

Trames Grise et Bleue : Structuration des communautés d'espèces végétales au sein des corridors routiers, haute tension et fluviaux

TGB



Éric TABACCHI - eric.tabacchi@univ-tlse3.fr
Anne-Marie PLANTY-TABACCHI - anne-marie.tabacchi@univ-tlse3.fr

Didier ALARD - didier.alard@u-bordeaux.fr
Blaise TOUZARD - blaise.touzard@u-bordeaux.fr

1 Contexte du projet

Dans le cadre de l'appel à projet ITTECOP 2014, le projet TGB, conduit et rédigé par E. Tabacchi et A.M. Planty-Tabacchi, propose d'étudier les impacts réciproques des corridors d'infrastructures de transport linéaires de transport terrestres (routes et lignes haute tension) et fluviaux sur la structuration et la dynamique de la biodiversité végétale. Le projet vise à comprendre dans quelle mesure réseaux routiers et réseaux fluviaux sont biologiquement connectés. L'attention est particulièrement concentrée sur les ponts comme espaces de contact.

En comparant les communautés végétales en place et les mécanismes de leur structuration en fonction des gradients de contrainte (stress et/ou perturbation) des deux réseaux, des modèles ont été établis pour prédire la probabilité d'occurrence et le niveau de résistance des espèces face aux contraintes environnementales.

L'objectif est de comprendre comment les modalités de gestion (routes, fleuves) et l'altération des régimes de contraintes naturelles (fleuves) contribuent aux échanges, aux variations ou aux substitutions d'espèces entre réseaux, et comment ceci se traduit en termes de diversité en espèces et de fonctionnalité écologique.

Une approche sociologique a permis de déterminer comment était perçue la biodiversité dans les trois systèmes analysés (routes, lignes hautes tension et fleuves). Des recommandations sont formulées en matière d'aménagement et de gestion des ouvrages et des corridors, dans l'objectif de mieux conserver la biodiversité existante, ou d'envisager des trajectoires évolutives alternatives satisfaisantes des points de vue fonctionnel et opérationnel.

2 Points essentiels

■ Relations entre corridors routiers et riverains

Dans le gradient amont-aval, des similarités existent entre végétations des cours d'eau et des bords de route. Toutefois, les discontinuités du maillage routier constituent davantage un frein à la continuité écologique que pour les cours d'eau.

● L'effet des ponts

Une altération de la biodiversité est observée à proximité des ponts en lien avec les techniques de gestion pratiquées.

Les communautés routières et fluviales sont plus similaires en situation d'inondabilité de la route.

■ Relations entre corridors lignes haute tension et riverains

● Intersection fleuve ligne haute tension (LHT)

L'impact de l'intersection fleuve-LHT sur la biodiversité terrestre et riveraine ne révèle pas spécialement des indices d'échanges potentiels entre le fleuve et la ligne, qui confirme son statut de « corridor transparent » potentiel. L'impact de l'emprise HT est fort mais local.



■ Perception de la biodiversité des corridors

● Biodiversité et gestion des zones riveraines et des zones routières

Les bords de route sont perçus comme un milieu artificialisé avec une faible diversité biologique alors que les bords de fleuve évoquent une nature sauvage et diversifiée.

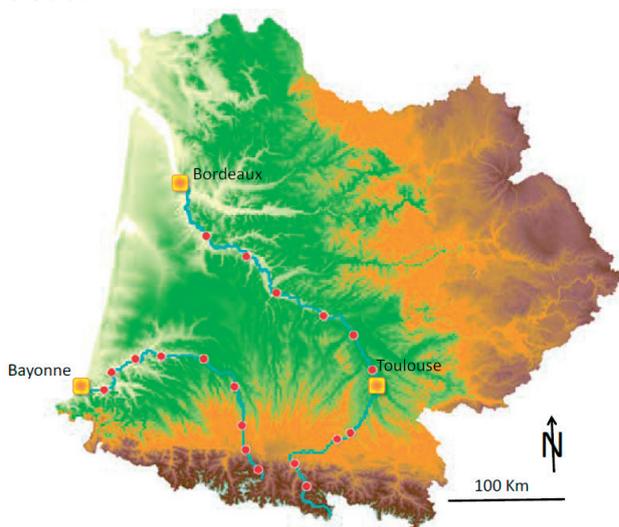
● Estimation du niveau de biodiversité à partir de photos de paysages

La plupart des évaluations de la biodiversité par les personnes interrogées à partir de photographies de paysages, sollicitées dans ce travail très exploratoire, sont globalement correctes.

3 Méthode

● Méthode concernant l'intersection corridor riverain – routes

Neuf sites sur l'Adour et 10 sites sur la Garonne ont été étudiés.



Localisation des dix-neuf sites d'études (points rouges) au sein du Bassin Adour Garonne (Tabacchi, Planty-Tabacchi 2018)

Afin de pouvoir détecter un effet « intersection » sur la structure des communautés végétales, ont été distinguées 3 situations : une **aux abords immédiats du pont**, une autre sur chacun des corridors routier et fluvial et une dernière **de référence**.

● Organisation de l'échantillonnage au sein des blocs

Trois **zones** homologues ont été distinguées au sein de chaque bloc de chaque côté des corridors routiers (Fig. 2) et fluviaux (Fig. 3).

Au total, 4560 quadrats ont été prospectés pour l'étude routes-fleuves.

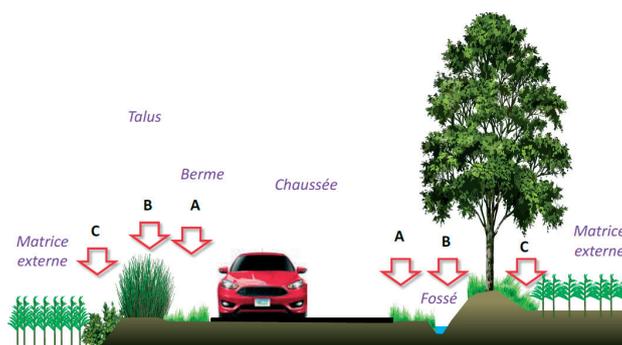


Figure 2 : Profil transversal du corridor routier, depuis la chaussée jusqu'à la matrice paysagère externe. Les flèches rouges indiquent le positionnement des zones d'échantillonnage interne (A), médiane (B) ou externe (C).



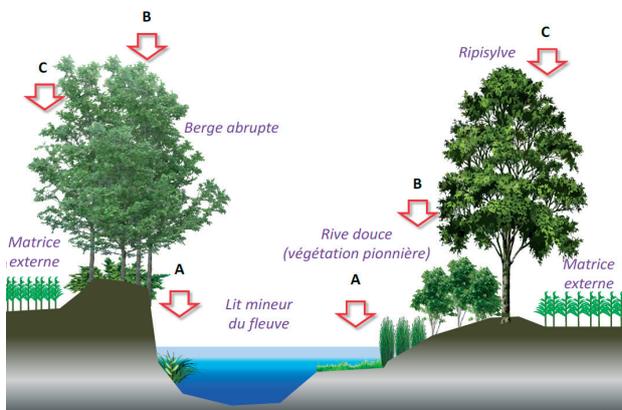


Figure 3 : La figure montre une dissymétrie possible du corridor (berge douce ou abrupte). Les flèches rouges indiquent le positionnement des zones d'échantillonnage interne (A), médiane (B) ou externe (C).

• Collecte des données

Le nom des espèces floristiques et leur abondance relative ont été recueillis pour chaque quadrat entre juin et juillet 2015. La nature des habitats au sein et adjacents aux blocs d'échantillonnage a été estimée sur le terrain et à partir d'ortho-photographies (BD Ortho, IGN).

• Méthode d'échantillonnage des communautés végétales des intersections lignes hautes tension / fleuve

La méthode d'échantillonnage des corridors LHT reprend les grandes lignes de celui des corridors routiers (voir figure 4), avec un effort d'échantillonnage allégé (1360 échantillons au lieu de 4560).

Les sites LHT ont été choisis afin de conserver la varia-

bilité biogéographique mais sur 8 sites seulement. Les 3 sous ensembles « corridor fluvial »

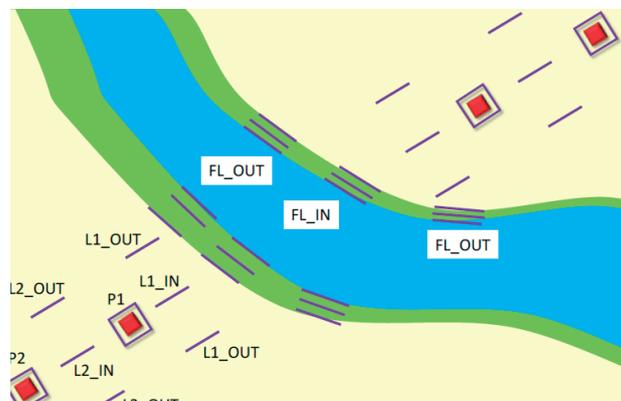


Figure 4 : Représentation schématique du dispositif d'échantillonnage LHT. En rouge : les pylônes. Les transects sont représentés par les lignes violettes. Les 3 lignes violettes proches parallèles au fleuve correspondent depuis le milieu du fleuve vers l'extérieur à A : zone interne, B : zone médiane ; C : zone externe. FL_IN : bloc fluvial sous emprise. FL_OUT : blocs fluviaux hors emprise.

• Méthodes concernant la perception de la biodiversité des corridors

Le **premier volet** de l'étude sociologique concernant « Biodiversité et gestion des zones riveraines et des zones routières » a porté sur le ressenti des acteurs par rapport à la diversité biologique des zones routières et riveraines, en relation avec leur gestion. Il repose sur une enquête internet et une série d'entretiens individuels.

Le **second volet** de l'étude sociologique, reposant sur un questionnaire internet, s'attachait à savoir comment une photographie de paysage pouvait être perçue sous l'angle de la biodiversité.

4 Principaux résultats

■ Analyse des communautés routières et riveraines

D'une manière générale, les richesses spécifiques totales et locales des bords de fleuve sont supérieures à celles de bords de route mais cette tendance s'inverse dans de nombreux cas.

Les bords de route et les bords de fleuve partagent une importante quantité d'espèces communes. Cela peut s'expliquer par la présence d'habitats et de contraintes homologues.

Si la variabilité de la richesse spécifique reste importante, les espèces présentes sont avant tout « banales ».

Un ajustement des pratiques de fauche (limitation de la perturbation mécanique ou ajustement des périodes de fauche) permettrait d'obtenir davantage d'espèces patrimoniales si cet objectif est recherché.



■ Convergences structurales et fonctionnelles entre cours d'eau et bords de route

De l'amont vers l'aval, la zonation transversale des corridors délimite des entités distinctes par leur composition spécifique et par leur caractéristique fonctionnelle. Cette évolution spatiale est moins évidente sur les corridors routiers, suggérant une indifférence aux influences environnementales plus prononcées localement, mais moins bien intégrée le long du gradient de la vallée. Ainsi, même si les attributs écologiques des routes et des fleuves sont corrélées le long de ce gradient, les discontinuités imposées par le maillage routier constituent un frein à la continuité globale des communautés.

Il est souhaitable de favoriser le retour à des « espaces de liberté » du fleuve et réhabiliter des structures fonctionnelles plutôt que de rechercher la maîtrise des éléments à travers des plantations riveraines ou des fauchages répétés.

■ Un effet « pont » dissymétrique

La comparaison des quadrats de référence (« loin du pont ») et des quadrats d'intersection (« près du pont ») a globalement révélé des différences significatives sur les deux types de corridor. Le pont constitue bel et bien une structure particulière en termes de biodiversité. Cependant, cette singularité s'exprime de façon différente selon le contexte géographique (système fluvial ou zone amont-aval) et davantage au niveau des zones riveraines qu'au niveau des bords de routes.

La gestion immédiate de l'ouvrage et les opérations de fixation des berges pourraient expliquer en grande partie l'altération de la biodiversité qui est localement observée.

L'homologie entre communautés routières et fluviales, plus importante au niveau des ponts en général, devient prégnante dans des situations d'inondabilité de la route (en particulier, dans le bas-Adour) où les échanges de propagules et donc de gènes sont plus importants.

Ces éléments témoignent de la nécessité d'une gestion conjointe ou a minima, concertée, des couloirs routiers et fluviaux.

■ Introductions d'espèces et invasions biologiques

Il a été constaté une relation positive entre les richesses spécifiques autochtones et introduites, ce sur les deux types de corridors et pour les deux systèmes (Adour ou Garonne) étudiés.

L'interprétation possible est que les milieux analysés sont suffisamment perturbés pour que les ressources soient disponibles pour les deux types d'espèces (résidentes et introduites) sans impliquer de forts mécanismes compétitifs (Davis et al., 2000, Davis et Pelsor, 2001).

Les bords de fleuves apparaissent, de loin, plus « envahis » que les bords de route mais la faible représentativité d'espèces « invasives » en bords de route n'est cependant pas la règle absolue dans ce travail.

■ Interactions corridor riverain et lignes haute tension

La richesse spécifique apparaît bien moindre en corridor haute tension qu'en système riverain. Cela est partiellement dû à la présence importante de grandes monocultures dans le système d'échantillonnage retenu. Même si l'échantillonnage n'a pas privilégié les milieux naturels, les systèmes LHT intègrent tout de même des niveaux de biodiversité locale tout à fait raisonnables au regard du contexte général.

L'intersection proprement-dite induit clairement une baisse importante de la richesse locale par rapport aux situations adjacentes (« naturelles »). Cet impact, lié à l'abattage (ou au recépage) des strates arborées et arbustives, se traduit par une forte rudéralisation, similaire à celle observée à proximité des ponts.

Le contraste entre emprise LHT et base des pylônes est plus faible qu'attendu. Les modes de gestion des emprises sont très diversifiés ce qui rend difficile l'exploitation de résultats explicatifs.

Le corridor LHT, dans un tel contexte ouvert, ne se comporte pas comme un conduit et les pylônes ne constituent pas, la plupart du temps, des « relais » significativement connectés entre eux et avec le fleuve par des flux biologiques, mais plutôt des refuges.

Tant que les zones riveraines limitrophes conservent leur intégrité physiologique suite aux opérations de



gestion, il n'y a pas de foyer d'invasion d'espèces exotiques envahissantes.

Il est souhaitable de favoriser une fauche progressive et différentielle pour les lignes HT intersectant les fleuves afin d'améliorer la connectivité paysagère et de limiter le développement d'espèces envahissantes.

■ Perception de la biodiversité des corridors

● Biodiversité et gestion des zones riveraines et des zones routières

L'enquête a révélé une perception péjorative des bords de route en comparaison avec les bords de fleuve : il est perçu une diversité biologique diminuée, une végétation sans intérêt, souvent source de problèmes liés à la réglementation environnementale ou à la sécurité civile. C'est pourtant dans ces milieux que les changements de gestion récents ont été les plus importants, avec

l'application de techniques « différenciées » et la prise en compte de la dimension patrimoniale. A contrario, la vision de la biodiversité associée aux corridors riverains des cours d'eau fait l'apologie de la nature sauvage, où l'interventionnisme n'est pas préconisé. Cette vision globale contraste cependant avec les faits, où des situations de gestion « dure » restent fréquentes.

● Estimation du niveau de biodiversité à partir de photos de paysages

La plupart des évaluations de la biodiversité, sollicitées dans ce travail très exploratoire, sont globalement correctes. Les personnes interrogées ont globalement fait abstraction de la nature des corridors et se sont davantage fiées à la diversité structurale de la végétation, tant verticale qu'horizontale. Toutefois la dynamique naturelle de la biodiversité est mal intégrée car un bord de route venant d'être fauché est perçu négativement alors qu'il peut receler un potentiel de régénération à forte valeur de biodiversité.

5 Application pour les politiques publiques et l'action opérationnelle

■ Applications et recommandations :

➤ par les auteurs

Les auteurs tirent plusieurs enseignements critiques vis-à-vis de leurs études afin d'ouvrir vers de nouveaux champs d'études :

1. Il est souhaitable de s'intéresser à d'autres infrastructures linéaires de transport plus ou moins « transparentes » tels que voies ferrées, conduites de gaz, canaux de liaison...
2. L'étude s'est limitée au réseau secondaire non conventionné alors que les autoroutes par exemple offrent un cadre très différent en termes de gestion, d'emprise géographique et de structure paysagère.
3. La question des intersections avec le fleuve pourrait être élargie à d'autres interfaces entre corridors de nature différente, ou à des situations particulières mais qui pourraient s'avérer importantes pour

l'expression de la biodiversité (zones urbaines et industrielles, aires protégées)

4. Une approche de génétique paysagère aurait pu apporter des éléments à l'hypothèse des échanges de populations ou de gènes entre corridors...

➤ par le Cerema

Tel que les auteurs le soulignent dans le rapport, de nombreux facteurs susceptibles d'établir des liens de causalité et non seulement de convergence doivent être pris en compte.

Par exemple, le type de gestion est un élément déterminant à mieux caractériser mais aussi d'autres facteurs comme le niveau de pression d'herbivores ou la fréquence d'inondation des bords de cours d'eau susceptible de modifier régulièrement la composition chimique du substrat.



Il convient également de mieux définir les caractéristiques fonctionnelles des espèces et du corridor. Si un corridor fluvial a des caractéristiques fonctionnelles écologiques présentant une relative homogénéité par la présence d'un cours d'eau (dépôts d'alluvions, topographie, hygrométrie..), les corridors « lignes haute tension » et routes en tant que corridor écologique fonctionnelle nécessitent une analyse plus approfondie pour faire la part des choses entre leur continuité « anthropique » et écologique. Pour illustrer cela, une ligne haute tension traversant une zone agricole aura une fonctionnalité écologique bien inférieure à une ligne traversant un massif forestier où elle permettra la création d'un habitat nouveau et linéaire.

Une approche phytosociologique conventionnelle est également souhaitable pour apporter des informations pertinentes sur les types d'habitats naturels rencontrés mais également quant à leur qualité (communautés basales avec peu d'espèces ou au contraire sociologiquement saturée....).

Une amélioration importante de la qualité des milieux naturels et de la fonctionnalité écologique peut être obtenue en formant le personnel ou en recrutant des écologues au sein des structures en charge de la gestion des bords de canaux, de routes et des abords de lignes électriques.

La connaissance de la dynamique des milieux naturels en fonction de la gestion apportée est fondamentale pour infléchir durablement les « habitudes » parfois délétères pour la biodiversité.

L'argument du surcoût éventuel de ces mesures ne doit pas être un a priori car dans de nombreux cas, une amélioration de la naturalité peut être obtenue en réduisant l'interventionnisme et ses coûts associés.

Les facteurs influençant le type de biodiversité tels que le dérangement humain, les pollutions sonores et lumineuses et la fragmentation doivent également être intégrés à la réflexion du type de gestion appropriée.

Enfin, il est important d'identifier quelle fonction une entité donnée doit remplir pour pouvoir se demander ensuite si cette entité est fonctionnelle ou non, si la fonctionnalité recherchée est assurée ou non. Il faut définir vis-à-vis de quoi (espèce, groupe d'espèce...) l'entité doit remplir une fonction.

Ce questionnement peut amener à bouleverser parfois des idées reçues sur les moindres valeurs attribuées à la biodiversité ordinaire ou même sur le regard systématiquement négatif porté sur les espèces introduites, envahissantes ou non.



Liens

Projet de recherche TGB (ITTECOP 2014) :

<http://www.ittecop.fr/recherches-2014/projets-de-recherche/tgb.html>

Références

TABACCHI, Eric et PLANTY-TABACCHI, Anne-Marie, 2018. Trames grises et bleues : structuration des communautés d'espèces végétales au sein de corridors routiers, haute tension et fluviaux - Programme ITTECOP. juin 2018.

DAVIS, M. A., GRIME, J. P., & THOMPSON, K. (2000). Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. *Journal of ecology*, 88(3), 528-534.

DAVIS, M. A., & PELSOR, M. (2001). Experimental support for a resource-based mechanistic model of invasibility. *Ecology letters*, 4(5), 421-428.

Contacts

UMR Laboratoire Écologie fonctionnelle et Environnement

Eric Tabacchi

eric.tabacchi@univ-tlse3.fr

Anne-Marie Planty-Tabacchi

anne-marie.tabacchi@univ-tlse3.fr

Université Toulouse III Paul Sabatier, CNRS INEE, INP ENSAT, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 09.

UMR Biodiversité, Gènes et Communautés

Didier Alard

didier.alard@u-bordeaux.fr

Blaise Touzard

blaise.touzard@u-bordeaux.fr

Université de Bordeaux, INRAE, CIRAD, Campus de Recherche & Innovation Forêt-Bois, 69 route d'Arcachon, 33610 Cestas.

ITTECOP est le programme national de recherche dédié à l'intégration territoriale des infrastructures. Elles sont abordées dans leur diversité, qu'elles soient fluviales, ferrées, routières ou énergétiques ainsi qu'au travers de leurs interconnexions avec les territoires : gares, ports ou aéroports. Leurs effets sont analysés sous plusieurs angles complémentaires : écologiques, sociaux, économiques, paysagers ou patrimoniaux.

Cette fiche a été réalisée à partir des travaux co-financés par le MTES, l'ADEME et les entreprises membres du CILB. Elle vise à donner un aperçu direct des résultats obtenus et des enjeux tant opérationnels que de politique publique qui restent encore en suspens.

Les résultats détaillés des recherches sont accessibles sur www.ittecop.fr.

Connaissance et prévention des risques - Développement des infrastructures - Énergie et climat - Gestion du patrimoine d'infrastructures
Impacts sur la santé - Mobilités et transports - Territoires durables et ressources naturelles - Ville et bâtiments durables

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr

Siège social Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30