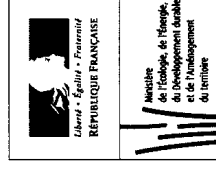


Fragmentation des habitats par les infrastructures de transport en Basse-Normandie

Étude des réseaux écologiques et propositions de défragmentation pour le réseau routier national

Juin 2008



Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
1	I. Juilliard / P. Vigné / JF Bretaud	Pour relecture qualité
2	I. Juilliard / P. Vigné / JF Bretaud	Document minute
3	I. Juilliard / P. Vigné / JF Bretaud	Intégration des éléments de comparaison des coefficients de rugosité

Affaire suivie par

Jean-François Bretaud – Service Environnement et Géomatique

Tél. : 02 35 68 89 58 – fax : 02 35 68 82 19

Mél : jean-francois.bretaud@equipement.gouv.fr

Préambule 4

1. Introduction 5

2. Écologie et infrastructures de transport 6

 Perte d'habitat pour la faune et la flore..... 6

 L'effet de barrière 6

 Mortalité animale 7

 Fonction écologique des accotements..... 7

3. Principes généraux de défragmentation 7

4. Le réseau écologique Bas-Normand 8

 Le continuum humide et aquatique 8

 Le continuum forestier et bocager..... 24

Conclusion 52

Annexe 1 : Atlas cartographique 53

Annexe 2 : Rapport de phase 1 – Recueil de données 60

Annexe 3 : Personnes ressources 70

Préambule

Les réseaux de transport divisent les habitats naturels en petites parcelles isolées et créent des obstacles entre les parcelles restantes. Ce phénomène peut avoir deux principaux effets sur les espèces :

1. Il peut réduire la taille des parcelles d'habitat de telle sorte que les populations d'espèces importantes ne peuvent plus y vivre ;
2. Il peut isoler les parcelles restantes de telle sorte que les individus ont peu de chances de se déplacer de l'une à l'autre ;

Dans cette situation, les espèces sont menacées d'extinction locale ou régionale. C'est par ces processus que la fragmentation des habitats due aux réseaux de transport et les phénomènes secondaires¹ qui en résultent sont devenus les plus graves dangers qui pèsent sur la diversité biologique, à l'échelle de la planète.

Bien que les activités humaines aient commencé à fragmenter le territoire il y a déjà plusieurs siècles, l'augmentation rapide de la densité des réseaux de transport et de leur accessibilité au XIXème siècle ont considérablement accéléré ces effets.

*Issu du rapport COST 341
Fragmentation des habitats due aux infrastructures de transport*

¹ Les changements dans l'aménagement du territoire, les modes d'implantation humaine ou le développement industriel induits par la construction d'infrastructures de transport sont des effets secondaires. L'aménagement de nouvelles routes régionales peut entraîner la création de nouveaux lotissements et zones d'habitation, qui provoqueront à leur tour la construction de routes de desserte locales.

1. Introduction

Cette étude initiée par le CETE Normandie Centre part du constat préoccupant du nombre de collisions avec la faune sauvage sur l'A84, traduisant le manque de prise en compte des réseaux écologiques dans le projet d'aménagement.

Partant de l'hypothèse que les études de projet de l'A84 entre Caen et Rennes avaient sous estimé les cheminements de la faune dans le secteur à cause de zones d'études et des échelles ainsi que du manque de connaissance en écologie du paysage au moment des études de projet. Il semblait pertinent d'avoir une approche régionale des réseaux écologiques pour comprendre mieux le phénomène observé de collisions puis proposer des mesures correctrices bien positionnées.

Cette étude s'inscrit également dans une nouvelle approche des projets routiers ou l'écologie des paysages et de la stratégie nationale pour la biodiversité sont parties prenantes. Ce travail à pour objectif d'améliorer la situation existante sans pour autant remettre en cause le travail déjà réalisé.

Le prolongement du travail sur l'A84, réalisé dans le cadre du bilan LOTI permettra de développer une méthodologie utile pour les infrastructures en projet, notamment A88 – RN 12.

Parallèlement, une sensibilisation des services de conception de la route sur la possibilité d'aménager les ouvrages hydrauliques pour qu'ils servent à la petite faune semble nécessaire.

Ce rapport présente les résultats de l'étude des continuums humide-aquatique et forestier-bocager. La méthodologie de l'étude n'est pas développée. Seul un test sur les coefficients de rugosité avec la comparaison de différentes combinaisons (continuum forestier-bocager) est présenté dans ce rapport. Un prochain rapport détaillé sera dédié à la méthodologie utilisée pour la réalisation de cette étude.

Le rapport de phase 1 repris en annexe expose l'ensemble du recueil de données réalisé ainsi que les choix méthodologiques de base.

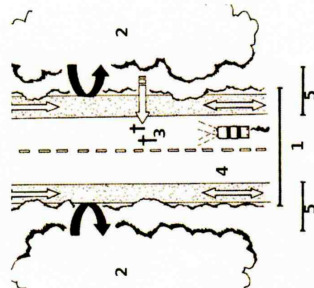
Il convient également de mettre en garde le lecteur sur l'interprétation des résultats qui ne sont valables qu'à l'échelle régionale et pour des hypothèses de travail données. Cette étude ne dispense pas d'études fines et de prospection de terrain à réaliser localement pour d'autres projets d'aménagement.

2. Écologie et infrastructures de transport

Issu du rapport COST 341
Fragmentation des habitats due aux infrastructures de transport

Les infrastructures de transport ont des effets primaires et secondaires sur les milieux naturels. On peut distinguer cinq grandes catégories d'effets écologiques primaires influant négativement sur la biodiversité et un groupe d'effets écologiques secondaires (cf. Préambule) :

1. Perte d'habitat pour la faune et la flore ;
2. Effets de barrière ;
3. Mortalité animale : collisions entre véhicules et faune ;
4. Perturbations et pollution ;
5. Fonctions écologiques des accotements (abords des infrastructures).



Représentation schématique des effets écologiques primaires des infrastructures de transport.
Les chiffres se réfèrent aux effets écologiques primaires, énumérés ci-dessus.

Les perturbations et pollutions ne seront pas traitées dans ce document.

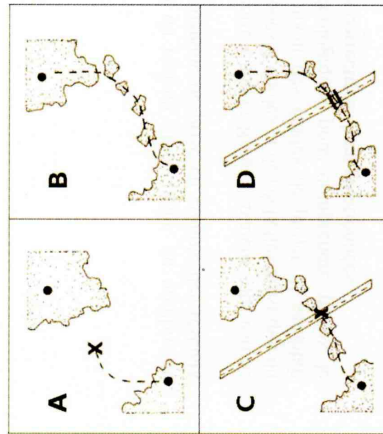
Perte d'habitat pour la faune et la flore

L'effet direct de la construction routière est la modification physique dans l'occupation des terres adjacentes à la voie, puisque les habitats sont remplacés ou transformés par l'infrastructure de transport. L'impact de cette perte nette d'habitat naturel est accentué par les effets de perturbation et d'isolement qui conduisent à un changement inévitable dans la répartition des espèces.

L'effet de barrière

L'effet de barrière des routes et des autoroutes constitue probablement l'impact écologique négatif le plus important. La capacité de dispersion des individus est un des principaux facteurs de survie des espèces. La possibilité de se déplacer à la recherche de nourriture, d'un abri ou d'un partenaire est réduite par les obstacles qui entraînent un isolement des habitats. Les effets sur les individus influent sur la dynamique des populations et menacent souvent la survie des espèces.

La seule façon d'éviter l'effet de barrière est de rendre les infrastructures plus perméables pour la faune en créant des passages, en adaptant les ouvrages ou en gérant les flux de circulation. Une définition soignée du tracé d'une route à travers le paysage permet également de réduire l'effet de barrière.



- Dans les paysages ouverts, sans corridors écologiques, les espèces peuvent se trouver dans l'incapacité de changer d'habitat.
- De petits fragments d'habitat approprié peuvent servir d'îles entre deux parcelles d'habitat éloignées.
- Les corridors écologiques associés aux infrastructures peuvent attirer les animaux, mais aussi les orienter vers les routes où ils peuvent être tués en essayant de traverser.
- Les mesures d'atténuation telles que les passages à faune peuvent rétablir des liens entre des corridors écologiques.

On peut dissocier deux types de barrière :

- Barrière physique** : pour la plupart des grands mammifères, les infrastructures de transport constituent des barrières infranchissables uniquement lorsqu'elles sont clôturées ou que la densité de trafic est élevée. Pour les petits animaux, et en particulier les invertébrés, la surface de la chaussée et des accotements constituent des obstacles bien plus importants, soit parce que les sols sont inhospitaliers, soit parce que les perturbations sont trop importantes.
- Barrière comportementale** : on sait que de nombreuses espèces animales de grande taille évitent les zones proches des routes et des voies ferrées selon le degré des perturbations causées par l'homme (densité de trafic, aménagements secondaires).

Densité de trafic	Perméabilité
Trafic routier inférieur à 1 000 véhicules/jour	Perméable pour la plupart des espèces animales.
Trafic routier compris entre 1 000 et 4 000 véhicules/jour	Perméable pour certaines espèces, mais évité par les espèces plus sensibles.
Trafic routier compris entre 4 000 et 10 000 véhicules/jour	Barrière importante : le bruit et le mouvement repoussent la plupart des individus ; la route tue aussi de nombreux individus lorsqu'ils tentent de la traverser.
Trafic autoroutier supérieur à 10 000 véhicules/jour	Imperméable pour la plupart des espèces.

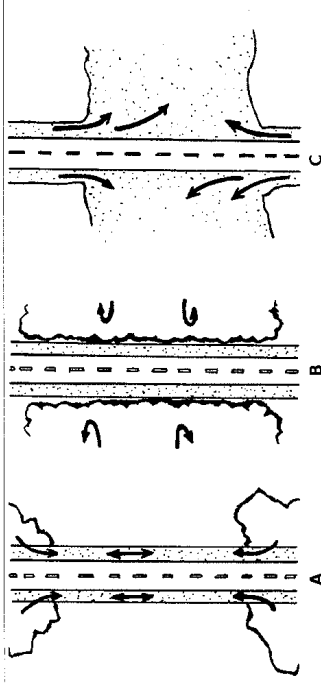
Rapports entre la densité du trafic routier et l'effet de barrière chez les mammifères. Les clôtures longeant les infrastructures accentuent l'effet de barrière. En revanche, les clôtures avoisinant les passages peuvent conduire en toute sécurité les animaux vers ces derniers.

Mortalité animale

On considère que la mortalité par collision ne représente qu'une faible proportion (1 à 4 %) de la mortalité des espèces courantes (rongeurs, lapins, renards, moineaux, merles, etc.). Toutefois, pour les espèces plus sensibles, le trafic peut être une cause majeure de mortalité et un danger important pour la survie d'une population locale. Ainsi, dans les Flandres, plus de 40 % de la population de blaireaux sont tués sur les routes chaque année. La mortalité aviaire peut aussi être élevée. Les grands projets routiers avoisinant ou traversant les zones humides peuvent obliger une grande diversité d'oiseaux à voler au-dessus des routes, augmentant ainsi le risque de mortalité par collision. Les grands oiseaux comme les rapaces et les chouettes sont attirés vers les accotements herbeux par les petits mammifères et les oiseaux qui s'y trouvent. Nombre d'entre eux sont tués alors qu'ils volent bas au-dessus de la route pour chasser.

Fonction écologique des accotements

La valeur des abords d'infrastructures est un thème souvent débattu. Ces zones peuvent constituer des habitats importants pour certaines espèces animales et végétales, mais elles peuvent aussi conduire les animaux vers des endroits où la mortalité est accrue, ou favoriser la prolifération d'espèces exotiques. Elles peuvent créer des liens dans le réseau écologique et servir de corridors de circulation, en particulier dans les paysages agricoles. Leurs fonctions dépendent de leur emplacement géographique, de la végétation, de l'habitat adjacent, de la gestion et du type d'infrastructure.



- Dans les paysages ouverts et agricoles, les bords de routes couverts de végétation peuvent constituer d'importants corridors de déplacement et de zones d'habitat pour les animaux.
- Dans les paysages naturels, les accotements ouverts et herbeux créent de nouveaux obstacles qui peuvent accentuer l'effet de barrière pour les espèces forestières, mais qui peuvent accroître l'effet de corridor et offrir un nouvel habitat pour d'autres espèces.
- Les accotements peuvent servir de sources pour les espèces se développant sur de nouveaux habitats ou recolonisant des habitats vacants, mais ils favorisent aussi l'invasion des habitats naturels par des espèces allogènes ou la prolifération des prédateurs.

3. Principes généraux de défragmentation

Les mesures destinées à protéger la faune aux abords des infrastructures de transport et à réduire la fragmentation de l'habitat peuvent être divisées en deux groupes :

- Mesures réduisant directement la fragmentation en assurant la connectivité des habitats touchés par l'infrastructure, c'est-à-dire les ouvrages de franchissement pour les animaux ou passages à faune (supérieurs, inférieurs, etc.) ;
Les passages à faune doivent être bien reliés à leur environnement par des corridors d'habitats conduisant les petits animaux ou par des structures linéaires orientant les grands animaux. Les chances que les animaux rencontrent un passage à faune peuvent être nettement améliorées par des dispositifs directs.
- Mesures améliorant la sécurité routière et réduisant l'impact du trafic sur les populations animales par une baisse de la mortalité ;

Dans la pratique, cette distinction est souvent floue. Les mesures peuvent remplir les deux fonctions, mais peuvent aussi avoir un effet négatif associé. Ainsi, les clôtures sont un bon moyen de réduire le nombre de collisions entre véhicules et grands mammifères, mais en même temps, elles accroissent la fragmentation de l'habitat. Elles ne peuvent donc être envisagées comme une mesure d'atténuation de la fragmentation qu'en association avec des passages à faune compensant leur effet de barrière.

Il est également possible d'adapter les ouvrages construits pour les personnes de manière à accroître la perméabilité de l'infrastructure pour la faune. Ainsi, un ouvrage supérieur réservé à la faune peut être associé à une piste forestière, si l'infrastructure doit être franchie occasionnellement par des forestiers.

La modification des ouvrages est un bon moyen de réduire l'effet de barrière dû aux routes existantes. La plupart de ces adaptations ne sont pas très coûteuses et peuvent améliorer sensiblement la perméabilité de l'infrastructure.

La plupart des principes de conception concernant les passages spécifiques pour la faune s'appliquent aussi aux passages modifiés et mixtes. Certaines considérations d'ordre général contribueront à améliorer le fonctionnement des ouvrages à usage mixte :

- Les conditions écologiques et techniques doivent être connues et les conflits éventuels doivent être identifiés.
- Les grandes dimensions facilitent l'utilisation mixte.
- La circulation humaine (véhicules et piétons) doit être séparée autant que possible de celle des animaux.
- La construction d'abris pour les animaux réduit les perturbations et accroît la fréquentation du passage.
- La réduction du trafic de manière permanente ou à certaines heures (la nuit, par exemple) peut favoriser l'utilisation du passage par les animaux.

4. Le réseau écologique Bas-Normand

Préalablement à ce chapitre, il est important de rappeler que les résultats obtenus doivent être lus en considérant les incertitudes liées aux hypothèses de départ et notamment à la définition des coefficients de rugosité (se reporter au chapitre exposant les tests comparatifs des résultats selon ces coefficients).

L'effet de coupure des continuum sera abordé uniquement pour les axes du réseau routier national. Notons également que l'interprétation des continuum limitrophes à la Région met en relief l'une des limites de la méthode, à savoir l'absence de données aux zones frontalières à la Région.

Le continuum humide et aquatique

Le continuum humide et aquatique a été abordé selon 3 approches en cohérence avec les espèces cibles choisies :

1. La modélisation du réseau humide et aquatique ;
2. Les possibilités actuelles et potentielles de remontée des poissons migrateurs dans les cours d'eau classés à migrateurs ;
3. Les possibilités de déplacements de la loutre entre la population de la moyenne vallée de l'Orne et la population de la vallée de la Mayenne ;

Modélisation du réseau humide et aquatique

Sur la base du réseau hydrographique de la BD carthage, de la BD Topo et du référentiel d'occupation du sol Corine Land Cover, ce traitement informatique a permis de mettre en évidence l'importance du chevelu hydrographique en Basse-Normandie. Il est important de rappeler que ce traitement n'est pas la représentation de l'application d'un buffer sur le réseau hydrographique mais bien le résultat d'une modélisation qui permet de révéler la capacité des différentes zones humides et cours d'eau à créer un réseau.



Néanmoins, on peut considérer que les cours d'eau classés à migrateurs dans le cadre de l'article L432-6² du code de l'environnement ont une valeur patrimoniale certaine. Et comme notre étude porte sur les espèces cibles poissons migrateurs et loutre, les données de terrain ont permis un travail à une échelle plus grande que celle de la région présenté dans le chapitre suivant.

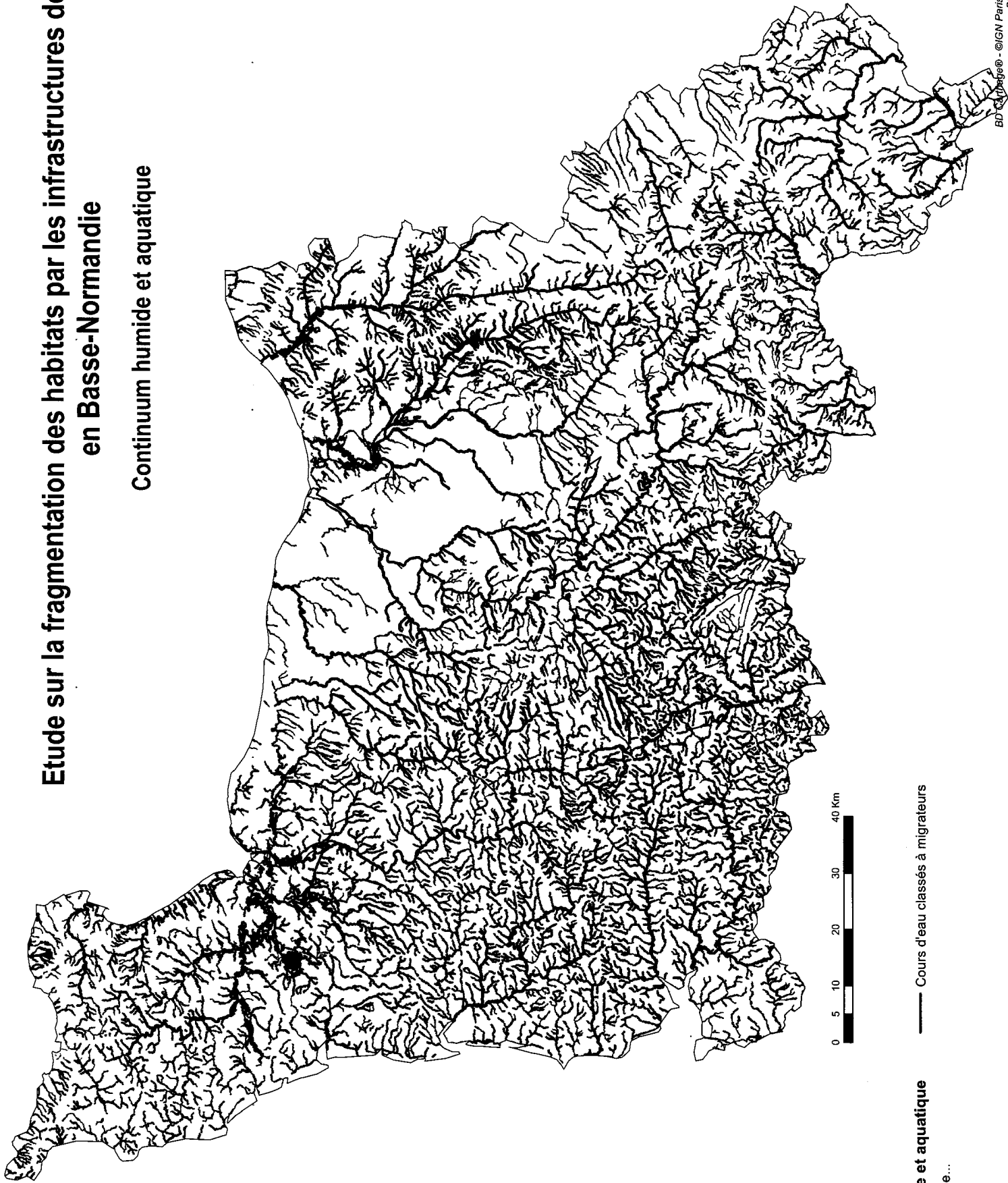
Réseau humide et aquatique et infrastructures

A l'échelle de la région, il est impossible de qualifier précisément la perméabilité des ouvrages hydrauliques pour la faune liés à ce réseau. Par conséquent nous avons pris par défaut une bonne perméabilité liée au rétablissement hydraulique. Les résultats de ce continuum respectent bien à l'échelle basse-normande un ensemble continu très important et peu hiérarchisé à priori.

² Cette article précise que dans certains cours d'eau, dont la liste est fixée par décret pris après avis des conseils généraux, tout ouvrage doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs.

Etude sur la fragmentation des habitats par les infrastructures de transport en Basse-Normandie

Continuum humide et aquatique



Continuum humide et aquatique

Circulation facile...

...à circulation impossible

— Cours d'eau classés à migrateurs

Potentialités de remontées des poissons migrateurs

Cette seconde partie du travail sur le continuum humide et aquatique a permis de structurer à l'intérieur d'une base de données des informations détenues par 2 organismes séparés, à savoir :

- Les données transmises par la Cellule d'Assistance Technique des Rivières en Basse-Normandie sur les obstacles au franchissement des salmonidés dans les cours d'eau ;
- Les remontées actuelles et potentielles de 4 poissons migrateurs (Grande Alose, Lamproie Marine, Saumon Atlantique, Truite de Mer), informations transmises par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (Aucune donnée n'est disponible pour le département du Calvados).

Ceci a permis d'éditer une carte pour chacun des bassins versants abritant un cours d'eau classé à poissons migrateurs. Lorsque la remontée actuelle des poissons n'est pas suivie de la représentation de la remontée potentielle, cela signifie que les espèces sont arrivées à leurs optimums naturels.

Pour chacun des bassins versants considérés, un tableau récapitulatif donne, par espèce, des informations sur les possibilités de remontées du cours d'eau en termes d'obstacles à franchir et de linéaire de remontée potentielle.

Propositions de défragmentation :

L'analyse des données synthétisées dans les tableaux édités pour chaque bassin-versant ne montre pas de seuils ou d'ouvrages infranchissables liés au passage d'une route dont l'État a la gestion.