



Le réseau
de transport
d'électricité

Effets et impacts des infrastructures de transport d'électricité sur le milieu terrestre

Synthèse des enseignements issus des activités R&D de
RTE depuis 2008

Édition Juillet 2026

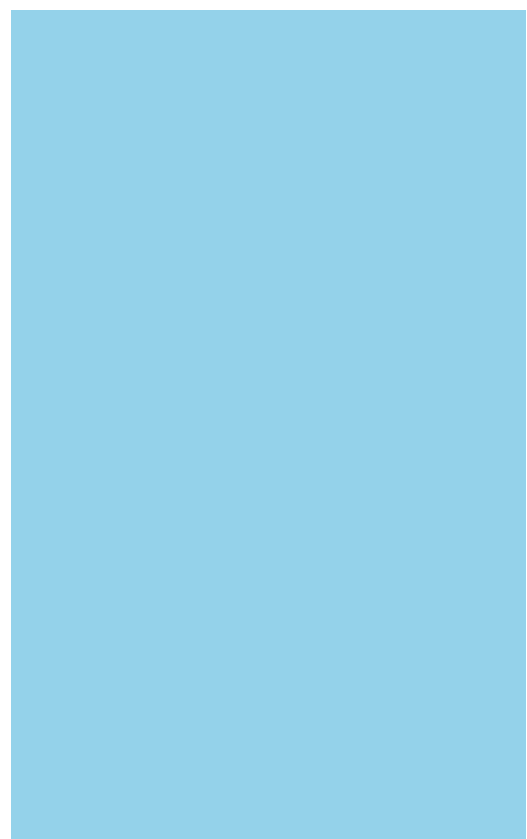


TABLE DES MATIERES

Introduction	3
AVIFAUNE.....	5
1. Mesurer et anticiper les impacts	5
Thèse sur le risque d'interaction entre les oiseaux et les lignes électriques (2012-2015).....	6
2. Réduire les impacts et régénérer.....	7
Projet EIDER (2018-2019)	8
Projet Balbuzard pêcheur (2019-2020)	9
Projet CIGOGNES (2020-2026).....	11
LIFE SafeLines4Birds (2023-2028).....	12
Projet VADE RETRO (2024-2027)	14
TERRESTRE	15
3. Mesurer et anticiper les impacts	15
Inventaires de la flore et contribution aux continuités écologiques (2009-2010)	16
Partenariat Irstea - RTE (2010-2013)	18
Projet POLLINEAIRE (2012-2014).....	20
Projet BAT'LIGNES (2020-2022).....	22
Projet FLOR'ELEC (2020-2026).....	23
Projet BAT'POSTES (2020-2028)	24
Projet COHNECS-IT (2020-2024)	25
Projet T'ILT (2020-2024)	27
Projet ZHILI (2025-2028).....	28
Thèse CIFRE (2026-2029)	29
4. Réduire les impacts et régénérer.....	30
LIFE Elia-RTE (2011-2017)	31
Projet LIGNES CREATIVES (2016-2020).....	33
BELIVE (2018-2021).....	34
Projet PADDLE (2020-2024).....	36
Projet APRES (2024-2027).....	37
Projet TRAMELEC (2024-2026)	38
PUZZLING BIODIVERSITY (2025-2027)	39

INTRODUCTION

La construction et l'exploitation des infrastructures de transport d'électricité, nécessaires pour accompagner la transition énergétique, présentent de potentiels impacts sur les écosystèmes qui les accueillent. Or comme souligné dans une récente publication de l'UICN¹, « cette transition énergétique doit tenir compte de l'impact des projets sur la biodiversité et les écosystèmes inféodés pour ne pas entrer en conflit avec la transition écologique ».

Conformément aux articles L.110-1 et L.161-1 du code de l'environnement, RTE doit appliquer la séquence « Eviter, Réduire, Compenser et Suivre » qui consiste à limiter au maximum l'impact de ses nouveaux projets et à éventuellement compenser les impacts résiduels selon les conditions retenues à l'issue de chacune des concertations.

La recherche et développement (R&D) de RTE s'intéresse à l'ensemble du cycle de vie (interactions indirectes et directes) de l'infrastructure sur la biodiversité mais les actions et projets de la R&D portent, à date, essentiellement sur les impacts directs.

Les interactions indirectes peuvent porter en amont des premiers chantiers lors des études réseau, ingénierie, fabrication des matériaux par les fournisseurs. On relève principalement :

- les activités liées aux études d'impact environnementales ;
- les extractions des matières premières - cuivre, aluminium, acier etc., qui détruisent des espaces naturels à l'échelle mondiale, qui consomment de l'énergie pour les procédés de purification, etc. ;
- les fabrications des équipements de poste tels que les conducteurs, les câbles de garde, les isolateurs, les supports, etc., qui émettent du CO2 lié à la consommation énergétique, qui consomment de l'eau, des matériaux, qui émettent des pollutions éventuelles sur des milieux naturels, etc.

Concernant les interactions directes, le nombre d'études scientifiques traitant des impacts (positifs ou négatifs) des lignes électriques hautes tensions sur la biodiversité augmentent depuis les années 2000. Un article scientifique de synthèse publié en 2018 de Biasotto & Kindel² indiquait que les effets les plus courants sont l'effet barrière, l'effet ressource (attraction de l'infrastructure) ainsi que la modification de l'habitat.

Afin de répondre à ces enjeux, les objectifs de la R&D de RTE sont d'objectiver les impacts, qu'ils soient négatifs ou positifs, dans le but de les éviter ou les réduire.

Dans cette synthèse, il est présenté dans un premier temps les projets portant sur l'avifaune et dans un second temps, les projets terrestres liés aux enjeux des emprises des lignes électriques. L'ambition est d'améliorer la

¹ Planification des projets éoliens en mer – 7 recommandations stratégiques pour une prise en compte de la biodiversité dans l'évaluation environnementale

² Biasotto, L. D., & Kindel, A. (2018). Power lines and impacts on biodiversity: A systematic review. Environmental Impact Assessment Review, 71, 110-119

capacité de RTE à comprendre les interactions de l'infrastructure avec le paysage terrestre, les milieux et les organismes vivants, par des approches scientifiques rigoureuses et opposables. Cette finalité rentre dans l'axe 4 – Mesure 36 – de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité : développer et valoriser la connaissance des données et enjeux biodiversité, « pour accompagner et faciliter le passage à l'action, la mise en place de connaissances suffisantes est un préalable nécessaire à une action efficace en faveur de la préservation, de la restauration et de la gestion de la nature ».

Le cas particulier du programme ITTECOP :

ITTECOP, pour « Infrastructures, territoires, transports, énergies, écosystèmes et paysages » est un programme de recherche créé en 2008 par le Ministère de l'écologie, en coordination avec l'ADEME, dans le cadre de la première stratégie nationale pour la biodiversité. Avec sept appels à propositions de recherche (2008, 2009, 2012, 2014, 2017, 2020 et 2024) et près de 100 projets soutenus, ITTECOP contribue à alimenter une réflexion forte sur l'intégration des questions relatives aux écosystèmes et aux paysages lors de l'élaboration et de la réalisation de projets d'infrastructures ou l'adaptation d'aménagements existants. Le programme aborde les infrastructures de transport terrestre dans leur diversité, qu'elles soient fluviales, ferrées, routières ou énergétiques ainsi que leurs interfaces avec les territoires : gares, ports ou aéroports.

RTE via les entreprises du Club Infrastructures Linéaires et Biodiversité (CILB) dont plusieurs gestionnaires de réseaux³ font partie, ont commencé à participer au financement du programme en 2014. Par son caractère transverse, le programme couvre aussi bien des thématiques axées sur l'avifaune et sur la biodiversité terrestre. Les effets des infrastructures linéaires de transport sont analysés, selon leurs échelles, sous plusieurs angles complémentaires : écologiques, territoriaux, sociaux, économiques, paysagers ou patrimoniaux. En 2024, le programme se renouvelle en intégrant les énergies renouvelables et devient : Infrastructures, territoires, transports, énergies, écosystèmes et paysages.

Cette synthèse ne présente que les projets terminés ou en cours, en lien étroit avec les activités de RTE. Le livre⁴ « Infrastructures de transport créatives : Mieux les intégrer aux écosystèmes, paysages et territoires » coordonné par Sophie Bonin publié en 2024 aux éditions Quæ, présente les résultats de nombreux projets issus des différents appels à projets d'ITTECOP.

Ces projets sont signalés par le logo du programme.



³ Direction des Mobilités Routières, EDF, EIFFAGE, Enedis, GRDF, Lisea, NaTran, Sanef, SNCF Réseau, Teréga, Vinci Autoroutes, VNF

⁴ Bonin S., 2024. *Infrastructures de transport créatives : mieux les intégrer aux écosystèmes, paysages et territoires*, Versailles : Éditions Quæ, 252 p

AVIFAUNE

1. Mesurer et anticiper les impacts

Thèse sur le risque d'interaction entre les oiseaux et les lignes électriques (2012-2015)

Apports méthodologiques à l'étude des interactions des oiseaux avec le réseau de transport d'électricité en France



OBJECTIF

Ce travail de recherche, mené par Leyli Borner, écologue dont la thèse a été financée par RTE, a visé à **mieux comprendre, anticiper, et quantifier** les interactions entre les oiseaux et les lignes électriques à haute et très haute tension en France. L'objectif final était de fournir des **outils méthodologiques fiables et généralisables** permettant d'orienter des actions de conservation afin de réduire les risques de collision.

MÉTHODE

Cette thèse proposait une **approche intégrée** qui s'articule sur **trois niveaux** complémentaires :

- 1) identifier les zones à risque de collision, par l'intermédiaire du croisement des informations sur la configuration des lignes électriques et le comportement des oiseaux (présence et déplacements) ;
- 2) estimer de façon fiable la mortalité aviaire, qui nécessite la prise en compte et la correction des principaux biais de détection et de disparition des carcasses ;
- 3) analyser précisément les trajectoires de vol d'un système biologique – le vautour fauve (*Gyps fulvus*) – grâce à l'utilisation de données de suivi par télémétrie en trois dimensions (données GPS 3D).

RÉSULTATS

Ces travaux ont abouti à la **première cartographie nationale** des zones à risque sur le réseau électrique français, assurant ainsi la hiérarchisation des secteurs les plus sensibles pour les oiseaux. Les résultats obtenus ont également montré que les biais liés à la détection et à la disparition des carcasses devaient être pris en compte. Enfin, l'exploitation des données GPS 3D a permis l'analyse fine du comportement des vautours à proximité des lignes électriques, en identifiant à la fois des stratégies d'évitement et des facteurs favorisant les collisions (altitude de vol, distance au charnier et au nid).

Ces résultats ont ouvert plusieurs perspectives, à savoir :

- 1) développer des stratégies de gestion ciblées (balisage, enfouissement, planification) fondées sur la hiérarchisation des risques ;
- 2) améliorer les méthodes de suivi en combinant comptages au sol des carcasses et dispositifs automatisés de détection ;
- 3) intégrer davantage les données comportementales dérivées des technologies de suivi afin d'affiner les actions de conservation.

Les partenaires



2. **Réduire les impacts et régénérer**

Projet EIDER (2018-2019)

BirdSentinel : un outil expérimental de suivi du comportement d'approche et de franchissement des lignes électriques par l'avifaune



OBJECTIF

Ce projet visait à évaluer la pertinence d'un dispositif vidéo autonome et semi-automatisé – *BirdSentinel* – sur l'estimation du risque de collision de l'avifaune avec les lignes électriques. Dans un premier temps, l'objectif était de quantifier l'activité aérienne générale des espèces ou groupes d'espèces détectés par le dispositif vidéo. Dans un second temps, le but était de déterminer plus précisément l'exposition au risque, en mesurant les taux d'activités impliquant la traversée entre les câbles (c.-à-d., située entre le câble conducteur le plus bas et le câble de garde).

MÉTHODE

Deux sites du département de l'Aude ont été retenus. En effet, ces derniers présentent une **forte activité de l'avifaune** dans l'espace aérien. Le suivi a été initié début mars sur une période de 40 jours (site 1) à 60 jours (site 2) en 2018.

Deux types de caméras, une diurne et une nocturne thermique, ont été installées sur des pylônes dans l'enceinte de deux postes électriques afin de visualiser un ensemble de **lignes électriques**. La caméra diurne, active quotidiennement de 8 à 18 heures, a permis d'assurer 1 000 heures de suivi d'enregistrement (site 1 : 400 heures ; site 2 : 600 heures).

En raison de conditions météorologiques défavorables, les données issues des caméras thermiques n'ont pas pu être exploitées. Cela n'a pas remis en cause la pertinence des analyses pour les observations diurnes. Le dispositif vidéo a été configuré pour **détecter des oiseaux de tailles variées**, y compris à grande distance dans le champ visuel (jusqu'à 1 km pour les individus de grande taille de type cigognes). Seules les données relatives aux espèces supérieures en taille aux étourneaux sansonnets ont été analysées.

RÉSULTATS

Le suivi a révélé une activité aérienne régulière, avec plus de **4 400 intrusions d'oiseaux** (passage d'un individu ou d'un groupe d'individus) sur la période d'enregistrement (site 1 : 1 169 ; site 2 : 3 269). Sur les deux sites, la majorité des oiseaux volent à hauteur des pylônes, avec des passages au niveau des câbles (site 1 : 12 - 37 % ; site 2 : 28 %). L'exposition au risque de collision existe, pour les **grands échassiers** (par exemple, cigognes, hérons, aigrettes) et les **rapaces de petite à moyenne taille** (faucons, milans ou busards) observés.

Le dispositif *BirdSentinel* s'avère pertinent pour identifier l'avifaune et analyser son comportement en journée à proximité des lignes électriques. Aux vues des récentes évolutions technologiques, les caméras thermiques pourront être **redimensionnées et modernisées** afin d'atteindre un niveau de performance comparable.

Les partenaires



Projet Balbuzard pêcheur (2019-2020)

Occupation des pylônes électriques par le Balbuzard pêcheur –
Etat des lieux et perspectives



OBJECTIF

L'objectif était **d'établir un état des lieux et d'évaluer les perspectives de colonisation du Balbuzard Pêcheur sur les pylônes électriques en France**, en étudiant leurs dynamiques de population en France ainsi que la façon dont la nidification sur pylône s'est déroulée depuis l'observation du premier nid sur pylône en 2006.

MÉTHODE

Autrefois commun sur les rivières et étangs français, le Balbuzard a disparu de la France continentale au début du XX siècle. C'est en 1984 que le premier couple de Balbuzard Pêcheur est observé à nicher et à se reproduire en forêt d'Orléans, dans le Loiret. À la suite de la découverte du premier nid sur pylône en 2006, dans le Loiret-Cher, la LPO a étudié **l'évolution démographique et géographique de l'occupation des pylônes** en France. Pour cette étude, elle a analysé la répartition des nids occupés sur les linéaires puis fait **une analyse prospective d'expansion des nids** occupés sur les pylônes.

RÉSULTATS

En 2018, on recensait 17 nids sur pylônes, mais seuls 11 étaient utilisés pour nicher. La **part du nombre de couples nicheurs sur pylône en France continentale représentait alors 10,8% de la population**, alors qu'elle était de 4,8% en 2006 (+6% pour 2006-2018). Pour les nids sur pylône, la productivité (nombre de jeunes à l'envol sur le nombre de couples reproducteurs) observée sur la période 2006-2018 était de 1,21. Elle était inférieure à la productivité de la population continentale nicheuse en nids sur arbre, sur cette même période (1,69). Cependant la population sur pylônes était plus jeune et les études ont montré que le succès reproducteur des premières années d'installation d'un couple est assez faible contrairement aux couples plus expérimentés.

Les nids sont tous construits sur des pylônes à treillis, de ligne à très haute tension de 255kV. Ils sont situés aux abords de forêts ou dans des trouées/clairières/zones coupe-feu généralement déboisées (distance à la forêt inférieure ou égale à 200m). De 2006 à 2018, 5 départements ont été colonisés : pour trois de ces départements (Loiret, Cher et Loiret-Cher), la colonisation des pylônes s'est faite après l'installation des premiers couples de balbuzards sur des arbres, tandis qu'en Sarthe et en Maine-et-Loire, le premier couple nicheur du département s'est installé sur pylône.

Toutefois, il est observé que ces occupations de pylône par un couple de balbuzards se sont opérées autour du noyau de population de région Centre. En effet, le Balbuzard pêcheur étant une espèce semi-coloniale, **l'occupation de nouveaux pylônes dépend de la présence à proximité de couples déjà installés.**

Malgré la présence de plusieurs couples sur une même ligne, les balbuzards ont gardé une certaine distance entre chaque nid sur pylône. **Ils ont laissé en moyenne 2 à 3 portées entre chaque nid**, c'est-à-dire une distance d'environ 1,4 kilomètre.

Les modèles prospectifs, réalisées par la LPO, prévoient que la population de balbuzards pêcheurs en France continentale sera d'environ :

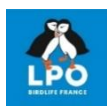
- 120 couples avec **35 couples nicheurs sur pylône** (soit 29% de la population continentale) **pour 50 nids construits sur pylônes d'ici 2030**.
- 180 couples avec **60 couples nicheurs sur pylône** (soit 33% de la population continentale), **pour 90 nids construits sur pylônes d'ici 2040**.

Ces modèles tiennent compte d'une augmentation constante et similaire à celle observée entre 1984 et 2018 du nombre de couples en France continentale, du nombre de couples sur pylône, ainsi que du nombre de nids construits.

Plusieurs axes d'évolution de la population sont envisageables :

- **Les deux noyaux de population, en région Centre et en Lorraine, vont s'étendre** et des nids **pourront être observés dans les départements limitrophes** à ceux déjà occupés, en suivant les cours d'eau et zones humides, comme la Loire.
- En fonction de programme de translocation en cours (Landes autour du Marais d'Orx) et à venir (Camargue), **de nouveaux noyaux de population pourraient voir le jour et s'étendre** dans les grands bassins versants hydrographiques.

Les partenaires



Publications

Csabai, E., Larzillière, S., Wahl, R. & Quintenne, G. (2023) Colonisation des pylônes par le Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* en France continentale. Ornithos, 30-4, 177-186.

Projet CIGOGNES (2020-2026)

Modélisation de l'évolution de la répartition des cigognes nicheuses sur le réseau RTE



OBJECTIF

La population de Cigognes blanches connaît une **forte dynamique de croissance** depuis les années 1990. En Loire-Atlantique, plus de 30% des nids de cigognes se trouvent désormais sur des pylônes de RTE. Le projet Cigognes vise à quantifier et modéliser la **dynamique** et **l'évolution** de la **répartition des cigognes nicheuses** pour anticiper les conséquences pour RTE.

MÉTHODE

Le projet s'articule autour de **trois axes de recherche** :

- 1) identification des habitats favorables à la nidification des cigognes et croisement avec les différents pylônes ;
- 2) identification des facteurs de sélection des pylônes pour la nidification ;
- 3) projection de la répartition des nids de cigognes sur le réseau RTE à l'horizon 2030.

Les chercheurs du **Centre d'Etudes Biologiques de Chizé** se sont appuyés sur une base de données nationale alimentée par la LPO détaillant la localisation des nids sur différents types de supports ainsi que sur deux suivis locaux détaillés à long terme. Des **algorithmes de machine learning** ont ensuite été utilisés.

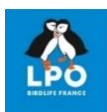
RÉSULTATS

Dans un premier temps, le projet a permis de confirmer **l'importance des zones humides**, et notamment **du linéaire de cours d'eau**, pour la nidification des cigognes à l'échelle nationale. Il a aussi permis de mettre en évidence des **différences marquées de préférences d'habitats de nidification** entre les cigognes d'Alsace et celles du reste de la France, avec une plus grande importance des zones urbaines en Alsace.

Dans un deuxième temps, le projet a permis de montrer que **les cigognes choisissent les pylônes en fonction de leur silhouette** : elles préfèrent s'installer sur des pylônes de type *à fenêtre*, suivis des pylônes de type *à fût et à consoles*. Des cartographies croisant le réseau avec les types de pylônes et les probabilités de colonisation des cigognes ont ensuite été élaborées permettant de cibler les installations de systèmes pour prévenir le nichage de cigognes dans certaines régions. Les chercheurs ont ainsi recommandé de ne pas installer ces pylônes dans les régions où les cigognes sont les plus à même de s'installer.

Le projet a aussi permis de mettre en évidence que les pylônes avaient plus de chances d'être occupés s'ils sont entourés d'un grand nombre de nids sur pylônes, démontrant **l'existence d'un effet social**. Si un couple s'installe, il va attirer les autres.

Les partenaires



Publications

Bonnet-Lebrun, A.-S., Lemaire-Patin, R., Gendre, N., Dugué, H., Dupuy, J., Pedespan, A., Brand, A., Garnier, L. and Barbraud, C. (2025), Habitat availability is insufficient to explain regional variations in white stork breeding habitat preference. *Oikos*, 2025: e11214. <https://doi.org/10.1002/oik.11214>

LIFE SafeLines4Birds (2023-2028)

Mettre en œuvre des actions permettant de réduire les risques de mortalité des oiseaux sur les lignes électriques pour trois pays de l'Union Européenne : Belgique, France et Portugal



OBJECTIF

Le projet SafeLines4Birds (SL4B) cherche à répondre à quatre grands objectifs : réduire les **risques de collision, d'électrocution et perturbation des oiseaux**, en plus d'améliorer et de partager la connaissance sur ce sujet. Dans le cadre du projet, RTE participe à de nombreuses actions opérationnelles. La R&D organise et suit deux actions visant à réduire la **percussion** des oiseaux avec les câbles conducteurs et câbles de garde.

MÉTHODE

La R&D de RTE est responsable de deux actions majeures qui visent à réduire la collision des oiseaux :

- 1) Action 1 : Test du dispositif ultraviolet **ACAS** (Avian Collision Avoidance System), conçu pour limiter les **collisions d'oiseaux** en améliorant la visibilité des câbles, notamment pour les espèces volant de nuit.
- 2) Action 2 : Evaluation des performances des **balises avifaunes FireFly** en utilisant des technologies d'observation des espèces en vol à proximité des lignes.

Les expérimentations propres aux deux actions sont réalisées sur la **ligne aérienne 90kV Arnoult-Farradière-Marennnes** située dans un marais, un environnement sensible riche en avifaune. Les câbles sont filmés pendant deux mois au printemps. Une fois les données acquises, des phases d'analyses par un algorithme puis par les scientifiques permettent d'étudier le comportement des oiseaux aux abords des câbles avec et sans systèmes destinés à les rendre visible aux oiseaux.



Figure 1 : Système ACAS installé aux Etats-Unis (EDM)



Figure 2 : Balises Firefly

RÉSULTATS

Le calendrier du projet LIFE SL4B s'étend jusqu'à 2028. Actuellement, l'expérimentation visant à tester l'efficacité du dispositif ACAS est terminée mais les résultats sont encore **en cours d'analyse par les scientifiques**. La suite des expérimentations prévoit l'évaluation de l'efficacité des balises avifaunes FireFly selon deux phases importantes de test : une première en 2026 puis une deuxième en 2027. Les résultats sont prévus pour l'année 2028.

Les partenaires



Pour aller plus loin : [LIFE SafeLines4Birds - LPO Auvergne-Rhône-Alpes](#)

Projet VADE RETRO (2024-2027)



Analyse du comportement d'évitement des lignes électriques et évaluation de l'efficacité des dispositifs de balisage

OBJECTIF

Le développement du réseau représente à la fois un enjeu majeur et une opportunité pour **préserver la biodiversité**. L'originalité de ce projet tient à l'intégration de **technologies de suivi à haute résolution** dans une **méthodologie rigoureuse**. Deux objectifs sont poursuivis : l'analyse du comportement de vol d'une espèce patrimoniale – l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) – à proximité des lignes, et l'évaluation de l'efficacité des dispositifs de balisage.

MÉTHODE

Le projet VADE RETRO repose sur un jeu de données unique issu du **suivi GPS d'aigles royaux** en Haute-Durance. Il s'articule en deux volets : (1) la caractérisation du réseau électrique et du cadre d'étude et (2) l'analyse du comportement de vol des oiseaux.

Le premier volet consiste à **cartographier en 3D les lignes** et à **modéliser** les zones à risque de collision. En parallèle, ce volet vise à définir le **cadre d'étude** dans un contexte de modification du réseau électrique (par exemple, avant/après création de lignes, et pose de balises avifaune).

Le deuxième volet implique d'étudier les **trajectoires de vol en 3D et à haute fréquence** (une localisation par seconde) des oiseaux, de mesurer leurs **interactions** avec les lignes, et d'évaluer **l'efficacité des mesures de balisage**.

RÉSULTATS

Le projet VADE RETRO, initié en 2024, vise à davantage comprendre les **facteurs influençant le risque de collision des oiseaux** et à renforcer le déploiement efficace de **dispositifs de balisage**.

Ce projet contribuera en effet à **mutualiser les connaissances** sur les collisions aviaires et à structurer un réseau solide de partenaires scientifiques et techniques.

Les partenaires



TERRESTRE

3. Mesurer et anticiper les impacts

Inventaires de la flore et contribution aux continuités écologiques (2009-2010)

Inventaires floristiques et étude du rôle des lignes électriques dans les réseaux écologiques d'Ile-de-France (IDF)



OBJECTIF

Le partenariat scientifique entre RTE et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) a consisté, d'une part, à dresser l'inventaire du **patrimoine végétal des emprises** de lignes hautes tensions et très hautes tension (HT-THT) d'Ile-de-France, en termes d'espèces et d'habitats naturels, et d'autre part, à évaluer la contribution potentielle de ces lignes aux **continuités écologiques territoriales** de la région IDF.

MÉTHODE

330 km de lignes aériennes représentant près de 900 ha d'emprises ont été étudiés sur le territoire des trois Groupements d'Exploitation Transport (GET) d'Ile-de-France : GET Est, Nord-Ouest et Sud-Ouest.

À l'aide de bordereaux standardisés, **des inventaires exhaustifs des plantes vasculaires** (plantes à fleurs et fougères) ont été réalisés ainsi que des inventaires ciblés sur les espèces rares (selon les indices de rareté du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) pour l'ensemble des taxons d'Ile-de-France) et protégées. Les zones d'observation ont été déterminées par type d'habitat suivant la typologie CORINE Biotopes et de leur éventuel enjeu naturaliste (zones Natura 2000, Réserves Naturelles, Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Parcs Naturels Régionaux (PNR)...).

Le traitement des données a été réalisé à l'aide de la base FLORA du CBNBP en attribuant à chaque espèce leur origine (plante indigène, naturalisée, cultivée ou subspontanée), leur **rareté** (évaluée en se basant sur la présence de l'espèce sur une maille de 5x5 km et des données récentes d'inventaires), leur **statut de protection réglementaire** (national, régional) ou leur appartenance à la liste d'espèces dites « déterminantes de ZNIEFF » et leur **niveau de menace** (basé sur la Liste rouge régionale d'après la méthodologie UICN).

L'évaluation de la contribution des emprises aux continuités écologiques a été menée à l'échelle régionale en considérant réservoirs, corridors et zones tampons, selon une approche fondée sur les milieux. Sept grands types de milieux ont été distingués (pelouses calcicoles, pelouses sablo-calcaires, landes sèches, landes humides et tourbières, prairies alluviales, milieux aquatiques pauvres en nutriments ou moyennement à riche en nutriments), dans lesquels ont été associées des « **guildes d'espèces caractéristiques** », listant des espèces indicatrices de la présence d'un habitat.

Les espaces ont ensuite été catégorisés selon leur fonctionnalité dans les continuités écologiques : **réservoirs de biodiversité (R)** riches en espèces déterminantes, **zones d'extension (Z)** favorables à la connectivité, ou **zones non confirmées (I)** faute d'espèces caractéristiques. L'intégration de **données historiques** ont permis de distinguer différents niveaux de **zones relais**, des plus prioritaires à restaurer aux secteurs sans intérêt identifiés.

C'est par le **croisement des cartes communales et des relevés** qu'ont été identifiés les continuités et les corridors potentiels. Enfin, une **analyse de similarité biologique** a comparé les relevés afin de repérer ceux qui partagent des cortèges floristiques proches, et ainsi de privilégier les connexions entre zones écologiquement cohérentes.

RÉSULTATS

716 espèces ont été recensées, soit environ **47% de la biodiversité floristique de la région IDF**. 269 espèces (soit 37%) étaient **patrimoniales**, la majorité étaient communes à très communes (ronce, aubépine, millepertuis, prunellier...). **90% étaient indigènes** avec 10% d'espèces naturalisées ou subspontanées (c'est-à-dire d'espèces cultivées dans les jardins, les parcs ou les champs). **18 espèces avaient un statut de protection** et 27 étaient déterminantes de ZNIEFF. Enfin, 42 espèces figuraient sur la **Liste Rouge régionale** des espèces menacées, dont 4 étant en danger critique.

70% des relevés étaient constitués **de fourrés ou de végétations de clairières** plus ou moins arbustives et **15% des relevés** représentaient **des habitats originaux** créés par la pluralité de milieux traversés, mêlant clairières forestières, prairies humides, pelouses sèches... notamment dans le chemin de visite. **Bien que très minoritaires, ces habitats originaux avaient une forte patrimonialité.**

Les emprises des lignes électriques constituent des **éléments structurants du réseau écologique régional**, autant comme **réservoirs de biodiversité et habitats de substitution** pour les milieux en déclin, que comme **corridors écologiques**. Elles peuvent enrichir la biodiversité locale, révéler des espèces absentes ailleurs ou renforcer des continuités existantes.

Les emprises de lignes électriques jouent un rôle écologique important pour certains milieux. Concernant les **pelouses calcicoles et sablo-calcaires**, ainsi que les **landes humides et tourbières**, les tranchées forestières jouent un rôle majeur de **réservoirs** et de **zones relais**, avec des continuités écologiques à préserver ou à favoriser en adaptant la gestion. L'existence de continuités écologiques a été confirmée par la cohérence floristique entre tous les réservoirs et les zones d'extensions et des mosaïques d'habitats. Des zones stratégiques pour la restauration ont été mis en évidence afin de privilégier les connexions entre zones écologiquement cohérentes. Les **prairies alluviales** des emprises constituent des milieux ouverts qui peuvent **se substituer ou servir de zones relais aux prairies naturelles** qui disparaissent. Les emprises de lignes contribuent aussi à la préservation des **milieux aquatiques** via des mares forestières et zones humides. Enfin, **les emprises jouent un rôle limité pour la connectivité des landes sèches et des mares** pauvres en éléments nutritifs car il s'agit de milieux rares et diffus, avec une capacité de dispersion souvent limitée des espèces qu'ils hébergent.

En conclusion, **des orientations de gestion sont proposées** en vue de la conservation des espèces rares ou menacées et de la création de continuités écologiques. Les priorités de gestion sont définies en identifiant les emprises jouant un rôle de réservoir ou de corridor (zone relais) et les secteurs à fort potentiel écologique.

Les partenaires



Partenariat Irstea - RTE (2010-2013)

Gestion de la biodiversité en pied de pylône et dans les tranchées forestières créées par les lignes électriques à haute et très haute tension



OBJECTIF

Avant 2010, une seule étude sur la biodiversité spécifique des tranchées forestières était recensée et très peu de données existaient pour la végétation des pieds de pylônes. Au-delà de l'évaluation des impacts (par exemple, banalisation et altération de la flore dans les tranchées forestières), il s'agissait de déterminer les modes de gestion adéquats pour **optimiser le potentiel écologique de chaque milieu** (forêt ou prairie « anciennes », pied de pylône en plaine agricole...), ainsi que d'élaborer une méthode robuste et peu coûteuse de **cartographie du potentiel écologique des tranchées**.

MÉTHODE

Les études se sont déroulées dans le département du Loiret, représentatif des régions de plaines françaises, avec une variabilité de paysages plus ou moins boisés et de types de sols, plus ou moins acides et sur les **lignes 400 kV**.

Elles se sont focalisées **sur les plantes à fleurs et les fougères ainsi que les insectes pollinisateurs**. Concernant les plantes, 26 couples de placettes de 2 000 m² en tranchée vs forêt adjacente ont été étudiés en mai-juin, en conditions de sol homogènes ou avec une variété de sols. Les **papillons de jour** ont été étudiés par le "Suivi Temporel des Rhopalocères de France" (STERF) et les **abeilles et bourdons sauvages** par piégeage en comparant huit tranchées en lisières intraforestières à des lisières extraforestières jouxtant des champs de colza.

153 emprises de pylônes réparties sur trois régions naturelles, définies suivant le découpage de la France en sylvoécorégions (SER) de l'Inventaire Forestier de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN), couvrant une large gamme de paysages et de types de sols ont été également suivies, et comparées à l'emprise du chemin non goudronné de plein vent (sans haie) le plus proche. L'étude a comparé les pieds de pylône en Beauce et Gâtinais beauceron (grandes plaines céréalières) à ceux de paysages plus équilibrés entre la forêt et les cultures (Orléanais et Puisaye).

Des indices de biodiversité ont été définis basés sur la **valeur patrimoniale et la banalisation⁵ de la flore** :

- **biodiversité patrimoniale** : richesse pondérée en espèces patrimoniales ;
- **biodiversité ordinaire** : richesse en espèces très communes mais non-banales ;
- **banalisation** : rapport de banalité, obtenu en divisant le nombre d'espèces banales par le nombre d'espèces non-banales.

Les **conditions édaphiques** (gradients d'acidité et d'humidité du sol) sur la flore patrimoniale des tranchées ont été étudiées en les cartographiant sur la base de la carte géologique du BRGM au 1/50 000^e et de la distance à l'eau via la carte topographique au 1/25 000^e. Le rôle de l'**historique d'occupation du sol** (forêt ancienne, prairie ancienne) a été exploré par une méthode de **cartographie du potentiel de biodiversité (flore patrimoniale)**, en **identifiant les tranchées en forêts anciennes** sur la base d'une carte d'état-major de 1830 et d'orthophotographies, ainsi que les milieux ouverts patrimoniaux. Enfin, une **méthode de quantification du potentiel de biodiversité** des tranchées forestières, principalement floristique a été développée.

⁵ Le rapport définit les espèces banales comme des espèces non indigènes, celles qui posent des problèmes agronomiques ou celles qui sont à la fois eutrophiles et très fréquentes dans l'aire d'étude (Loiret)

RÉSULTATS

L'étude floristique a montré que **les espèces patrimoniales étaient plus nombreuses dans les tranchées forestières** (5,3 espèces/placette vs 1,5 en forêt). Des espèces de milieux ouverts, prairiales, de milieux humides et de landes étaient présentes dans la tranchée et absentes en forêt, tandis que la flore forestière est restée présente au sein de la tranchée.

Le taux d'espèces ordinaires était similaire en forêt et dans l'emprise de la ligne et il n'y avait pas plus d'espèces à **caractère invasif** et non indigènes dans la tranchée.

Les papillons présentaient une très forte diversité (32 espèces), **avec des espèces patrimoniales** (dont 5 déterminantes ZNIEFF en région Centre). Les emprises gérées en milieu ouvert sub-naturel peuvent ainsi jouer un **rôle favorable de corridor écologique, d'habitat et de réservoir alimentaire** pour les pollinisateurs.

L'humidité et l'acidité du milieu semblent influencer la flore patrimoniale, plus présente en milieu humide et sur sol peu acide. Cependant, le potentiel édaphique, qui désigne le potentiel du sol à influencer la croissance des végétaux, est difficile à cartographier précisément et le concept reste peu opérationnel. Le potentiel de **prairie ancienne** semble être un bon indicateur, qui reste à confirmer.

Les recommandations pour répondre aux enjeux de conservation dans les tranchées forestières sont :

- 1) **préserver la continuité de l'état boisé** en maintenant **des fourrés ligneux denses**, notamment dans les tranchées **en forêt « ancienne »** qui hébergent souvent une faune et une flore spécifique particulièrement sensible à la fragmentation de son habitat. Il s'agit donc au préalable de **cartographier les forêts anciennes**.
- 2) **en milieu ouvert patrimonial** (ou « prairie ancienne »), lutter contre la végétation ligneuse et maintenir l'ouverture. Il faut cependant approfondir les études pour déterminer à partir de quel **degré de fermeture** la biodiversité patrimoniale est remise en cause : des protocoles d'étude pour quatre modalités d'entretien ont été définis.

Concernant les **pieds de pylône**, les espèces végétales ont montré une **diversité très forte** (461 espèces sur moins de 2 ha d'emprises, soit un tiers des espèces du Loiret). Il s'agit d'une **flore ordinaire**, avec moins de 3 % d'espèces à caractère patrimonial affirmé. Pour les emprises de **pylônes de plein champ en Beauce traitées en fruticée (arbustes)** plus ou moins ouverte, la diversité en espèces végétales était bien plus forte que dans la culture qui l'entoure. La comparaison avec le chemin le plus proche a montré une moindre banalisation et une meilleure richesse en espèces non-banales en pied de pylône traité en formation pérenne spontanée (physionomie prairiale, de jachère permanente ou de fruticée). Les pylônes pourraient aussi jouer un **rôle de corridor écologique de type pas-japonais**. En effet, en plaine agricole, la **proximité d'un bosquet** a une incidence favorable sur la richesse en espèces patrimoniales et non banales s'il est situé à moins de 200 mètres de distance (Chevalier, 2010). En revanche, en **paysage mixte culture-forêt** (Orléanais et Puisaye), le pied de pylône ne présente pas de biodiversité floristique plus riche et moins banale que dans le paysage environnant.

La recommandation est de **substituer les formations pérennes spontanées aux formations rudérales (c'est-à-dire aux formations anthropisées) en milieu de plein champ**, en mettant en place un suivi pour connaître la vitesse d'installation d'une végétation ligneuse et en renforçant les études sur l'incidence du degré de fermeture de ces formations pérennes sur la biodiversité.

Les partenaires



Projet POLLINEAIRE (2012-2014)



Potentiel des dépendances vertes d'infrastructures linéaires pour la préservation et la dispersion des pollinisateurs sauvages



OBJECTIF

Le projet PolLinéaire a cherché à évaluer le **potentiel des dépendances vertes** des infrastructures linéaires de transport (routier et électrique) comme **habitat** pour les **pollinisateurs** sauvages et **corridor** favorisant la dispersion de ces derniers, ainsi que comme **source** de pollinisateurs pour les milieux environnants.

MÉTHODE

PolLinéaire a cherché à identifier les facteurs influant sur l'état et la capacité de dispersion des populations de pollinisateurs. Le projet a étudié les trois types de **fonctions** potentiellement jouées par les dépendances vertes : un « **Habitat** », une « **Source** » de pollinisateurs et un « **Conduit** », soit une connectivité offerte aux insectes.

L'étude a concerné les (auto-)routes, voies ferrées, voies navigables, et le réseau électrique haute tension, avec 62 sites d'étude (dont 31 sites du réseau de RTE et 25 sites de référence) sur différents secteurs biogéographiques (6 régions).

Deux types de sites d'étude ont été définis :

- **Habitat-Source**, pour évaluer la présence des abeilles et papillons de jour dans la dépendance verte et les interactions des abeilles sauvages avec les milieux adjacents (en l'occurrence, des champs de colza, retenus en raison de leur potentiel d'attraction des pollinisateurs pour mieux mettre en évidence ces échanges transversaux).
- **Habitat-Conduit**, pour évaluer la présence d'abeilles et de papillons de jour et le potentiel de connectivité des dépendances vertes. Afin d'éviter la dispersion latérale des insectes, les **tranchées forestières du réseau électrique haute tension** ont été retenues, les massifs forestiers étant non attractifs pour les insectes des milieux ouverts.

Des **inventaires taxonomiques** (abeilles sauvages et papillons de jour) et une **évaluation de la qualité des habitats** ont été effectués.

Les sites habitat-conduit (tranchées forestières) ont été comparés à des sites de référence (prairies, landes et pelouses sans présence de lignes électriques). Les communautés d'abeilles et de papillons présentes et l'influence des caractéristiques de l'habitat (ressources florales, sites de nidification, sol nu, point d'eau...) ont été analysées, permettant d'évaluer la circulation des insectes le long des tranchées forestières et les effets de différents modes de gestion sur la qualité de l'habitat, ainsi que sur la diversité et l'abondance des insectes.

RÉSULTATS

En entretenant des **milieux ouverts** dans des paysages dominés par la forêt, les tranchées forestières ont présenté un **fort potentiel pour contribuer au pool régional d'espèces d'abeilles sauvages et de papillons**.

La **richesse spécifique en papillons et abeilles et l'abondance des différentes espèces d'abeilles étaient comparables** entre les tranchées forestières et les milieux de référence, mais seulement 35% des espèces d'abeilles étaient communes aux deux types de sites. En tranchée forestière, on a trouvé notamment significativement plus d'abeilles parasites (en abondance et en richesse spécifique) indiquant un bon état des populations de leurs espèces hôtes. La diversité florale était moins importante dans les tranchées forestières, mais celles-ci présentaient aussi davantage de ressources de nidification (tiges creuses, bois mort, sol nu).

Dans l'étude des potentialités de connectivité, des **échanges écologiques** chez les communautés d'abeilles sauvages étudiées ont été constatés :

- longitudinalement, le long des tranchées forestières des réseaux électriques, suggérant un potentiel d'interconnexion entre milieux ouverts distants ;
- transversalement, avec les sites voisins (incluant des échanges entre une dépendance verte routière et des champs voisins et des échanges entre une tranchée forestière et la forêt adjacente).

Des **recommandations** de gestion ont été proposées **pour améliorer le potentiel écologique** des tranchées forestières pour donner suite aux observations de terrains :

- **Eviter l'homogénéisation végétale en coupant les fougères aigles** par fauchage ou rouleau briseur de tiges. En effet, un tiers des tranchées forestières étudiées étaient dominées par la fougère aigle ;
- **Pratiquer le débroussaillage partiel annuel** en conservant quelques arbustes (sureau, noisetier, genêt, ajonc...) pour diversifier la flore et donc la ressource alimentaire des pollinisateurs et contenir l'expansion des ronciers ;
- **Laisser des souches et branchages au sol**, et pour les milieux ouverts, des plantes à tiges creuses (ronces, berce commune, achillée millefeuille, chardons...) pour **préserver les sites de nidification des abeilles**. Les branchages peuvent être regroupés en fagots et rassemblés en lisière de l'emprise, du côté le plus exposé au sud ; les surfaces bien exposées au soleil autour des pieds de pylônes peuvent être entretenues par un griffage superficiel pour **laisser quelques zones de sol nu**.
- **Limiter l'utilisation du gyrobroyeur et exporter les produits de coupe** : l'enrichissement du sol fait proliférer les graminées nitrophiles qui recouvrent intégralement le sol, réduisant les ressources florales et supprimant les surfaces de sol nu où les abeilles peuvent nicher.

PolLinéaire a montré ainsi que les tranchées forestières offraient **des conditions de quiétude et de surface d'habitat disponible** a priori particulièrement intéressantes pour leur adoption par les abeilles sauvages et papillons de jour. Le maintien d'un milieu ouvert, associé à une pression d'entretien moins forte, fait des tranchées forestières une composante potentielle importante pour les connectivités.

Les partenaires



Publications

ITTECOP. (2018). *[PoLinéaire : Potentiel des dépendances vertes d'infrastructures linéaires de transport pour la préservation et la dispersion des insectes pollinisateurs sauvages](#)*

Projet BAT'LIGNES (2020-2022)

Qualifier les effets sur la biodiversité de la gestion de la végétation sous les lignes à partir des chiroptères comme bioindicateurs



OBJECTIF

Ce projet visait à **contribuer à la préservation de la biodiversité, des paysages et des services écosystémiques** par une **gestion adaptée de l'emprise des ouvrages en mesurant les effets des modes d'entretiens** sous les lignes électriques HT **sur la biodiversité**. Des travaux ont montré que **les chauves-souris sont sensibles à la modification des pratiques agricoles (passage en agriculture biologique par exemple)**. L'étude visait à **estimer si elles répondent également aux changements de gestion de la végétation sous les lignes**. Comme le suivi de leurs activités est acoustique, les orthoptères ont pu également être étudiés.

MÉTHODE

Afin de produire des observations généralisables, des sites d'étude ont été cherchés par les scientifiques. **Plus de 60 sites** propices à l'expérimentation et répartis entre **les Landes et les Ardennes** ont été retenus. Chaque site situé dans l'emprise de RTE a été comparé à un site en forêt adjacente, et les sites gérés classiquement par gyrobroyage ont été comparés à d'autres en gestion durable, sous convention.

Les chercheurs ont utilisé le protocole **Vigie chiro**, une méthodologie d'enregistrements standardisés des émissions ultrasonores des chauves-souris et orthoptères. Un protocole "poste fixe" a ainsi été mis en place. Deux passages par site étaient programmés chaque année, l'enregistrement acoustique se faisant à partir d'un audiomoth : **107 relevés acoustiques ont été effectués entre juillet et septembre 2021**. Les données ont été saisies dans un portail web puis analysées par l'algorithme "tadarida" et traitées par les équipes du MNHN.

RÉSULTATS

Les **premiers résultats** ont exposé une **activité plus importante pour les chiroptères (chauves-souris) et les orthoptères sous les lignes RTE que dans la forêt**. Il y a également significativement plus d'espèces de chauves-souris dans les emprises de lignes par rapport à la forêt tandis que pour les orthoptères, cela n'a pas été vérifié puisque ce sont des espèces de milieux ouverts qui ne vivent pas en forêt.

Dans la comparaison des modes de gestion de la végétation, il a été observé que les **orthoptères présentent une diversité d'espèces et une activité plus forte** dans les emprises gérées durablement. Ce résultat n'était en revanche pas significatif pour les **chiroptères**.

En conclusion, il est supposé que :

- Les **lisières linéaires** créées dans les forêts représentent des **opportunités de déplacement accrues pour les chauves-souris** puisqu'elles s'y déplacent préférentiellement.
- Les **aménagement durables de végétation (ADV)** sont susceptibles de favoriser l'établissement de **communautés d'orthoptères plus spécialisées en raison d'une augmentation du nombre de strates de la végétation**.

Les partenaires



Publications

Thibault, M., Garnier, L. K. M., Kauffmann, C., Bas, Y., & Kerbiriou, C. (2024). Listening to the response of bat and bush-cricket communities to management regimes of powerline clearings. *Conservation Science and Practice*, 6(6), e13127. <https://doi.org/10.1111/csp2.13127>

Projet FLOR'ELEC (2020-2026)

Evaluation du potentiel écologique des formations végétales dans les emprises de lignes électriques



OBJECTIF

20% des emprises de lignes de RTE en France traversent des zones boisées, l'entretien de la végétation s'y fait pour moitié par gyrobroyage. RTE investit depuis plusieurs années dans **des aménagement durables de la végétation (ADV)**, conventionnés avec des tiers. Un indicateur interne a ainsi été créé afin d'évaluer le potentiel écologique des formations végétales dans les emprises de lignes électriques.

MÉTHODE

Des travaux ont été menés en 2021 et 2022 pour créer l'indicateur Flor'Elec. Ce dernier s'appuie sur deux indicateurs basés sur des protocoles réalisables par des personnes non spécialistes : **l'indicateur RENATU** (Pech, 2024) et **l'Indice de Biodiversité Potentielle** (Larrieu & Gonin, 2008).

L'indicateur Flor'Elec a ensuite fait l'objet d'une **campagne d'expérimentation sur plus de 150 sites** répartis sur l'ensemble des quatre aires biogéographiques existantes en France métropolitaine avec une répartition équilibrée des sites en gestion classique et en gestion alternative. Afin de pouvoir évaluer la pertinence et la robustesse de Flor'Elec, des **relevés exhaustifs de la biodiversité végétale** ont aussi été effectués sur ces mêmes sites.

Dans un premier temps, les données obtenues ont été analysées par le Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement (CRBE) au travers d'une étude statistique pour évaluer la robustesse scientifique de l'indicateur Flor'Elec. Dans un deuxième temps, l'analyse a porté sur les effets des pratiques de gestion de la végétation sur la flore des différents milieux avec **l'étude des communautés végétales et de leur fonctionnalité dans les emprises**.

RÉSULTATS

Il existe une bonne adéquation entre l'indicateur Flor'Elec et les indices de biodiversité issus des relevés botaniques exhaustifs. **L'indicateur retranscrit bien le potentiel de biodiversité végétale sous les lignes à haute tension** pour les différentes formations végétales, types de gestion et zones biogéographiques.

Gabrielle Martin, chercheuse et Mélanie Thierry, post-doctorante au CRBE ont aussi montré **l'existence d'un effet bénéfique du mode de gestion alternatif** pour les emprises de lignes pour lesquelles une convention a été signée avec les propriétaires concernant la gestion du site (par exemple, avec un agriculteur pour du pâturage).

Grâce aux premières analyses, des **axes d'amélioration de l'indicateur** sont en réflexion dont la façon de relever les espèces exotiques envahissantes et la prise en compte des couleurs des fleurs lors des relevés en prairie.

De **nouvelles campagnes terrains ont été lancées** au printemps 2026 afin de tester ces nouvelles suggestions ainsi que la présence éventuelle d'un biais observateur, c'est-à-dire évaluer si la présence d'un observateur externe influence les résultats du relevé.

Les partenaires



Projet BAT'POSTES (2020-2028)

Evaluation des impacts du passage au zéro-phyto dans les postes électriques sur la biodiversité



OBJECTIF

RTE possède un peu plus de 2 000 postes électriques sur le territoire français et est impliqué depuis 2010 dans le [Plan Ecophyto](#) du gouvernement français. RTE a ainsi engagé une **stratégie d'élimination progressive du recours aux produits phytosanitaires** pour l'entretien à court-moyen terme de ses sites. Ce projet vise à évaluer les **impacts de l'arrêt de l'utilisation de produits phytosanitaires** dans les postes électriques sur la biodiversité.

MÉTHODE

Afin de mesurer les effets du zéro-phyto sur la biodiversité, RTE a commencé à déployer le **protocole Vigie-Chiro point-fixe** développé par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) en 2020 puis pendant plusieurs années consécutives dans une dizaine de postes électriques en France.

Ce protocole consiste à échantillonner chaque site avec un **capteur ultrason-enregistreur** (ici, un Audiomoth). La période d'enregistrement doit couvrir une nuit entière (de 30 minutes avant le coucher du soleil à 30 minutes après le lever du soleil). Chaque année, deux passages sont à réaliser : le premier entre le 15 juin et le 31 juillet et le second entre le 15 août et le 31 septembre, avec un minimum d'un mois d'écart.

Des enregistrements acoustiques ont été réalisés, par des agents de RTE en région, entre 2020 et 2025 et transmis aux chercheurs du MNHN pour analyse. **Les cris de chiroptères n'étant pas audibles à l'oreille humaine**, les enregistrements ont été bancarisés et analysés avec l'algorithme Tadarida.

RÉSULTATS

Plus de **70 000 contacts de chiroptères** ont été recensés et **25 espèces différentes** ont été identifiées dans l'échantillon.

Les communautés d'espèces détectées ne se réduisent pas aux espèces communes, **plusieurs espèces rares et à fort enjeux de conservation ont été détectées** et ce, dès le début du suivi en 2020 sur des sites alors tous entretenus via le recours aux produits phytosanitaires.

Les analyses statistiques préliminaires montrent une hausse de l'activité des chauves-souris dans les postes électriques entretenus en zéro-phyto. L'augmentation de leur activité laisse supposer qu'il y a davantage d'insectes qui vivent aux abords des plantes dont la pousse est permise par les techniques d'entretien du zéro-phyto.

Pour confirmer ces analyses, de nouveaux enregistrements auront lieu à l'été 2026 et en 2027 dans des postes qui seront convertis au zéro-phyto.

Les partenaires



Projet COHNECS-IT (2020-2024)



Revue systématique du rôle d'habitat et de corridor des dépendances vertes des infrastructures linéaires de transport

OBJECTIF

Les surfaces de dépendances vertes des infrastructures linéaires de transport (ILT) présentent un intérêt pour la conservation de la biodiversité au sein des territoires traversés. L'objectif de ce projet était d'étudier le **rôle d'habitat et de corridor** des dépendances d'infrastructures de transport pour les insectes, les vertébrés et la flore via une revue systématique.

MÉTHODE

Une revue systématique consiste à collecter le maximum de connaissances, en réponse à une question structurée, puis à en réaliser une évaluation critique et une synthèse. Dans ce projet ont été étudiées 6 sous-questions à propos des dépendances des ILT : le lien entre l'habitat et le mode de gestion, le rôle de l'habitat, le lien entre le corridor et le mode de gestion, l'effet corridor, le lien entre le contexte local et l'habitat et enfin, le lien entre le contexte local et le corridor.

Dans ce projet ont été réalisées trois revues systématiques : une sur les insectes, une les vertébrés et une sur la flore, chacune afin de synthétiser les connaissances bibliographiques disponibles portant sur les infrastructures suivantes : les voies ferrées, les voies navigables, les routes, les lignes électriques et les gazoducs.

Après une phase de collecte où plus de 100 000 publications ont été rassemblées, une analyse critique a été conduite afin d'évaluer le niveau de biais de chaque publication. Les données quantitatives et qualitatives ainsi extraites ont ensuite permis de rédiger les revues systématiques.

RÉSULTATS

A travers les revues, il est ressorti que l'essentiel des publications portent sur le rôle d'habitat que constituent ces dépendances ainsi que sur les infrastructures linéaires de transport routières.

Concernant les lignes électriques, les revues systématiques indiquent quelques résultats généraux, à prendre avec précaution, puisque la littérature manque encore de recherches sur cette infrastructure :

- **Insectes** : l'abondance dans la dépendance n'est pas significativement différente de celle des milieux hors dépendances pour les lignes électriques (d'après 6 articles sur les lignes électriques).
- **Vertébrés** : les lignes électriques auraient un effet nul à positif sur la présence d'oiseaux et de micromammifères (d'après 15 articles sur les lignes électriques).
- **Flore** : les lignes électriques auraient un effet neutre sur l'abondance et la richesse spécifique des plantes vasculaires (d'après 22 articles trouvés sur les lignes électriques).

Les partenaires



Publications

Villemey, A., Jéusset, A., Vargac, M. *et al.* Can linear transportation infrastructure verges constitute a habitat and/or a corridor for insects in temperate landscapes? A systematic review. *Environ Evid* **7**, 5 (2018).

<https://doi.org/10.1186/s13750-018-0117-3>

Ouédraogo, D.Y., Villemey, A., Vanpeene, S. *et al.* Can linear transportation infrastructure verges constitute a habitat and/or a corridor for vertebrates in temperate ecosystems? A systematic review. *Environ Evid* **9**, 13 (2020).

<https://doi.org/10.1186/s13750-020-00196-7>

Mell, H., Fack, V., Percevault, L. *et al.* Can linear transportation infrastructure verges constitute a habitat and/or a corridor for vascular plants in temperate ecosystems? A systematic review. *Environ Evid* **13**, 4 (2024).

<https://doi.org/10.1186/s13750-024-00328-3>

Projet T'ILT (2020-2024)



Etude des rôles potentiels des lisières des infrastructures linéaires de transport (ILT)



OBJECTIF

Les infrastructures linéaires de transport (ILT) peuvent participer à la fragmentation des territoires urbains et générer des coupures physiques et sociales. L'objectif de ce projet était d'explorer la capacité des espaces en lisières d'ILT à **devenir des espaces publics de nature** favorables à la biodiversité, à la relance urbaine et à la qualité de vie.

MÉTHODE

Une **recherche interdisciplinaire** (urbanisme, écologie, sociologie...) a été conduite à **trois échelles** (**métropolitaine, intermédiaire, locale**) sur le périphérique Nantais en 5 étapes :

- 1) **Bibliographie** des travaux existants et retours d'expériences sur les lisières d'ILT ;
- 2) **Repérage des lisières d'ILT** pouvant devenir des lieux communs de nature ;
- 3) **Évaluation des potentiels urbains, écologiques et de qualité de vie** des lisières d'ILT ;
- 4) **Analyse pluridisciplinaire** pour qualifier leur rôle dans une trame de nature reliant les territoires ;
- 5) **Valorisation** avec production d'enseignements scientifiques et de recommandations opérationnelles.

RÉSULTATS

Le projet a permis de conclure que les ILT fragmentent les territoires mais peuvent aussi permettre de favoriser le maintien **des milieux naturels riches en biodiversité**, notamment à l'échelle métropolitaine.

À l'échelle intermédiaire, 7 espaces-lisières autour de Nantes offrent un **potentiel de connexions urbaines et écologiques** avec des usages variés.

Localement, malgré la perception des ILT comme étant parfois des lieux abandonnés, ces espaces sont investis par les habitants comme **lieux de nature et de respiration**.

Les recommandations évoquées sont :

- **L'intégration d'espaces-lisières** dans les stratégies de renaturation métropolitaines,
- **Une gestion à minima**, respectueuse de la biodiversité spontanée,
- **L'aménagements des lisières existantes** en espaces naturels en valorisant leurs qualités, singularités et usages,
- **Une gouvernance collaborative** impliquant gestionnaires d'ILT, collectivités et riverains.

Les partenaires



Publications

ITTECOP, Bailly E. (2023). *T'ILT : Territoires d'ILT, méandres de lieux de nature métropolitains ?*

Projet ZHILI (2025-2028)

Evaluation scientifique des effets des liaisons souterraines sur la biodiversité dans les milieux humides traversés



OBJECTIF

Le réseau de RTE comporte 7 000 km de lignes souterraines dont certaines traversent des milieux humides. Les effets sont **relativement peu connus dans les milieux humides**. L'objectif de ce projet est d'évaluer scientifiquement à l'aide de données robustes les **effets des liaisons souterraines sur la biodiversité** dans les milieux humides traversés.

MÉTHODE

Afin de mener à bien ce projet, un partenariat a été conclu avec le [laboratoire Espaces et Sociétés](#) (ESO) de l'Université d'Angers.

Dans un premier temps, une **revue de la littérature scientifique** sera réalisée afin d'identifier tout article portant sur des réseaux souterrains. Cette revue, co-financée avec NaTran, analysera notamment si les réseaux induisent un **effet de drainage** en fonction des travaux réalisés, un **échauffement du sol**, une **modification du régime hydromorphe du sol** (écoulement des eaux, qualité de l'eau...). La littérature portant sur les fondations bétons de structures en zone humide sera également explorée puisqu'elle peut apporter des éléments sur les perturbations du sol dans des milieux humides.

Dans un second temps, des **campagnes terrains auront lieu en 2026 et en 2027** au cours desquelles des mesures de structure et de géochimie du sol, des inventaires des invertébrés et des communautés végétales seront réalisés. Des **dispositifs de surveillance acoustique et visuelle** seront aussi mis en place pour évaluer les impacts potentiels sur un réseau trophique plus large (oiseaux, chauves-souris, mammifères).

RÉSULTATS

La revue de littérature étant en cours, les **résultats ne sont pas encore disponibles**.

Les partenaires



Thèse CIFRE (2026-2029)

Evaluation des impacts des modes de gestion de la végétation sous les infrastructures de transport d'électricité sur la biodiversité dans un contexte de changement climatique par télédétection



OBJECTIF

Pour concilier les enjeux de sécurité du réseau et la préservation de la biodiversité, RTE adopte des pratiques de gestion de la végétation plus durables. Cette thèse CIFRE entre RTE et les Mines de Paris (ISIGE) a pour objectif de comparer l'effet de ces pratiques sur la biodiversité locale, via l'étude des **Variables Essentielles de la Biodiversité (EBV)** dérivées de la **télédétection**.

MÉTHODE

La méthodologie de recherche de cette thèse repose sur une approche intégrée combinant des données de gestion et de télédétection mais aussi des données naturalistes, statistiques et de modélisation. Les indicateurs étudiés seront dérivés du **concept théorique des Variables Essentielles de la Biodiversité (EBV)**, qui sont des variables standardisées permettant d'évaluer la qualité de la biodiversité, organisées en six classes. L'ensemble des EBV choisies pour l'étude seront dérivées de la **télédétection**. Une approche prospective permettra d'intégrer les variations dues au changement climatique.

Plusieurs grands axes de recherche encadrent les futurs travaux :

- 1) Caractérisation des pratiques de gestion de la végétation de manière spatialisée et temporelle, afin d'en dresser une **typologie** opérationnelle et standardisée.
- 2) Sélection et **opérationnalisation** des EBV observables par télédétection, en priorisant les variables propres.
- 3) Analyse des **dynamiques temporelles** et des impacts des pratiques de gestion et intégration des données naturalistes déjà existantes.
- 4) Prise en compte du **changement climatique** au sein d'une approche prospective, via l'utilisation de projections climatiques et de modélisations.

Un aspect innovant de cette thèse résidera en l'utilisation d'un modèle de *downscaling* climatique permettant d'estimer les tendances climatiques à Très Haute Résolution Spatiale (THRS) dans le but d'évaluer plus finement les dynamiques végétales au niveau des emprises de RTE.

RÉSULTATS

La mise en œuvre de la méthodologie décrite précédemment vise à produire des **résultats à la fois scientifiques, méthodologiques et opérationnels**, en réponse aux enjeux identifiés pour la gestion de la végétation sous les infrastructures de transport d'électricité. Les résultats attendus de cette thèse s'inscrivent dans une double perspective : d'une part, **l'amélioration des connaissances sur les relations entre pratiques de gestion, dynamiques écologiques et changement climatique** ; d'autre part, le **développement d'outils et d'indicateurs mobilisables par RTE** pour éclairer ses stratégies de gestion durable de la végétation.

Les partenaires



4. **Réduire les impacts et régénérer**

LIFE Elia-RTE (2011-2017)

Transformation des emprises forestières des tracés de lignes à haute tension en corridors écologiques en Belgique et en France



OBJECTIF

L'objectif principal du projet LIFE Elia-RTE était la transformation d'emprises forestières de tracés de lignes à haute tension en **corridors écologiques** en Belgique et en France. Les actions de restauration visaient à mettre en place des pratiques innovantes pour la gestion de la végétation de ces couloirs pour les rendre favorables à la **biodiversité**, à la **connectivité** des habitats et à la **mobilité** des espèces. De plus, le projet LIFE Elia-RTE avait pour but de sensibiliser les différents publics aux enjeux de la biodiversité dans les habitats linéaires (gestionnaires de réseaux de transport (GRTs), propriétaires et gestionnaires de terrains, riverains, écoles, promeneurs...).

MÉTHODE

Le projet LIFE-Elia a proposé une **gestion alternative des emprises forestières** sous les lignes électriques pour maintenir la sécurité du réseau tout en créant des habitats naturels bas et stables qui jouent le rôle de corridors écologiques et de connectivités. De façon plus pratique, l'un des enjeux principaux concernait le passage d'un corridor en « **forme de U** » à un corridor « **en forme de V** », avec des arbres hauts écartés et des strates de végétation basses sous la ligne (prairie, mares, lisières...).

En France, huit sites ont été retenus dans huit départements différents (Ardenne, Aube, Doubs, Drôme, Finistère, Hautes-Alpes, Lot-et-Garonne, Seine-et-Marne) offrant des **conditions écologiques diverses**, dans des régions biogéographiques différentes.

Le projet LIFE Elia s'est organisé autour de quatre grands types d'actions :

- 1) **Actions de préparation** : cartographier les emprises, définir des plans de gestion et mettre en place un suivi écologique et des outils numériques pour piloter les sites.
- 2) **Actions de terrain** : transformer les couloirs sous les lignes en « corridors verts » (lisières basses, prairies, mares, pâturage...), afin de remplacer la coupe répétée par des milieux bas, stables et favorables à la biodiversité, sans compromettre la sécurité du réseau.
- 3) **Actions de communication et de partage d'expérience** : permettre de sensibiliser les professionnels et le grand public, et de diffuser la méthode auprès d'autres GRT en Europe.
- 4) **After-LIFE** : intégrer ces pratiques et outils dans le fonctionnement courant d'Elia et de RTE pour en assurer la pérennité et la montée en puissance.

RÉSULTATS

Le projet LIFE Elia a montré qu'il est possible de concilier sécurité du réseau et biodiversité à grande échelle. Au total, **51 hectares ont été aménagés sur sept sites** répartis sur le territoire français. Les objectifs de terrain ont été globalement dépassés (lisières, prairies, mares, pâturage...), démontrant la faisabilité technique d'une gestion alternative et plus stable de la végétation. Le projet a développé **sept aménagements principaux** réalisés sous les lignes à haute tension : plantation/restauration de lisières étagées, plantation d'arbres fruitiers sauvages, installation d'infrastructure de pâturage et de fauche, restauration d'habitats naturels, creusement de mares, lutte contre les espèces invasives et semis de prairies fleuries.

Sur le plan écologique et sociétal, le projet a permis de **transformer des emprises à faible valeur écologique en corridors reconnus par les acteurs locaux**. Des suivis naturalistes sur plusieurs groupes d'espèces (papillons, oiseaux, chauves-souris, flore, amphibiens et reptiles) ont été réalisés tout au long du projet pour évaluer concrètement l'effet des aménagements sur la biodiversité. Parallèlement, une analyse coûts-bénéfices conduite avec Elia en Belgique a montré que ces modes de gestion alternatifs sont, à terme, environ **2 à 4 fois moins coûteux que la gestion classique du GRT**. Ils présentent en outre des bénéfices qualitatifs importants, bien que difficilement chiffrables : **meilleure intégration paysagère, acceptabilité accrue pour les riverains, renforcement des services écosystémiques des habitats naturels et valorisation de l'image du gestionnaire de réseau**.

Enfin, les résultats ont conduit Elia et RTE à s'engager au-delà du LIFE : programmation de nouveaux aménagements en gestion alternative sur plusieurs centaines d'hectares supplémentaires (dont le projet BELIVE pour RTE, présenté ci-après), intégration des plans de gestion et des outils cartographiques dans leurs processus internes. Le projet a ainsi servi de démonstrateur et de point de départ à un changement durable des pratiques de gestion sous lignes (lisières étagées, mise en place de pâturage).

Les partenaires



Pour aller plus loin : <http://www.life-elia.eu/>

Projet LIGNES CREATIVES (2016-2020)



Exploration des dispositifs d'accompagnement territorial, paysager et écologique des projets d'infrastructures



OBJECTIF

Ce projet a visé à étudier les dispositifs d'accompagnement territorial des projets d'infrastructure en favorisant le croisement entre approches écologique et paysagiste.

MÉTHODE

L'équipe de recherche du laboratoire de recherche en projet de paysage (Larep) a comparé **deux types d'infrastructures** (les lignes électriques haute tension et les routes) en France et aux Pays-Bas aux cultures juridiques, d'aménagement et de conception différentes. Elle a aussi évalué des exemples concrets dans une démarche de recherche-action.

Les dispositifs « 1% Art » et « 1% Paysage, développement et cadre de vie » ont été analysés pour les routes tandis que **le dispositif PAP (Plans d'accompagnement des projets)** a été analysé pour les infrastructures électriques en France. Ces analyses reposent **sur plus de 70 entretiens avec des acteurs locaux** (opérateurs, universitaires, experts et élus locaux), des observations *in-situ* (sur le site d'Igny de RTE), des recherches documentaires ainsi que des ateliers entre étudiants paysagistes de l'ENSP (Ecole Nationale Supérieure de Paysage) dans les Ardennes et en Hollande méridionale. **Concernant RTE, trois projets ont été étudiés** : le LIFE Elia-RTE, le projet [PIEESA](#) dans le Parc Naturel Régional des Ardennes⁶ (inclus dans BELIVE) et le projet d'aménagement de pieds de pylônes Symbiose-RTE.

RÉSULTATS

Les dispositifs d'accompagnement concourent à une **meilleure intégration des enjeux paysagers et écologiques**. **L'engagement et la contribution des partenaires locaux doivent être pérennisés dans la durée.**

La réalisation d'infrastructures ouvre des opportunités financières aux acteurs territoriaux pour le **développement local**, aux dépens des attentes écologiques et paysagères des habitants.

La présence d'un partenaire local qui joue le **rôle de relais** permet de coordonner et de faciliter l'action pour tous.

Dans le cadre du projet, une **grille de critères** a été définie dans le but de créer une typologie des dispositifs d'accompagnement.

En conclusion, un enjeu important réside dans la **difficulté de passer de l'action opérationnelle à l'échelle du grand paysage**.

Les partenaires



Publications

ITTECOP. (2022). [Lignes Créatives : Le défi d'un projet créatif de paysage pour les lignes à haute tension et les infrastructures routières : action publique, paysage et biodiversité](#)

⁶ [Méristème • Ardennes.pdf](#)

BELIVE (2018-2021)

Projet Biodiversité sous les Lignes par la Valorisation des Emprises de RTE



OBJECTIF

Le projet BELIVE a préfiguré une **organisation pour la mise en œuvre d'Aménagement Durable de la Végétation sous les lignes**, en testant une **pré-industrialisation dans trois territoires pilotes** afin de dimensionner les besoins financiers et organisationnels : la région Est avec le parc Naturel Régional des Ardennes (100 ha), la région Ouest (Bretagne et Pays de la Loire : 55 ha) et la région Sud-Est (PACA : 170 ha).

MÉTHODE

En 2018, était signée une décision d'engagement entre différentes directions de RTE pour un projet ambitieux : celui d'analyser la **mise en place d'un déploiement industriel de solutions diverses d'aménagements durables sous les lignes électriques**. Coûts, organisation des ressources, nombre d'hectares atteints étaient les principaux indicateurs de suivis. L'expérimentation s'est réalisée sur trois régions différentes : A l'Est de la France, le projet BELIVE était porté par le Parc Naturel Régional en Ardennes, lauréat d'un appel à projet de l'ADEME pour être site pilote pour la biodiversité « [Pour une infrastructure énergétique, écologique et sûre en Ardennes](#) » (PIEESA). A l'Ouest et dans la région Sud, le projet était piloté par RTE.

RÉSULTATS

325 hectares ont été réalisés en trois ans grâce au dynamisme des trois régions pilotes (Pays de la Loire, Nord et PACA) embarquées dans le projet. 19 conventions partenariales ont été signées incluant le propriétaire du terrain, RTE et un tiers. RTE n'étant pas propriétaire des terrains, chaque hectare doit donc faire l'objet d'une négociation.

La taille moyenne des parcelles était de 17,13 ha. La majorité des aménagements réalisés sont des milieux semi-ouverts (153 ha) avec essentiellement de la coupe sélective, ainsi que des milieux ouverts (116 ha) avec des prairies.

Répartition des différents aménagements réalisés :

 Boisements adaptés (11 ha)	 Prairie apicole (1 ha)
 Entretien d'anciens boisements (0,8 ha)	 Prairie pâturée (39 ha)
 Boisements humides (0,2 ha)	 Semis (11 ha)
 Lisières étagées (5 ha)	 Pelouse calcicole gérée par exobrochage bisannuel (34 ha)
 Vergers de fruitiers (2 ha)	 Pelouse calcicole gérée en manuel (4 ha)
 Sapins de Noël (1 ha)	 Coupe sélective (150 ha) (cf. Figure 2)
 Prairies de fauche (5 ha)	 Gestion alternative RTE (21 ha)
 Prairie de fauche tardive (3 ha)	 Mare (0,1 ha)
 Lutte contre fougère (19 ha)	 Secteur sans travaux (12 ha)

La performance environnementale effective dépend de l'implication des acteurs locaux du bon suivi des conventions pour la gestion de la végétation à la suite de la mise en place des aménagements.

A fin 2024, RTE a atteint 2300 hectares de surface favorable à la biodiversité (en grande partie grâce à ces aménagements sous les lignes). Les efforts se poursuivent pour élargir ces aménagements chaque année.

Pour conclure :

- **Le pâturage diminue à terme les coûts de gestion de 80 %.**
- La mise en place de coupe sélective peut être rentabilisée au bout de 4 ans sans prestataire.
- **Plus le site est grand (en nombre d'hectares), plus les coûts d'investissement (travaux d'aménagements et coût des bureaux d'études) sont faibles.**
- La concertation (recherche d'un terrain avec un propriétaire consentant, un tiers pour la gestion de la végétation, ou autres partenaires, jusqu'à la signature de la convention) prend les 2/3 du temps pour la réalisation d'un aménagement durable.

Les partenaires**Les prestataires**

Projet PADDLE (2020-2024)



Elaboration d'un modèle générique de partenariats entre les gestionnaires d'infrastructures, les acteurs locaux et les partenaires fonciers



OBJECTIF

L'établissement de partenariats de gestion pour l'entretien de ces dépendances entre les gestionnaires d'infrastructures, les acteurs locaux et le cas échéant, des propriétaires fonciers, peut être une **solution efficace pour mettre en œuvre des pratiques d'entretien bénéfiques pour l'environnement**. Or, à ce jour, les partenariats sont peu développés et peuvent se heurter à des problèmes de viabilité. Ce projet a visé à définir un cadre robuste pour guider des partenaires potentiels dans la co-construction de projets pour une **gestion des emprises favorable à la biodiversité**.

MÉTHODE

Dans le cadre de ce projet, ont été sélectionnés et étudiés **huit cas d'étude de partenariats de gestion de dépendances vertes réussis** en France et en Belgique sur les infrastructures suivantes : les voies ferrées, les voies navigables, les routes et les lignes électriques.

Les étapes du projet ont été les suivantes :

- 1) **Identification et analyse des cas d'étude** à travers des enquêtes via le CILB (Club Infrastructures Linéaires et Biodiversité), des enquêtes téléphoniques et des visites terrain ;
- 2) **Compilation et synthèse des enseignements obtenus** sur les plans écologiques, juridiques et psychosociologiques ;
- 3) **Elaboration de modalités de partenariat durable** validées avec les parties prenantes (organisation d'ateliers avec diverses parties prenantes dont les propriétaires d'emprises, les gestionnaires territoriaux ou encore les exploitants de voies ferrées).

RÉSULTATS

La volonté d'un **modèle de partenariat générique transposable à chaque cas de figure local** est ressortie des entretiens menés avec les différentes parties prenantes. D'après les bonnes pratiques observées, un partenariat de gestion durable devrait comporter a minima les éléments suivants :

- 1) Identification des parties au contrat et détail des caractéristiques de l'emprise ;
- 2) Définition de la nature du projet écologique ;
- 3) Définition d'un outil juridique support ;
- 4) Détail des moyens alloués au projet écologique ;
- 5) Elaboration des actions préalables nécessaires et suivi du partenariat ;
- 6) Communication sur le partenariat.

Les partenaires



Publications

ITTECOP. (2024). [PADDLe : Partenariat de gestion durable dans les dépendances vertes des infrastructures linéaires de transport](#)

Projet APRES (2024-2027)



Appui aux Partenariats pour leur Réussite Écologique et Sociétale – actions pollinisateurs



OBJECTIF

Le Projet APRES vise à **valider opérationnellement le processus générique de montage et de conduite de partenariats** pour la gestion durable des dépendances vertes des infrastructures linéaires, défini dans le cadre du projet PADDLe. Afin d'expérimenter la méthode et de poursuivre le processus d'innovation sociale, des **projets pilotes** centrés sur les actions en faveur des pollinisateurs sauvages sont définis pour chacun des quatre grands types d'infrastructures linéaires (routes, voies ferrées, voies navigables, lignes électriques HT-THT). Ces pilotes doivent aussi permettre de **tester l'usage d'indicateurs écologiques simplifiés (RENATU et SPIOLL) par des non-spécialistes** dans les emprises concernées.

MÉTHODE

Le programme de travail se déroule en 3 phases :

- Phase 1 : **Sélection d'un panel de sites et partenariats potentiels** via une analyse cartographique, la formulation d'un projet écologique robuste et l'identification des partenaires locaux adéquats (1er semestre 2025) ;
- Phase 2 : **Montage des 4 partenariats de gestion sélectionnés** - finalisation des projets écologiques et contractualisation (2nd semestre 2025) ;
- Phase 3 : **Suivi des partenariats** (relations entre acteurs) **et suivi des impacts écologiques** des actions – dont mise en œuvre des indicateurs écologiques simplifiés (2026-2027).

Un **accompagnement des acteurs locaux** (groupes de travail, suivis, retours d'expérience) est effectué par l'équipe d'APRES, coordonnée par l'INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement).

RÉSULTATS

Les résultats attendus du projet sont les suivants :

- le **modèle opérationnel de montage de partenariats écologiques locaux** est validé,
- la pertinence et la prise en main par des opérationnels d'**indicateurs de biodiversité conçus pour des non experts** est démontrée,
- les démonstrateurs servent à une **appropriation à l'échelle régionale, nationale et au-delà**.

Les partenaires



Projet TRAMELEC (2024-2026)

Évaluer la contribution du réseau électrique haute et très haute tension à la trame écologique



OBJECTIF

Sous l'effet du changement climatique, les gestionnaires et conservateurs d'espaces naturels constatent une **dynamique de disparition des espèces et des habitats** dont ils sont chargés d'assurer la protection. L'enjeu n°1 issu de leurs travaux est la **restauration des connectivités écologiques** au-delà des sites protégés, pour assister la dispersion des espèces vers des habitats adaptés. Dans ce contexte, le projet TRAMELEC est un travail exploratoire visant à qualifier l'impact des emprises sur la connectivité des milieux ouverts.

MÉTHODE

Le projet s'articule autour de **deux études** :

- 1) L'évaluation de la contribution des infrastructures de transport d'électricité à la connectivité du paysage. Portée par Céline Clauzel, enseignante-chercheuse à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, cette étude s'appuie sur le cas de l'azuret du serpolet, une espèce parapluie (une espèce dont le domaine vital est assez large pour que sa protection assure celle des autres peuplant le même territoire). Grâce à des cartes d'occupation des sols, la chercheuse a comparé le niveau de connectivité des habitats hors et sous-emprise avant de construire une simulation de connectivité, en fonction de l'emprise du réseau.
- 2) L'étude des emprises des lignes électriques comme habitat pour la flore prairiale. Cette étude, portée par Anne Mimet, biogéographe à l'Université d'Angers, repose sur un inventaire floristique réalisé en ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique), en emprise hors-ZNIEFF et hors-emprise hors-ZNIEFF. Par comparaison statistique, l'étude vise à déterminer si la flore des emprises ressemble plus à celle du réservoir à proximité, que la flore présente en dehors des emprises.

RÉSULTATS

L'étude 1 a permis de montrer que la **connectivité est plus forte dans les emprises, pour les espèces de milieu ouvert**, en milieux urbains et en forêts. Toutefois, la **participation des emprises n'est pas systématique** : elle dépend fortement de la composition du paysage et de la présence de milieux ouverts de part et d'autre.

La simulation permet d'identifier les zones où l'emprise apporterait des services de connectivité pour des espèces déterminées, ce qui représente un intérêt potentiel pour restaurer ou pour renforcer les connectivités nécessaires aux espèces de milieux prairiaux. Cette étude ouvre des **perspectives pour positionner des sites de compensation** contribuant également à cette fonctionnalité, à la maille territoriale.

La seconde étude indique des tendances : dans les emprises de ligne, la répartition de la biodiversité est plus proche de celle des ZNIEFF que de celle hors-ZNIEFF et hors-emprise. En revanche, les travaux, étant exploratoires, ne permettent pas de confirmer une différence statistique.

Les partenaires



PUZZLING BIODIVERSITY (2025-2027)

Faire converger les expertises pour établir un classement de référence des pratiques les plus favorables à la biodiversité par socio-écosystème



OBJECTIF

Le projet *Puzzling biodiversity* cherche à développer une méthode scientifique pour vérifier l'existence d'un consensus d'experts permettant d'estimer, de comparer et de hiérarchiser des **pratiques de gestion des écosystèmes selon leurs gains écologiques potentiels**.

MÉTHODE

Des listes de pratiques (ou taxonomie) sont établies en interrogeant les communautés d'acteurs qui les mettent en œuvre (agriculteurs, forestiers et leurs organisations représentatives), afin de les décrire avec précision.

Pour chaque type de pratique (pâturage, prairie permanente...), une « **échelle de gain de biodiversité attendu** » est définie, en fonction des actions de préservation appliquées (par exemple, suppression des phytosanitaires, non labour).

Des experts (écologues, agronomes, naturalistes) sont ensuite mobilisés pour indiquer :

- le **niveau de gain de biodiversité attendu selon le niveau d'exigence de la pratique** (échelle de 0 à 4) ;
- le **degré de confiance qu'ils ont de leur propre évaluation**.

Une analyse statistique des réponses est ensuite effectuée pour **vérifier l'existence d'un consensus** (ou expliquer les divergences dans les réponses).

La R&D de RTE travaille à l'élaboration d'une taxonomie décrivant avec précision les différentes pratiques de gestion de la végétation mises en œuvre sur les bandes de servitude du réseau de transport d'électricité, ainsi qu'à l'élaboration d'un socioécosystème cohérent avec d'autres gestionnaires d'infrastructures linéaires.



RÉSULTATS

La méthode a été appliquée en 2025 à deux socioécosystèmes (forêt et agriculture) et un premier bilan a été dressé début 2026. L'analyse statistique des données montre un consensus sur certaines pratiques et des dissensus partiellement explicables sur d'autres. On peut déjà discerner des pratiques significativement meilleures (arrêt des pesticides par exemple) que d'autres et identifier des groupes d'experts qui répondent différemment selon leurs caractéristiques, mais le nombre de répondants est insuffisant pour valider un classement de référence.

En 2026, la méthodologie et la rédaction des pratiques seront retravaillées en conséquence et un effort particulier est porté à la mobilisation des répondants. La construction de la taxonomie et de l'échelle de gain de biodiversité attendu sera également menée pour le **nouveau socioécosystème qui concerne les espaces gérés hors milieu agricole, forestier ou urbain**. Les premiers résultats pour ce nouveau socioécosystème sont attendus pour 2027.

Le deuxième volet, consistant à définir un cadre de mise en œuvre pour des certificats biodiversité à l'échelle territoriale, a été lancé en 2026 pour une durée de 18 mois, sous le pilotage de Carbone 4.

Les partenaires



Pour aller plus loin : <https://www.puzzling-biodiversity.org/fr/>