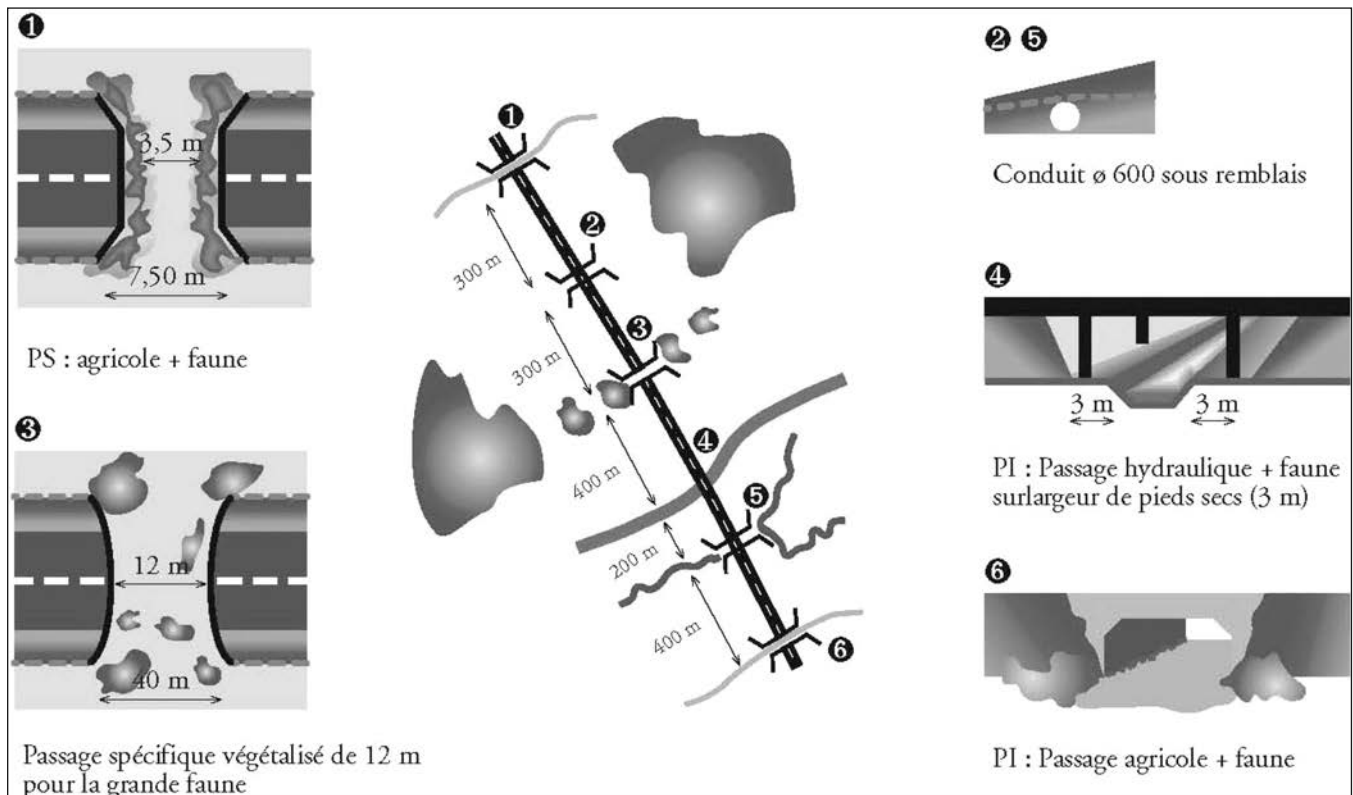


Figure 3. Aménagement global des transparences écologiques, inter-distance et complémentarité entre les différents types de passages à faune (SETRA, 2005).

### Dans l'avenir: la requalification, vers une modernisation des réseaux intégrant la biodiversité

La requalification est une démarche nouvelle et récente. Le réseau routier est en voie d'achèvement. Il s'agit désormais de moderniser les anciennes autoroutes et d'effacer les ruptures de corridors qui, au moment de la construction de la voie, n'avaient pas été prises en compte soit par ignorance, soit parce que ce n'était pas une priorité. C'est à partir de 2009 que la France s'engage dans la voie de la requalification. Deux raisons justifient ce mouvement. La première est liée à l'établissement de la TVB. Pour rétablir un réseau écologique fonctionnel, une politique d'effacement des ruptures écologiques doit être engagée sur les infrastructures existantes. L'autre raison est liée à la crise économique de 2008-2009. En construisant des ouvrages pour la faune sur le réseau autoroutier national, on crée de l'activité en aménageant des ouvrages jusque-là inutilisables par la faune. La biodiversité devient une source d'investissement. Pour soutenir l'économie et créer des emplois, il est préférable de construire des passages là où ils font défaut plutôt que de créer des voies nouvelles qui aggraveraient la fragmentation du territoire. Deux exemples illustrent ce principe d'investissement dans le développement durable pour relancer l'économie.

Sur le réseau routier privé: le plan de relance est désigné «paquet vert autoroutier». Il se déroule sur la période 2009-2012. En contrepartie d'un allongement de la concession d'une année, le concessionnaire investit dans le développement durable. C'est ainsi que la Société des autoroutes du sud de la France (ASF) consacre, sur la période 2009-2012, 470 millions € en faveur de l'amélioration de l'environnement

(protection des ressources en eau, protection acoustique, réduction des émissions de gaz à effet de serre) et de la biodiversité (15 millions €). La société d'autoroutes adopte une méthode d'analyse spatiale permettant de sélectionner 5 tronçons d'autoroutes sur lesquels seront réalisées des opérations de requalification. Des expertises biologiques sont mises en œuvre avec les acteurs locaux associatifs ou privés. Les moyens déployés sont importants (pièges, photos, enregistrements d'ultrasons, relevés des collisions, repérages télémétriques, captures d'oiseaux et d'insectes). Les aménagements sont en cours de réalisation (figure 4).

La société d'autoroutes expérimente, par exemple, l'éclairage d'un viaduc bas pour rétablir les traversées d'insectes volants et la mise en place de banquettes sur des ouvrages hydrauliques. Des suivis post-travaux accompagnent les aménagements. La société ASF souhaite poursuivre et étendre son programme de requalification avec des projets ambitieux tels que le rétablissement complet du corridor de la vallée du Rhône, interrompu par 4 infrastructures majeures formant des obstacles infranchissables pour la faune (une autoroute, une ligne ferroviaire à grande vitesse, une route nationale bidirectionnelle, et une route départementale). Ce type d'opération ne peut s'envisager que sur le moyen terme en rassemblant autour d'un même projet les collectivités locales, l'État et le Réseau ferré de France, responsable des voies ferrées (figure 5).

Sur le réseau autoroutier national, l'État prévoit un programme de modernisation des itinéraires routiers (PDMI 2009-2014) dans les régions. À titre d'exemple, le PDMI pour la région Alsace (280 km d'autoroutes) injecte 125 millions €, dont 4,5 millions pour le maintien de la biodiversité. L'exemple



Figure 4. Aménagements en cours de réalisation sur le réseau ASF (Cédric Heurtebise, direction technique de l'infrastructure, comm. pers.).



Figure 5. Réseau ASF; des requalifications ambitieuses sur le moyen terme (Cédric Heurtebise, direction technique de l'infrastructure, comm. pers.).

de la région Alsace illustre les politiques engagées par l'État dans le cadre des PDMI. La région Alsace compte 2 départements avec un linéaire de 180 km d'autoroutes. Le réseau est ancien. Tous les passages pour la faune ont été recensés (26, dont 15 passages pour la grande faune et 11 passages pour la petite faune). Ces passages sont à améliorer dans la majorité des cas et sont en nombre insuffisant pour assurer les connexions. Un diagnostic écologique précis est dressé : on identifie tous les ouvrages hydrauliques, agricoles et forestiers qui peuvent être requalifiés pour assurer une double fonction et créer des connexions là où elles font défaut. Cent six ouvrages peuvent ainsi participer à la défragmentation du réseau autoroutier. Ces ouvrages à requalifier sont hiérarchisés par ordre de priorité et leur transformation prendra plusieurs décennies. La requalification s'avère donc une voie intéressante pour répondre aux objectifs de la TVB, car elle permet d'améliorer le réseau écologique actuel en travaillant sur les infrastructures existantes.

### Remerciements

L'auteur remercie Cécile Douay-Bertrand (CETE de l'Est) pour la mise en forme de cet article et du diaporama présenté lors du colloque « Route et Faune terrestre », Cédric Heurtebise (ASF) pour la mise à disposition d'informations relatives au Paquet vert autoroutier d'ASF, Yves Bédard (Transport Québec) et Jérôme Cavailles (SETRA) qui ont permis la participation du CETE de l'Est au colloque international « Routes et Faune terrestre », et Christian Dussault pour ses conseils et son aide pour la rédaction de cet article. ◀

### Références

- COMOP, 2010. Choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la mise en bon état des continuités écologiques. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, Paris, 74 p.
- DESHAYES, M., 2007. Réalisation d'une cartographie des espaces naturels terrestres non fragmentés. Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale. Montpellier, 2 p.
- MACARTHUR, R.H. et E.O. WILSON, 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton, 224 p.
- MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT (MEDDTL), 2011. Schéma national des infrastructures de transport. Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Paris, 192 p.
- PARLEMENT EUROPÉEN, 1979. Directive n°79/409 (CEE) du 20 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages. J.O.C.E. L n°103/1 du 25 avril 1979, 19 p.
- PARLEMENT EUROPÉEN, 1992. Directive n°92/43 (CEE) du 21 avril 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. J.O.C.E. L n°206/7 du 22 juillet 1992, 44 p.
- PFISTER, H.P., V. KELLER, H. RECK et B. GEORGII, 1997. Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege. Schlussbericht. Forschung, Strassenbau und Verkehrstechnik 756. Bundesministerium für Verkehr, Bonn. 590 p.
- SETRA, 2005. Aménagement et mesures pour la petite faune. Collection les outils, Paris, 264 p.