



Paris La Défense • 19 et 20 octobre 2017

Colloque • **ITTECOP**

Infrastructures de transports terrestres, écosystèmes et paysages

Colloque ITTECOP 2017

Fonctionnalités écologiques et territoriales
des infrastructures linéaires de transport
et de leurs emprises

19 et 20 octobre 2017

Paris, La Défense

Synthèse

Table des matières

<u>Introduction</u>	<u>2</u>
<u>Construire des réponses communes</u> <u>par Bruno Villalba, président du Conseil scientifique d'Ittecop.....</u>	<u>2</u>
<u>Patrice BUESO, adjoint au chef de service de la recherche, CGDD, MTES.....</u>	<u>3</u>
<u>Jean-François LESIGNE, RTE-CILB.....</u>	<u>4</u>
<u>Infrastructures et environnement - stratégies pour l'action, session présidée par Denis Delbaere , LaCTH et Bruno Villalba, AgroParisTech.....</u>	<u>5</u>
<u>Modélisations environnementales et outils d'aides à la décision, session présidée par Céline Clauzel, LADYSS et Marguerite Trocmé, Office fédéral suisse des routes.....</u>	<u>5</u>
<u>Chiroptères et infrastructures, session présidée par Sylvie Vanpeene, Irstea et Richard Raymond, LADYSS.....</u>	<u>6</u>
<u>Dépendances vertes.....</u>	<u>7</u>
<u>Dépendances vertes - approches intégrées, session présidée par Philippe Clergeau, MNHN et Pascal Gastineau, Ifsttar.....</u>	<u>8</u>
<u>Dépendances vertes - voies navigables, session présidée par Philippe Clergeau, MNHN et Sophie Bonin, ENSP.....</u>	<u>8</u>
<u>Dépendances vertes - revue systématique sur le potentiel d'habitat des emprises d'infrastructures, session présidée par Philippe Clergeau, MNHN et Sophie Bonin, ENSP.....</u>	<u>8</u>
<u>Mortalité animale et transpare nce écologique des infrastructures, session présidée par Carmé Rosell, Minuartia et Sylvie Vanpeene, Irsea.....</u>	<u>8</u>
<u>***Recherches et actions au niveau européen, session présidée par Anthony Salignre, Steinbeis-Europa et Bas Pedroli, Wageningen University.....</u>	<u>10</u>
<u>Réseaux énergétiques et paysages, session présidée par Sophie Bonin, ENSP et Bernard Davasse, UMR 5319 Passages CNRS/Ensap de Bordeaux.....</u>	<u>10</u>
<u>Les stratégies de la séquence ERC, session présidée par Marthe Lucas, Université d'Avignon et Julien Hay, Université de Brest</u>	<u>11</u>
<u>Conclusion</u> <u>Philippe Ledenvic, MTES.....</u>	<u>13</u>
<u>Conclusion</u> <u>Agir en connaissance de conséquences</u> <u>Bruno Villalba, président du Conseil scientifique d'Ittecop.....</u>	<u>14</u>

Introduction

Construire des réponses communes

par *Bruno Villalba, président du Conseil scientifique d'ITTECOP*

Ces deux journées, intenses, qui ouvrent le 4^e programme de recherche d'ITTECOP sont l'occasion de rappeler certains objectifs spécifiques de ce programme et d'insister sur le contexte écologique et politique dans lequel il s'inscrit. Ceci afin de ne pas perdre de vue l'importance *politique* de ce travail réalisé en commun.

Renforcer les objectifs communs

Les objectifs portés par ITTECOP s'organisent autour de quatre axes :

- construire des recherches finalisées – *et non pas des études* – sur des bases scientifiques (ou économiques) validées par un conseil scientifique.
- développer des solutions innovantes pour mesurer et réduire les impacts des ILTE. Ce travail suppose de pouvoir construire l'évaluation en tenant compte des acquis des programmes antérieurs, des ressources de l'interdisciplinarité et des approches comparatives.
- mutualiser les moyens et les savoirs, entre acteurs institutionnels, acteurs privés et chercheurs. Cela concerne à la fois les dimensions techniques (outils d'aide à la décision, à la modélisation...), politiques (conditions de l'élaboration des décisions notamment) et économiques (principalement en raison des contraintes financières croissantes de la sphère publique).
- capitaliser les connaissances (en évitant le mirage de l'accumulation quantitative), maintenir et élargir une communauté scientifique interdisciplinaire autour des enjeux paysage, biodiversité et usages sociaux des ILTE. Au regard de ces quatre objectifs, le bilan est comme aurait pu le dire un homme politique d'un autre siècle, « globalement positif » : que ce soit en termes de résultats produits, de publications, d'animation scientifique ou encore de coopération. Mais cela ne doit pas gommer les difficultés de structuration de ces recherches et de leur transfert vers l'action.

Contextualiser les objectifs du programme

Il semble de plus en plus important de contextualiser les objectifs du programme. Il nous faut davantage inscrire les solutions dans un contexte écologique de plus en plus pressant¹ : convergence des crises écologiques, augmentation des effets locaux de ces crises sur nos capacités d'adaptation, conflictualités croissantes autour des aménagements, controverses techniques, etc. Ensuite, il est nécessaire d'installer ces travaux scientifiques dans le paysage institutionnel. Cela consiste à améliorer la diffusion des connaissances vers l'administration publique, à renforcer aussi celle vers les milieux professionnels. Nous allons y travailler et ce sera l'un des premiers objectifs. Mais cela doit se faire en ne sous-estimant pas le contexte économique. Les enjeux de l'aménagement – et ses conséquences, comme les politiques de compensation – participent peu ou prou à une financiarisation de tous les actifs naturels : l'air, l'eau, la terre, l'espace sont des « actifs » qu'il va s'agir de valoriser en procédant... à de nouvelles « allocations d'actifs ». C'est un processus qu'il ne

1 voir Ripple W. and al., « World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice », 13 novembre 2017, *BioScience*, bix125, <https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>

suffit pas d'accompagner, il faut le questionner par nos travaux. Enfin, cela demande des moyens qui nous font de plus en plus défaut : créer une route coûte cher et s'occuper de sa gestion sur une longue période suppose de mobiliser d'importants budgets. Il convient de souligner encore une fois la contribution essentielle de nos partenaires du Club des opérateurs d'Infrastructures Linéaires et Biodiversité (CILB). Constituer une communauté de recherche prend beaucoup de temps ; la déconstruire peut se faire en quelques traits de plume... Il est donc important que nous demeurions vigilants pour maintenir un investissement ministériel dans l'animation de ce programme et, au-delà, par le développement de politiques environnementales adaptées à la hauteur des crises à gérer². Acteurs publics et privés – qui collaborent efficacement dans le programme ITTECOP – sont tous concernés par ces enjeux financiers, qui conditionnent aussi le développement d'une recherche innovante et autonome.

Perspectives politiques

Les ILTe sont une question emblématique des enjeux écologiques et sociaux de nos sociétés modernes, il convient donc de ne pas sous-estimer l'importance *politique* de ce travail réalisé en commun. Chaque innovation résulte d'un investissement humain et financier important, mais contribue à façonner un rapport au paysage pour des décennies. Chaque ILTe produit d'innombrables interactions qui modifient considérablement les rapports entre groupes humains, ainsi qu'avec les milieux naturels. Saisir l'évolution d'un paysage permet de comprendre les interactions entre une ILTe et la biodiversité dans un environnement dynamique et complexe, façonné par l'homme.

Face à la complexité de ces interactions et les incertitudes grandissantes sur ce que seront nos relations au vivant dans les décennies à venir, il nous faut donc exercer notre imagination et construire des solutions soutenables dans un univers de plus en plus contraint. Comment concevoir le développement et la gestion des ILTe avec les changements climatiques et territoriaux ? Dans une mobilité de l'après-pétrole ? Avec des attentes des populations humaines et non-humaines qui se modifient ? Tout cela suppose de bien peser les conséquences des choix en matière de politique publique mais aussi dans l'élaboration des aménagements. Il faut aussi débattre de cela lors de ces deux journées, afin de clarifier les conditions de production de la recherche, qui doit participer à interroger ces conséquences, plutôt que d'accompagner simplement des choix et trouver les solutions techniques les plus adaptées aux questions du moment. Car ne nous y trompons pas : chaque recherche produite par ITTECOP participe à la légitimation de certains de ces choix. Et comme le souligne le poète G. Perros : « *Quand on est entré dans cette route, on n'a plus que le choix des maux...* »³

Remerciements

Le ministère de l'Écologie, l'Ademe, le CILB (notamment pour l'investissement des membres du comité d'orientation qui ne s'est jamais démenti ces dernières années), la Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB) et les membres du Comité scientifique. Remerciements spéciaux à Yannick Autret sans qui rien de tout cela ne serait possible. Merci aussi à Charlène Pagès (Biotope) et Judith Raoul-Duval (Zogma) pour leur précieux et constant accompagnement du programme ITTECOP.

2 Or, l'objectif gouvernemental de baisse des prélèvements obligatoires passe par des contraintes budgétaires, notamment si l'on veut atteindre la baisse des dépenses publiques — de 3 points du PIB d'ici 2022. Si l'on suit les dispositions arrêtées par le projet de loi des finances 2018 (PLF), le ministère de l'Écologie perdrait 828 emplois au sein de l'État (contre 660 en 2017), et 446 emplois au sein de ses opérateurs (contre 344)...

3 B. Constant, cité par G. Perros, *Papiers Collés*, Paris, Gallimard, (1960) 2014, p. 37.

Patrice BUESO, adjoint au chef de service de la recherche, CGDD, ministère de la Transition écologique et solidaire

Le programme de recherche ITTECOP éclaire depuis maintenant 10 ans les interactions entre les infrastructures linéaires et les territoires via les questions de biodiversité et de paysage. Le programme s'appuie aujourd'hui sur un équilibre unique entre le ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES) (et ses différentes directions), l'Ademe, le CILB et la FRB.

Caractérisé notamment par une interdisciplinarité et une ouverture à l'internationale, l'objectif est de faciliter les ponts entre la science et l'action. Ainsi, le programme accompagne ses équipes (45 depuis le lancement) au travers d'une forte action de valorisation de la part du conseil scientifique, du comité d'orientation et du bureau du programme pour servir de plateforme d'échanges entre les acteurs de terrain et les chercheurs.

Jean-François LESIGNE, RTE-CILB

Le CILB est une association informelle regroupant les principaux opérateurs d'infrastructure français : ASFA, Eiffage, ENEDIS, GRTgaz, LISEA, RTE, SNCF réseau, TIGF, VNF et bientôt EDF. Ses membres sont inscrits dans les territoires et travaillent avec les acteurs de terrains. Lancé en 2008 dans le sillage de la FRB, ses objectifs visent à renforcer les engagements de ses membres en faveur de la biodiversité ainsi qu'à constituer un groupe de référence vis-à-vis des partenaires extérieurs.

La démarche engagée par le CILB a pour but d'approfondir l'engagement commun d'entreprises indépendantes en faveur de la biodiversité tant lors de la construction de nouveaux ouvrages que pour l'exploitation des réseaux existants. C'est ainsi que plusieurs de ses membres ont adhéré à la Stratégie nationale pour la biodiversité.

Les partenaires ont eu l'intuition que les emprises des infrastructures peuvent contribuer aux corridors écologiques. Un travail préliminaire et un colloque avec l'UICN a permis de constituer une base de réflexion et de travail pour l'élaboration de plans d'action au sein de chaque entreprise participant au CILB mais également à destination de l'ensemble des acteurs concernés par le sujet ([consulter le rapport](#)). Ce travail a notamment révélé un manque de recherche, d'où le rapprochement avec ITTECOP.

Ainsi, l'alliance avec la FRB, l'Ademe et le MTES via ITTECOP a permis de formuler « scientifiquement » des questions et d'y répondre en partie. Les résultats du premier appel à projets de recherche (APR 2014), présentés à l'occasion de ce colloque sont positifs d'où la reconduction de la participation du CILB dans l'APR 2017 d'ITTECOP. Aujourd'hui, il s'agit d'intégrer au mieux les résultats des recherches au sein des entreprises sur le terrain.

Infrastructures et environnement - stratégies pour l'action, session présidée par Denis Delbaere, LaCTH et Bruno Villalba, AgroParisTech

Lors des débats, la sociologie photographique mobilisée par l'équipe d'INEDIT interroge notamment la place du paysage dans les représentations faite de la biodiversité pour les personnes interrogées . De plus, Cécile Blatrix précise que l'étude montre beaucoup d'apprentissage, de construction de champs professionnels et elle conclut, qu'autour de certains projets, des collectifs et des dynamiques se construisent.

[INEDIT Intégrer l'écologie et la biodiversité dans la décision publique en matière d'infrastructures de transport, Cécile BLATRIX, AgroParisTech](#)

Modélisations environnementales et outils d'aides à la décision, session présidée par Céline Clauzel, LADYSS et Marguerite Trocmé, Office fédéral suisse des routes

Les aides à la décision classiques sont essentiellement constituées de guides comprenant des « arbres à décision ». Pourtant ? des modèles de plus en plus performants offrent des outils complémentaires peu utilisés aujourd'hui dans les études de projet. Le projet Cirfe, porté par Sylvain Moulherrat, en examine 7. Il rappelle que les modèles ne peuvent être meilleurs que la qualité des données de terrain qui les nourrissent, mais offre une plus-value qui peut permettre de mieux exploiter ces données. Ainsi le projet Cirfe démontre que certains modèles plus performants sont aujourd'hui capables d'apporter non seulement une contribution aux études stratégiques, mais aussi aux études d'impact plus classiques. En revanche, le nombre de modèles possédant une interface conviviale reste très limité. Il y a donc encore un grand effort à fournir avant de pouvoir proposer ces modèles à des opérateurs.

Une autre type d'aide à la décision a été présentée à partir de l'exemple de la gestion des Renouées asiatiques. Différentes méthodes de relevé spatial ont été testées, mais n'ont pas donné les précisions nécessaires à la proposition d'outils adaptés. L'étude a en revanche rencontré le succès avec un questionnaire Google à base de photos. Envoyé aux gestionnaires il a engendré un excellent taux de réponse. Un élément clé du succès de la lutte contre l' invasif étudié est l'expérience des équipes de gestion et leur capacité à mettre en place des stratégies adaptées. Mais en général un turnover important des équipes freine une approche conséquente et un découragement surgit rapidement, face à ces plantes difficiles à éliminer. Afin de cibler le premier stade d'invasion, une méthode performante de cartographie des nouvelles tâches de Renouée reste prioritaire comme aide à la gestion. Une recherche sera prochainement lancée en Suisse par la WSL utilisant la technologie de la reconnaissance faciale à partir de caméra fixée sur des voitures.

[Cirfe Cumul d'Infrastructures linéaires de transports terrestres et Relations Fonctionnelles Ecologiques, Sylvain MOULHERAT, TerrOïko](#)

[Dynarp Dynamique et gestion des renouées asiatiques à l'échelle paysagère, impacts et perceptions, Fanny DOMMANGET, Irstea Grenoble et Joris BIAUNIER, Cerema](#)

Chiroptères et infrastructures, session présidée par Sylvie Vanpeene, Irstea et Richard Raymond, LADYSS

Les surfaces éclairées dans le monde augmentent de 6% par an et plus de 80 % du territoire des pays occidentalisés est éclairé la nuit. Dans l'agglomération lilloise par exemple, l'éclairage correspond à 15 à 47 fois la lumière naturelle du ciel nocturne. Toute la biodiversité, faune et flore, est impactée par cette perturbation des rythmes jour/nuit, que les espèces soient nocturnes ou diurnes : barrière infranchissable, modification des horaires, des trajectoires de vol et des zones de chasse, augmentation de la dépense énergétique, compétition modifiée entre espèces nocturnes et diurnes...

Les chiroptères sont des espèces particulièrement impactées par la pollution lumineuse. Des angles d'approche complémentaires sont abordés dans les 3 présentations :

- L'opérationnalité : établir des cartes de connectivité pour différentes espèces de chauve-souris puis simuler l'extinction de parcs urbains, d'autoroutes, de communes afin de voir comment les connectivités en sont améliorées (Trame Noire) ; produire des recommandations efficaces de gestion des paramètres lumineux des nouveaux lampadaires LEDs le long des ILTe, afin de favoriser des stratégies d'aménagement qui concilient les enjeux sécuritaires, sociaux et écologiques (Chirolum). Il s'agit là d'expérimenter des combinaisons de spectres (LED de couleurs différentes), d'intensités lumineuses, de périodes d'éclairage sur un site expérimental situé aux Pays-Bas.
- L'acceptabilité sociale des riverains et des gestionnaires urbains. Ainsi à Lille (Trame Noire), l'enquête menée auprès des riverains montre que malgré un manque de connaissance de la faune nocturne, et en dépit des réticences des élus, 93 % des citoyens sont prêts à accepter des modifications de l'éclairage et 67 % l'extinction totale.
- L'analyse à plusieurs échelles spatiales et temporelles des effets fragmentant de l'éclairage.

La discussion a permis de soulever les points suivants :

- 35 espèces de chiroptères sont présentes en France avec des enjeux parfois différents, il est donc nécessaire de savoir quelles espèces vivent sur un territoire afin d'adapter les recommandations.
- La notion de « trame nocturne » est importante pour la connectivité écologique et c'est une nouvelle question à mieux définir et sur laquelle communiquer.
- Il faut évaluer la perception des citoyens : des consultations et des enquêtes sont à développer ainsi que des actions de communication.

- D'un point de vue technique, d'une part les photos prises depuis la station spatiale internationale sont intéressantes. D'autre part, les éclairagistes et les écologues n'utilisent pas les mêmes unités physiques ce qui complique le dialogue.
- Les chiroptères sont insectivores donc leur activité reflète également l'abondance des proies mais les amphibiens et les pollinisateurs diurnes seraient intéressants à étudier aussi du point de vue de la pollution lumineuse.

[Tramenoire](#) [Programme d'étude et de recherche pour le développement de la trame noire de l'agglomération lilloise, Baptiste FAURE, Biotope](#)

[CHIROLUM](#) [Comment limiter les impacts écologiques de l'éclairage artificiel nocturne le long des ILTe ? Influence des paramètres lumineux des LEDs sur les mouvements des chiroptères, Isabelle LE VIOL, MNHN](#)

[DECHIR](#) [Discontinuités écologiques et chiroptères, Julie MAR](#)

Dépendances vertes

Longtemps les espaces situés au bord ou sous les ILTe n'ont fait l'objet que d'une gestion « technique » ayant essentiellement pour finalité la sécurité des usagers et des infrastructures (par exemple : fauche des bords de route ou opération de girobroyage sous les lignes à haute tension). Pourtant, ces espaces le plus souvent situés dans les territoires ruraux et naturels peuvent avoir une valeur socio-écologique. L'intérêt écologique des écosystèmes situés sur les emprises (ou le long) des ILTe, y compris dans les tissus urbains denses, est de plus en plus reconnu : milieu potentiellement riche en biodiversité, source de pollinisateurs (abeilles sauvages et papillons), participation à la connectivité écologique... De plus, ces espaces sont parfois vus par les gestionnaires d'infrastructures comme une réserve foncière pouvant être mobilisée pour la mise en œuvre de la compensation écologique dans le cadre de la séquence Eviter-Réduire-Compenser. Au-delà de l'amélioration des connaissances sur les contraintes techniques et réglementaires, et de l'intérêt éventuel de mener des opérations à visée écologique au sein des emprises des ILTe, il semble nécessaire de mieux comprendre la perception et l'usage de ces espaces (parfois mal connus comme les marges urbaines) par les gestionnaires d'ILTe mais aussi par d'autres catégories d'acteurs (riverains, agriculteurs, propriétaires forestiers ou associations naturalistes). Dès lors, il sera nécessaire d'imaginer les modalités et l'intérêt de la mise en œuvre de modes de gestion innovants permettant de retirer les bénéfices sociaux et écologiques que peuvent éventuellement générer ces espaces. Ces modes de gestion pourront impliquer différents types d'usages (gestion technique et gestion écologique par exemple) et/ou différents types d'acteurs (gestion coordonnée entre les différents gestionnaires d'ILTe ou gestion partenariale entre gestionnaires d'ILTe et autres types d'acteurs).

Dépendances vertes - interactions avec la trame verte et bleue, session présidée par Philippe Clergeau, MNHN et Pascal Gastineau, Ifsttar

Pollinaire Potentiel des dépendances vertes d'ITT pour la Préservation et la Dispersion des Pollinisateurs, Denis FRANCOIS, Ifsttar

RENATU Analyse des processus de renaturation en tissu urbain dense en relation avec des infrastructures linéaires de transport urbaines et leurs emprises : cas de la Métropole du Grand Paris, Pierre PECH, LADYSS UMR 7533

Synergie Mise en synergie des réseaux : évoluer la contribution des emprises des infrastructures linéaires de RTE et de RFF aux continuités écologiques, Clémentine THIERRY et Magalie FRANCHOMME, laboratoire TVES - Université de Lille

TGB Entre trames grise et bleue : impacts réciproques des corridors routiers et fluviaux sur la structuration et la dynamique de la biodiversité végétale, Blaise TOUZARD, Université Paul Sabatier

Thèse Les bassins d'eaux pluviales autoroutiers : structures techniques d'aménagement et/ou continuités spatio-temporelles écologiques ? Laura CLEVENOT

Dépendances vertes - approches intégrées, session présidée par Philippe Clergeau, MNHN et Pascal Gastineau, Ifsttar

En PISTE Une randonnée scientifique pour une écologie intégrale des grandes infrastructures, Denis DELBAERE, Laboratoire Conception Territoire Histoire

GEDEV Gestion partenariale des dépendances vertes : études de faisabilité, Denis FRANCOIS, Ifsttar

NOTEE VA Notation de l'empreinte écologique des voies autoroutières, Ludovic LE CONTELLEC, Améten

TILT-AE Territoires d'infrastructures linéaires laders de la transition vers l'agroécologie, François OMNES, ONCFS

Dépendances vertes - voies navigables, session présidée par Philippe Clergeau, MNHN et Sophie Bonin, ENSP

INFLUBIO Infrastructures Fluviales et biodiversité aquatique - le cas du Canal Seine Nord face à ses biodiversités, Clémence GUIMONT, CERAPS (UMR 8026), université de Lille II

INTERCONNECT Interconnection d'infrastructures fluviales et biodiversité en co-évolution, Andreas HUBER, EIFER

Dépendances vertes - revue systématique sur le potentiel d'habitat des emprises d'infrastructures, session présidée par Philippe Clergeau, MNHN et Sophie Bonin, ENSP

Cohnecs IT Connectivité longitudinale et potentiel d'Habitat des dépendances vertes en fonction de leur Nature, des Espèces et du Contexte : une revue Systématique sur les Infrastructures de Transport, Romain SORDELLO, MNHN

Mortalité animale et transparence écologique des infrastructures, session présidée par Carme Rosell, Minuartia et Sylvie Vanpeene, Irstea

La mortalité animale par collision routière est un impact direct majeur des infrastructures linéaires avec des effets sur la démographie et la conservation des populations à long terme. L'identification des « points noirs » où la fréquence des collisions est importante, est la base pour le « design » des mesures qui permettront de les réduire. Il est nécessaire de disposer des données sur la localisation et les espèces écrasées avec le moins de biais possible. Le projet COMERCAR mené par Cerema a permis de comparer des relevés mensuels de cadavres réalisés par un écologue avec des relevés quotidiens effectués par les patrouilleurs routiers au cours de leurs missions. La localisation des points noirs identifiés par ces deux méthodes coïncide largement. Les perspectives sont de combiner ces méthodes et d'analyser leur reproductibilité pour le réseau ferroviaire.

Des populations d'espèces menacées (lynx et amphibiens notamment) sont impactées par les collisions. Des tronçons de 100 mètres de route peuvent occasionner 1000 écrasements d'amphibiens en une nuit. En Suisse 5 millions d'amphibiens adultes sont écrasés chaque année (ramené à la longueur et densité du réseau français ce correspond à 25 à 50 millions d'écrasements par an en France).

ERC Lynx et AMPHI-LTE vont étudier les effets démographiques des collisions. Pour le lynx, le couplage d'un modèle de probabilité de collision et de viabilité spatialisée des populations en modélisation sera co-construit avec des partenaires locaux en collaboration avec la Suisse et l'Allemagne. Pour AMPHI-LTE, projet incubatoire, sera rédigée une proposition de recherche européenne et multipartenariale sur les impacts des collisions et de la fragmentation des habitats sur les amphibiens. L'objectif est d'identifier les types de passage petite faune les plus efficaces et de développer un indice standardisé d'efficacité de ces passages afin de pouvoir valoriser ces résultats auprès des professionnels et faire accepter ces ouvrages par les citoyens.

Le projet Cerise a permis d'analyser (en zone de grande culture dans le Bas-Rhin) l'utilisation par les amphibiens de bassins d'orage liés aux ILTe généralement clôturés à la demande des services instructeurs quand il y a présence d'espèces protégées. L'étude conclut qu'il faut arrêter de les clôturer : c'est inefficace pour éviter l'entrée, et potentiellement cause de mortalité accrue par écrasement (temps de traversée plus long). Le point à améliorer pour éviter un puits démographique est d'assurer une permanence de l'eau dans ces bassins (afin d'éviter des destructions de ponte en cas d'assèchement). Le message est à passer aux aménageurs mais aussi (et surtout) aux services instructeurs. Cerise a aussi conduit à analyser l'efficacité de passages à faune et à proposer une amélioration pour les micromammifères : la pose de tuyaux PVC leur créant des micro-tunnels.

Discussion : Dans 64 % des 11 pays étudiés dans un projet de la Conférence Européenne des Directeurs Généraux des Routes (programme « Route et Vie Sauvage), la mortalité des espèces sauvages est recensée par les gestionnaires des routes. Cependant, seuls les ongulés sont répertoriés et seulement 50 % des pays localisent la collision par ses coordonnées GPS, les autres pays indiquant uniquement le point kilométrique. Or, pour permettre une bonne analyse des points noirs, il est nécessaire d'avoir une localisation des cadavres plus précise. En France, des directions régionales des routes ont formé leurs agents à un protocole « collision » notamment par smartphone (mais avec des implications très variables des agents). Les routes départementales sont 100 à 1000 fois plus meurtrières mais sont peu suivies. Les données produites par le grand public ne permettent pas d'évaluer la pression d'échantillonnage ; en revanche, de nombreuses cartes de points de collision amphibiens établies par des associations naturalistes prennent bien

en compte les espèces à reproduction « explosive » mais mal celles qui traversent de manière plus étalée.

Pour le lynx, les centres de sauvegarde de la faune peuvent avoir des données. Un échange entre les équipes d'ERC Lynx et des chercheurs espagnols qui étudient le lynx ibérique, très impactés par la mortalité routière, permettra de valoriser le travail mené en France.

L'effet de la mortalité sur les populations animales est mal connu. Deux tiers de la mortalité du renard est due aux collisions mais ce sans risque d'extinction. Il est intéressant de suivre, pour les amphibiens, l'âge des individus tués qui peut mettre en évidence un risque de disparition d'une population. Un chantier pour la recherche est d'identifier les espèces les plus sensibles de par leurs comportements et leur densité de population.

La question de l'entretien des passages faune et des clôtures a été jugée cruciale et il est nécessaire d'intégrer cette mise en évidence d'un faible entretien nécessaire au « design » des nouveaux passages. Parfois deux jours de travail lors de requalification de route permettent de retrouver l'efficacité d'un passage qui s'était bouché ou qui contenait des déchets.

[COMERCAR](#) [Etude comparative des méthodes de relevés de cadavres d'animaux sur les routes, Eric GUINARD, Cerema](#)

[ERC-LYNX](#) [Eviter-réduire et compenser le risque de mortalité du lynx par collision avec les véhicules de transport. Développement d'un outil prédictif opérationnel à destination des gestionnaires des infrastructures de transports terrestres couplant risques de collision, viabilité des populations de lynx et enjeux des territoires, Olivier GIMENEZ, CEFE/CNRS](#)

[AMPHILTe](#) [Réduire l'impact des infrastructures linéaires de transports terrestres et de leurs emprises sur les populations d'amphibiens, Alain MORAND, Cerema](#)

[CERISE](#) [Les facteurs déterminant la distribution d'une communauté d'amphibiens dans les bassins d'orage routiers : une étude de cas dans la plaine agricole du Bas-Rhin, France, Jonathan JUMEAU, CNRS - CD67](#)

Recherches et actions au niveau européen, session présidée par Anthony Salingre, Steinbeis-Europa et Bas Pedrolí, Wageningen University

Anthony Salignre travaille pour Steinbeis-Europa, société de transfert technologique et de conseil en innovation. L'entreprise fait le pont en Europe pour les entreprises, les instituts de recherche, les universités, la politique et l'administration. Il a présenté les différentes opportunités de développement de projet au niveau européen.

[Consulter la présentation](#)

Réseaux énergétiques et paysages, session présidée par Sophie Bonin, ENSP et Bernard Davasse, UMR 5319 Passages CNRS/Ensap de Bordeaux

Cette session a été centrée sur les réseaux énergétiques, et en particulier sur les lignes haute tension en interaction avec les autres infrastructures. Elle a permis de présenter des outils, des résultats et des pistes de recherche, intégrant particulièrement bien les différentes approches du paysage présentes dans le programme ITTECOP. Intégration des paysages souhaitée par le conseil scientifique : le paysage des écologues, où le paysage est surtout une échelle spatiale large, permettant de saisir l'interaction des facteurs naturels et

humains (Life-Elia RTE) ; le paysage des sciences humaines et sociales qui combine l'étude des pratiques, des usages, des perceptions mais aussi l'action publique de gestion des paysages (Lignes créatives) ; le paysage du projet et de la conception, comme vision prospective pour partager un projet de territoire (thèse de Roberta Pistoni).

Les quatre présentations ont permis de croiser les regards professionnels, des concepteurs et des gestionnaires, les regards des habitants et des acteurs des territoires concernés, et enfin les regards scientifiques attachés à l'évaluation de la biodiversité. Pour ce qui est des regards professionnels, ont été abordées en particulier les pratiques de conception, de gestion et d'entretien. Pour ce qui est des regards des habitants, les présentations ont montré que tous ces projets, qu'ils soient portés ou alimentés par des chercheurs ou par des opérateurs (RTE), soulignent le rôle des acteurs locaux, et la montée en mobilisation de leur part sur les enjeux énergétiques. Il est apparu acquis désormais qu'aucun projet de cet ordre ne pouvait se passer d'un certain engagement des acteurs locaux, et qu'ils pouvaient même devenir moteurs de projet de territoire, considérant le passage de ces réseaux comme une opportunité. Ce sera un enjeu important du projet Lignes créatives que de développer cette dimension. Le projet du Life-Elia en fournit un très bel exemple. Ainsi la valorisation des lisières et des espaces sous les lignes haute-tension montre qu'à partir de préoccupations techniques et économiques des opérateurs (modes de gestion plus écologiques, coût des pratiques d'entretien), il est possible de renouveler à la fois le regard et les usages de ces espaces oubliés par les acteurs locaux. Les principes de corridors écologiques et de multi fonctionnalité des espaces conduisent à de véritables créations de paysage, au sens visuel, physique, mais aussi au regard des perceptions et des usages dans les communes concernées. C'est ainsi que Viviane Degret (RTE) conçoit la réalisation des « 100 hectares de biodiversité à restaurer » dans le PNR des Ardennes. Le débat a beaucoup porté sur les freins à ces évolutions : Gérard Jadoul a pu exprimer qu'un défi sous-estimé dans ces projets innovateurs est le changement de culture institutionnelle et aussi culturelle, qui « prend un temps incommensurable ». La place et la gestion des arbres par les opérateurs énergétiques, la compatibilité de l'accès et de la sécurité, sont ainsi problématiques sur le terrain : « les arbres sont nos ennemis ! ». Les conséquences économiques, financières, et les impacts sur les ressources humaines des entreprises ont été abordés aussi dans le débat, puisqu'il s'agit d'un changement profond de méthodes d'exploitation : comment former les techniciens à cette gestion environnementale ?

Inviter un agriculteur à faire du pâturage, pas seulement pour limiter la croissance d'arbres, mais aussi pour contrôler les espèces d'invasion, ne va pas de soi. Il faut par exemple faire attention à l'utilisation des objets métalliques sous les lignes HT, afin d'éviter des effets électromagnétiques. Pour Auréline Doreau (Lignes créatives), à une échelle plus territoriale, « la culture de projet est dans une phase de transition, beaucoup plus orientée sur le paysage, bien qu'en France elle reste encore beaucoup à développer. »

Mais les résultats des trois années d'expérience entre le Life Elia et RTE sont tout à fait encourageants. Économiquement, il y a une incitation à penser à long terme : le retour positif d'investissement est estimé déjà à moyen-terme (3 à 12 ans), mais après 30 ans, l'entretien des lisières est 1,5 à 4 fois moins cher que les techniques de girobroyage actuels. Écologiquement, le suivi avec un protocole de 3 ans était positif et de multiples projets sont imaginables, comme l'a souligné Viviane Degret : valoriser le retour du bois-énergie, trouver un bilan entre divers intérêts, chasse, écologie, économie. Le projet, même s'il n'a duré que 3 années, est une réussite, avec des conséquences pour les 50 ans à venir. Le débat a permis de revenir enfin sur un des aspects les plus importants selon les conférenciers : la gouvernance, la collaboration du PNR Ardennes en cofinancement avec les propriétaires gestionnaires et les élus des parties prenantes. « En fait, c'était un grand laboratoire nature » (Viviane Degret, RTE).

[LIFE Elia-RTE Création de corridors biologiques sous les lignes haute-tension, Gérard JADOUL et Simon de VOGHEL, LIFE Elia-RTE](#)

[TVB-PNRA-RTE Pour une infrastructure énergétique, écologique et sûre en Ardenne, Vivianne DEGRET, RTE](#)

[LIGNES Lignes Créatives : le défi d'un projet créatif de paysage pour les lignes à haute tension et les infrastructures routières, Auréline DOREAU, chaire Paysage et énergie de l'ENSP](#)

[Thèse Principes de conception prônant une gestion raisonnée de l'énergie pour la planification et le projet des paysages énergétiques durables, Roberta Pistoni](#)

Les stratégies de la séquence ERC, session présidée par Marthe Lucas, Université d'Avignon et Julien Hay, Université de Brest

A l'image de l'adoption de la loi de 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, la compensation écologique est devenue ces dernières années un instrument particulièrement débattu en matière de lutte contre l'érosion de la biodiversité. Compte tenu de l'ampleur de leurs emprises sur les milieux naturels et de leur importance sociale, les infrastructures linéaires de transports (ILT) proposent des cas d'étude précieux de ce nouveau dispositif d'action publique, permettant de mettre en lumière plusieurs des enjeux liés à sa bonne mise en œuvre.

Le projet COMPILSA (APR ITTECOP 2014) fait état d'un bilan mitigé de la compensation écologique comme outil de protection de l'environnement. Ses auteurs pointent en particulier le fait que le renforcement réglementaire opéré par la loi de 2016, inscrivant l'objectif très ambitieux de non-perte nette de biodiversité, paraît en net décalage (*schisme de réalité*) avec d'une part la modestie des moyens organisationnels qui lui sont affectés et d'autre part le niveau de compétences des acteurs impliqués. Le projet souligne également à quel point la compensation écologique est depuis plusieurs années hypertrophiée dans les débats et les pratiques de conservation, avec pour conséquence de détourner les regards d'autres formes d'action publique en faveur de l'environnement, dont l'efficacité écologique pourrait être supérieure.

Il importe dans ces conditions d'investir dorénavant dans l'analyse l'ensemble de la séquence Eviter-Réduire-Compenser (ERC) pour en apprécier et renforcer l'efficacité écologique, tout comme son acceptabilité sociale.

Cette approche globale doit permettre un rééquilibrage des pratiques vers davantage d'Évitement –en particulier au sein des dispositifs existants de planification territoriale- en vue de compenser moins et mieux (projet InSERCAT, APR 2017). Elle invite également à envisager l'Évitement comme point d'entrée de l'analyse des actions de préservation de la biodiversité, afin d'en mesurer les conséquences sur les phases de Réduction et de Compensation, en mobilisant par exemple la co-construction et la modélisation de scénarii empiriques et prospectifs (projet E=RC+, APR 2017).

Par ailleurs, la mise en œuvre de la séquence ERC ne saurait être perçue, comme elle l'est encore parfois, comme une question essentiellement technique, liée à une obligation réglementaire dans le cadre d'un projet d'infrastructure, mais doit être considérée plus généralement en lien avec les politiques d'aménagement d'un territoire et en impliquant les acteurs de ce dernier.

Cette démarche intégrative conduit à mettre en lumière sous un nouvel angle la question des instruments dédiés à la séquence ERC. Une partie des limites de cette dernière tient en effet à l'hétérogénéité des approches retenues par les maîtres d'ouvrage pour définir la neutralité écologique des projets. Il paraît de ce point de vue souhaitable de disposer d'un cadre méthodologique standardisé (CMS) et adapté au cadre réglementaire français permettant de dimensionner les mesures d'évitement, de réduction et de compensation, et de démontrer l'atteinte de l'objectif de non perte nette de biodiversité (travaux de thèse de Lucie Bezombes). En outre, il importe de concevoir ce cadre méthodologique d'équivalence dans une démarche visant tout autant à intégrer les connaissances scientifiques disponibles qu'à aboutir à des outils appropriables par l'ensemble des praticiens de la séquence ERC (aménageurs, bureaux d'études, services de l'Etat) afin de les aider véritablement à accomplir leur tâche (projet MERCIe, label 2017).

Enfin, la question foncière prend une place spécifique dans l'analyse globale de la séquence ERC. La réalisation d'une infrastructure comme la mise en œuvre de la compensation écologique requiert en effet que des parcelles foncières soient disponibles. Il importe par conséquent de porter une attention particulière à la construction de marchés fonciers en lien avec cette réglementation, d'identifier des stratégies qui pourraient être développées localement (acquisition, portage, gestion foncière) dans l'anticipation de la mise en œuvre de cette séquence (thèse de Constance Berté).

[Compilsa Compensation et infrastructures linéaires : stratégies et scénarios pour l'action, Fanny GUILLET, MNHN](#)

[InSERCAT Intégrer et rééquilibrer la séquence ERC dans l'aménagement du territoire: outils et mise en oeuvre de l'action publique, Fanny GUILLET, MNHN](#)

[E=RC+ Investir le E de manière intégrative et mesurer les conséquences sur le R et le C dans le cadre des projets d'aménagements d'infrastructures, Thierry TATONI, AMU - IMBE et Carine RITAN, AppeldaiR CTS](#)

[Thèse Développement d'un cadre méthodologique pour le calcul de l'équivalence écologique dans le contexte de l'application de la séquence ERC en France : prise en compte des dimensions écologique, temporelle et spatiale, Lucie BEZOMBES](#)

[MERCIe Methode pour éviter, réduire et compenser les impacts écologiques, à l'interface de l'expertise scientifique et des besoins des territoires, Agnès MECHIN, CEFÉ-Université de Montpellier 3 / ECO-MED](#)

[Thèse La compensation écologique dans l'aménagement urbain : genèse d'un nouvel instrument d'action publique, Constance BERTE, LATTS](#)

Conclusion

Philippe Ledenvic, MTES

Un regard rétrospectif permet d'avoir un regard positif sur les 15 dernières années sur la base de différents indicateurs :

- Amélioration de la qualité des études d'impacts ;
- Création et actions de la FRB ;
- Création et actions du CILB (1^{er} client de l'Autorité Environnementale, volonté de développer les connaissances et de financer la recherche).

L'Autorité environnementale (AE) a été créée en 2009. Les dossiers traités soulèvent des questions de recherche, notamment :

- L'énergie en milieu marin où il manque cruellement des informations ;
- La séquence ERC en mer (avec le CGEDD) ;
- Les impacts cumulés (au sujet desquels il manque encore des informations)
- Les impacts des lignes électriques souterraines ;
- L'articulation entre compensations ? écologique, forestière et agricole.

De même, la nouvelle loi sur la biodiversité interroge les questions suivantes

- La reconquête/reconstruction des connectivités écologiques (notamment dans le cas d'élargissement d'autoroute) ;
- L'évolution à moyen terme (5 ans) du projet et de ses impacts (écart entre la conception et la réalisation) ;
- La notion de pérennité des mesures compensatoires (même durée de vie que le projet).

Il est regrettable que l'analyse systémique ne soit pas plus développée et il est à souligner l'importance de hiérarchiser les enjeux.

L'AE participe également au processus d'amélioration continue, via des publications (note, avis et note de synthèse), des collaborations avec les commissaires enquêteurs et le CNPN. Il est également nécessaire de s'interroger sur le fonctionnement de ce processus ; l'autorité environnementale constate qu'aujourd'hui, si les maîtres d'ouvrages et le public sont sensibilisés, et parfois mobilisés, pour les questions environnementales, le maillon faible reste l'autorité décisionnaire.

Pour Philippe Ledenvic, la marge de progrès (et la clé) se situe essentiellement dans la prise en compte des enjeux environnementaux dans les plans locaux d'urbanisme, où des améliorations notables sont encore à réaliser comme peuvent en témoigner les missions régionales d'autorité environnementale.

Conclusion

Agir en connaissance de conséquences

Bruno Villalba, président du Conseil scientifique d'ITTECOP

Philippe Lebreton insistait sur un point : « *Il faut agir en connaissance de conséquences et non plus en connaissance de causes.*⁴ » Sous l'égide de cette citation qui nous incite à construire une réflexion par anticipation, je voudrais dresser quelques éléments de conclusion. Il me semble qu'il y a **trois enjeux qui ont animé ces deux jours** (chargés !) : l'enjeu de l'opérationnalité des connaissances produites ; les enjeux méthodologiques ; les enjeux stratégiques.

Opérationnalité des connaissances produites

Comment permettre une *intégration des connaissances produites* dans les aménagements et leurs *entretiens* ? Cela concerne trois phases :

- la construction de la connaissance produite. Les projets d'ITTECOP sont construits en collaboration, avec et face aux partenaires. Les résultats produits montrent que cette collaboration s'est accentuée au cours des deux derniers programmes et il convient de saluer la coopération sans faille des membres du CILB, de la FRB et du

4 Philippe Lebreton, cité par Christian Brodhag, *Objectif terre. Les Verts, de l'écologie à la politique*, Paris, éditions du Félin, 1990 : 73.

MTES. Les interactions entre cultures professionnelles différentes – communautés de chercheurs, d'opérateurs (ex. GASBI), dans divers contextes de pays... – permettent des approches empiriques et théoriques plus complexes. Cela a aussi contribué à développer des modalités d'évaluation plus adaptées aux contextes professionnels et aux territoires concernés (voir l'indicateur RENATU par exemple).

- les conditions d'une diffusion de ces connaissances. Cette étape est à renforcer, notamment en ce qui concerne les conditions de cette diffusion et de son appropriation. Il y a là un travail de traduction des connaissances – certaines présentations sont encore très techniques et ne font pas suffisamment ressortir l'objectif recherché – et d'amélioration de l'intégration des résultats dans les processus des acteurs concernés.
- la transformation des cultures professionnelles et plus particulièrement des conditions d'une négociation des savoirs (entre opérateurs et scientifiques). Les formes du dialogue, les *acculturations réciproques* (posture du scientifique qui sait, de l'opérateur qui fait...) doivent être davantage interrogées. Il faut cependant bien prendre conscience des temporalités différentes *nécessaires pour réaliser ces acculturations*.

Ces trois phases ne sont pas successives, mais cumulatives (itératives selon Judith Raoul-Duval). Mais elles témoignent aussi d'un *décalage* entre les propositions scientifiques et les modifications des pratiques professionnelles ou bien encore du cadre législatif. Il faut aussi souligner le décalage temporel entre la recherche, l'opérationnalisation et l'évolution du vivant.

Enjeux méthodologiques

Cette dimension qui mobilise toutes les communautés scientifiques présentes peut être soulignée par quatre points : deux points positifs et deux à améliorer. Il y a eu sans conteste un renforcement de l'interdisciplinarité (même si parfois, la tentation de la pluridisciplinarité reste encore présente) et il faut souligner le croisement des savoirs (profane/expert principalement). Il y a aussi une internationalisation renforcée (notamment par des coopérations transfrontalières) qui constitue un important investissement pour notre communauté de recherche.

Deux enjeux principaux sont à renforcer. Le premier est lié à la question de la mesure. Les outils destinés à mesurer les impacts sont souvent mobilisés dans les programmes (approches quantitatives comme qualitatives) mais sans doute manque-t-il encore trop de réflexions critiques sur les conditions de production de la mesure⁵. De même, il serait utile de renforcer les connaissances sur l'évolution des mesures dans le temps (dimensions prospectives, mais aussi bilans). Le second enjeu pose la difficile question des conditions de mutualisation des connaissances construites. La seule capitalisation ne suffit pas ; la constitution de bases de données, aussi perfectionnées soient-elles, ne peut se substituer à la problématisation de ces données. Il s'agit là d'une interrogation importante portant sur les modalités d'animation de la recherche collective au sein d'ITTECOP.

5 Arpin Isabelle, Charvolin Florian, Fortier Agnès, « Les inventaires naturalistes : des pratiques aux modes de gouvernement. Introduction », *Etudes rurales*, 2015/1 (n° 195), p. 11-26. URL : <https://www.cairn.info/revue-etudes-rurales-2015-1-page-11.htm>

Enjeux stratégiques (pour ne pas dire politiques)

Enfin ces deux journées ont permis de souligner plusieurs enjeux stratégiques ou politiques. Quatre enjeux peuvent être schématiquement dégagés . Le premier est celui de la place et de la fonction de la communauté des chercheurs qu'il convient de renforcer et d'assumer en tant qu'intermédiaire de la décision entre opérateur et autorité environnementale (voir le projet *Cerise*). Cela questionne la délicate frontière entre l'expertise et l'intervention. Les chercheurs construisent des supports de médiation importants, ils peuvent tout autant participer à une régulation apaisée de la conflictualité environnementale, que contribuer à l'accroître (comme à Notre-Dame-des-Landes). Le deuxième enjeu consiste à prendre en compte l'importance des freins à l'innovation. Nous sommes constamment confrontés aux inerties : les habitudes théoriques propres à chaque discipline comme les cultures professionnelles des opérateurs et les difficultés institutionnelles pour l'élaboration de nouvelles pratiques de décision. Nous souhaitons que l'optimisme de M. LEDENVIC soit contagieux ! Nous avons encore du mal à construire des analyses prospectives (comme le soulignait Philippe Clergeau). Il convient de ne pas sous-estimer ces dimensions lors de la construction des protocoles scientifiques. « Il faut des moyens » : leitmotiv, incantation, prière, mantra, slogan... C'est le troisième enjeu ! Mais il ne doit pas nous faire confondre la recherche de financement avec l'objectif d'une recherche, pas plus que sous-estimer le risque d'une hiérarchisation des interventions de la recherche. Enfin, n'oublions pas de problématiser. La problématisation vise à interroger les conséquences davantage que les causes... Les thèses présentées insistent souvent sur des questions innovantes et des questionnements renouvelés sur le rapport à l'énergie, au paysage, aux fonctionnalités écologiques. Il est donc utile d'organiser une journée destinée aux doctorants et post-doctorant, afin de renforcer la création de cette réflexion et l'accompagner dans ses développements.

Enfin, pour terminer, je tiens encore et sincèrement à remercier Yannick, Judith et Charlène, les membres du CS et du CILB, de la FRB, de l'Ademe et du Ministère.