

# AREP



## Catalogue des dispositifs techniques pour la connectivité écologique dans les gares

Catalogue de fiches références

Laure Viala

**Guide technique pour la connectivité écologique dans l'architecture des gares, AREP, Février 2024**  
Document réalisé dans le cadre du programme de recherche Frugacité de l'appel à projet du PUCA.

**Auteure:**

Laure Viala

**Direction et Supervision :**

Elodie Martin-Hackett, Alexandre Auvray

**Contributions par la participation à des entretiens:**

Frédéric Madre, Gaël Desveaux, Adèle Benoit à la Guillaume, Cedric Riviere, Ariane Dupond, Antoine Sautet, Loïc Pianfetti, Valentin Morin, Sylvain Lassalle, Charles Edouard Soulet, Hélène Redel, Véronique Couvrat, Julien Bévière, Pascal Tamizon, Pascal Baran, Maxime Gombart, Anaïs Jeunehomme, Eric Guinard, Bertrand Goyard, Aurélie Plante, Sara Hamlaoui, Anaïs Guidicelli, Amegbo Boris Gontran, Benoit Visieux, Tanguy Borgarelli, Rivero José, Nicolas Garand, Thomas Dandonneau, Andres Amezcuia et Raphael Dausfresne

**Autres Contributions :**

Fabienne Ficamos, Maya Rivera, Nils le bot, Sabine Thomas, Karine Gremion, Ambre Le Moigne et Grégoire Jouan

# La réponse opérationnelle à travers des dispositifs techniques

## SOMMAIRE

Ce document s'inscrit dans le projet de recherche Frugacité de l'entreprise AREP qui est né de l'appel à projet du PUCA (Plan Urbanisme Construction Architecture - agence interministérielle rattachée au Ministère de la Transition Écologique et de la cohésion des territoires); Frugacité fait partie d'un projet plus large intitulé BAUM : Biodiversité, aménagement urbain et morphologie.

Au sein de ce projet, la recherche Frugacité (FoRmes Urbaines des quartiers de Gare ou à forte Contraintes et biodiversITÉ) a pour objectifs d'analyser l'articulation entre la morphologie urbaine et la biodiversité en étudiant plus exactement 1) l'effet barrière des gares à la connectivité écologique et 2) comment y remédier. C'est une recherche qui est menée conjointement entre AREP et des chercheurs de l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et de l'université de Franche-Comté. La thèse CIFRE effectuée par Alexandre Auvray permet de faire le lien entre le projet académique et celui de l'entreprise.

Ce catalogue a pour objectif de présenter dans des fiches références des dispositifs techniques permettant d'assurer les déplacements de la faune. Il est à lire avec la notice qui le complète, car il présente plus de caractéristiques sur les dispositifs présentés et également plus de contexte liés à l'étude. Un mémoire de recherche est aussi mobilisable avec ces deux documents présentant une réflexion concernant les dispositifs les plus portables en gare.

Un dispositif technique est un objet, une infrastructure ou une méthode fabriquée par l'homme qui peut intervenir dans une multitude de secteurs d'activités pour répondre à une problématique (Toussaint J., 2003). Sa création et son installation doivent, de plus, prendre en compte les impacts que le dispositif va provoquer sur son environnement proche et son évolution dans le temps.

1.	Introduction.....	4
	La fragmentation des habitats .....	5
	Quelles sont les résistances à la connectivité écologique en gare ?.....	6
	Quelques définitions.....	7
	Quelle faune en ville ? L'exemple de Paris.....	8
2.	Les dispositifs de franchissements.....	9
	Les passages à faune .....	10
	Les ouvertures dans les grillages .....	19
3.	Les dispositifs anti-collisions.....	25
	Le vitrage .....	26
	Les dispositifs anti-collisions et anti électrocution pour les systèmes électriques .....	31
4.	Les toitures et façades végétalisées.....	38
	Les toitures végétalisées .....	39
	Les façades végétalisées .....	43
5.	Les dispositifs d'éclairage.....	47
6.	Les habitats pour la faune.....	54
	La gestion des espaces végétalisés.....	66
7.	Les retours d'expérience.....	67



# 1

## Introduction

# La fragmentation des habitats

## La biodiversité et ses enjeux

La biodiversité se définit comme la diversité des organismes vivants correspondants à trois niveaux : les écosystèmes, les gènes et les espèces. Cette notion permet également de caractériser les interactions entre tous les éléments vivants (Convention sur la diversité biologique de Rio, 1992).

Aujourd’hui, elle fait face à la sixième extinction de masse. Cette situation est directement influencée et provoquée par l’Homme et s’ajoute aux autres problématiques actuelles comme les effets du réchauffement climatique.

Ces menaces sur les écosystèmes sont de plus en plus prises en compte dans le monde de l’aménagement, que ce soit à l’échelle d’une autoroute avec la conception d’éco-ponts ou directement dans les milieux urbains où les projets en rapport avec la nature se multiplient.

En effet, introduire cette nature en ville vise plusieurs objectifs, le premier est celui de recevoir certains services écosystémiques (Westman, 1977). Par exemple l’effet de bien-être qu’elle procure aux habitants (Bratman et al., 2015), l’aspect esthétique ou encore la diminution de la violence observés grâce à cette nature (Clergeau P., 2007). La biodiversité dans les villes participe aussi à lutter contre les effets provoqués par la crise du climat ; réduire les îlots de chaleur et gérer les eaux des pluies.

Cependant, aujourd’hui, la nature en ville a un objectif principal de maintien des écosystèmes. En effet, le principe est de permettre la préservation et développement de la biodiversité en milieu urbain, ce qui nécessite de considérer le déplacement des espèces, afin de leur permettre d’assurer leur cycle de vie.

Dans ce document, la recherche autour des espaces naturels en milieu urbain se concentre sur la connectivité écologique.



## L’impact majeur d’une infrastructure de transport sur la faune

Le risque majeur d’une rupture par une infrastructure de transports de zones pouvant accueillir de la faune est la fragmentation des habitats. C’est un processus par lequel un habitat est converti en plusieurs fragments plus petits, à la suite d’un changement d’usage des terres ou à la création d’infrastructures de transport. Ces îlots d’habitats se trouvent ainsi isolés, séparés, il est alors possible de parler de perte de connectivité.

## La connectivité écologique

La connectivité écologique est le degré de facilitation ou d’empêchement produit par les paysages sur le mouvement des organismes entre des patchs (Taylor et al. 1993 ; Tischendorf et Fahrig 2000 ; Schooley et Wiens 2003 ; Kindlmann et Burel 2008).

La trame verte et bleue permet de donner une manifestation opérationnelle et mobilisable de la continuité écologique en France, ainsi elle permet de réfléchir à des actions pour connecter des milieux d’intérêt pour la faune.

Dans ce document, la recherche autour des espaces naturels en milieu urbain se concentre sur la connectivité

## Pourquoi les animaux se déplacent-ils ?

Les animaux de manière générale se déplacent pour plusieurs raisons :



- se nourrir, se reproduire, se reposer
- partir d’une zone présentant une forte compétition entre espèces
- pour des déplacements liés à l’aspect physique de l’environnement (artificialisation des sols)

Ils peuvent avoir des déplacements:

- Quotidiens et réguliers (d’un point de vie à un point d’alimentation)
- périodique (pour des migrations saisonnières notamment)
- occasionnel comme les phénomènes liés à des processus de dispersion des individus qui quittent leur lieu de naissance pour se rendre dans un nouveau lieu.

## Pourquoi le milieu urbain empêche-t-il le déplacement de la faune ?

Le milieu urbain par la diminution des espaces végétalisés et son artificialisation va entraîner des résistances au déplacement des animaux.

De plus, la fragmentation est le premier risque majeur provoqué par l’installation d’une infrastructure de transport.

# Quelles sont les résistances à la connectivité écologique en gare ?

## Les risques de collisions et d'électrocution

- Le trafic ferré : il dissuade ou empêche l'individu de traverser avec un risque mortel.
- Le bâtiment voyageur : le vitrage est la première source de collisions pour les oiseaux.
- Les lignes électriques : elles présentent un risque de collision et d'électrocution



**«En moyenne dans le monde, ce sont 500 millions d'oiseaux qui sont tués par collisions avec des vitres chaque année» (SORDELLO et al., 2022)**



## Les autres résistances aux franchissements

- Les clôtures : elles dissuadent ou empêchent l'individu de traverser avec un risque de blessure si la clôture est mal entretenue.
- L'artificialisation des sols : elle rend les sols beaucoup trop chaud pour le déplacement de certaines espèces animales comme les escargots.

## Les perturbations sensorielles

Les animaux, comme les êtres humains, vont se déplacer en fonction de ce qu'ils perçoivent autour d'eux. Cette perception sensorielle va donc passer par les sens des différentes espèces : la vue, l'odorat, l'ouïe, le toucher... Les activités anthropiques peuvent alors être source de perturbations engendrant des barrières aux mouvements des espèces animales.

### La pollution lumineuse

La pollution lumineuse est une gêne pour les déplacements nocturnes et le repos des animaux diurnes parce qu'elle est à l'origine de plusieurs phénomènes:

- La création d'une luminescence nocturne du ciel ; la lumière émise en direction du ciel qui empêche les animaux de se repérer avec la voie lactée.
- La création d'une sur-illumination ; la surexposition à la lumière entraîne des perturbations hormonales et des phénomènes d'attraction ou de répulsion bouleversant les relations prédateurs-proies.
- Le phénomène d'éblouissement ; certaines espèces comme les chauves-souris ont une meilleure vision dans l'obscurité qu'à la lumière.

#### • Le phénomène de répulsion

La répulsion est un mécanisme d'évitement qui va pousser les animaux à détourner leur chemin pour ne pas passer proche de la source de lumière, ce qui crée pour ces taxons des barrières physiques impossibles à traverser.

#### • Le phénomène d'attraction

L'attraction est le phénomène qui piège les espèces. Certains taxons sont plus susceptibles de subir cette attraction, c'est le cas pour : les moustiques, les papillons, les mouches, les coléoptères. Des espèces de papillons tournent indéfiniment autour des lampadaires. Pour les insectes meurent d'épuisement ou ils sont brûlés par la lampe.

### La pollution sonore

De la même manière, les bruits des activités humaines peuvent entraîner des phénomènes d'attraction et de répulsion. La pollution sonore peut également gêner la communication entre individus d'une même espèce. Lors de la recherche de partenaires chez les oiseaux mâles, le bruit extérieur les oblige à chanter plus fort et à plus hautes fréquences. Souvent, ce phénomène perturbe la reproduction comme c'est le cas chez les amphibiens.



# Quelques définitions

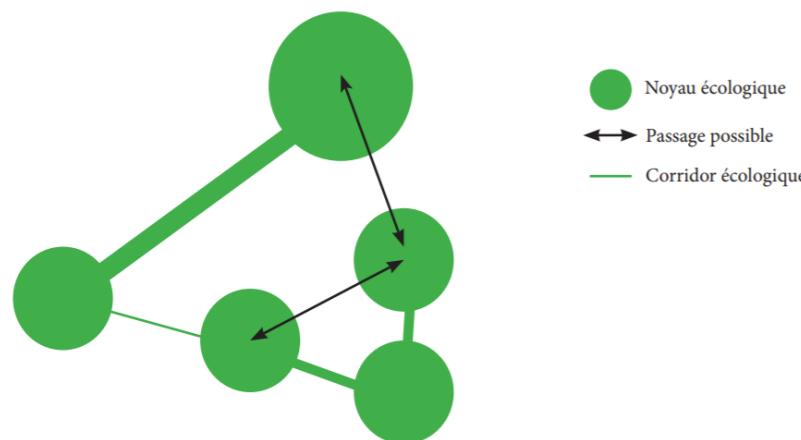
## Les Habitats

Parmi les éléments du paysage, les habitats sont des milieux où une population d'individus d'une espèce donnée ou d'un groupe d'espèces peuvent normalement vivre et s'épanouir. En termes plus simples, c'est le milieu de vie d'un organisme. Il est formé d'un ensemble de facteurs écologiques qui constituent le milieu et offrent les ressources suffisantes pour permettre à une population d'une espèce de vivre et se reproduire.

## Les corridors écologique

Les corridors écologiques sont des éléments linéaires du paysage reliant des habitats et favorisant les flux entre les espaces d'intérêt faunistique au sein d'un environnement. Ils servent notamment à la dispersion des espèces et aux échanges génétiques entre populations.

Cette étude a seulement pour objets les déplacements de la faune. Cependant, certains articles scientifiques que j'ai pu lire, mettaient en avant des déplacements floristiques fait sur plusieurs générations grâce à des corridors au sein des villes.



## Les Taxons

Les taxons correspondent à une entité d'êtres vivants regroupés dans un ensemble par leurs caractéristiques communes venant notamment de leur lien de parenté.



## Les services éco-systémiques

Les services écosystémiques renvoient à la valeur monétaire des écosystèmes, calculée en fonction de ce qu'ils fournissent à l'humanité : il en existe de quatre grands types ; Les services d'approvisionnement qui correspondent à ce que la nature fournit à l'Homme comme la nourriture, les matières premières ou encore les substances médicinales, les services de régulation qui correspondent à la régulation du climat, la régulation du cycle de l'eau ou encore un rôle de prévention contre les catastrophes naturelles, les services culturels qui correspondent à ce que la nature peut offrir d'immatériel comme les valeurs spirituelles ou encore éducatives et enfin les services de soutien constituent un service de maintien des conditions favorables à la vie sur Terre, d'après la définition communément admise de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA, 2005).

## Les trames vertes et bleues

La trame verte et bleue permet de donner une manifestation opérationnelle et mobilisable de la continuité écologique en France, ainsi elle permet de réfléchir à des actions pour connecter des milieux d'intérêt pour la faune.

La trame verte désigne la continuité des surfaces végétalisées et la trame bleue désigne la continuité des surfaces aquieuses pouvant accueillir autant des espèces aquatiques que des espèces mixtes comme les grenouilles qui vivent sur terre mais également dans des zones humides.

D'autres trames existent, comme la trame brune désignant la continuité des sols, la trame turquoise correspondant à l'interface entre les trames vertes et bleues constituant des zones particulièrement intéressantes pour la faune. Il existe également, la trame noire pour les problématiques liées à la pollution lumineuse et la nécessité d'éteindre la nuit pour permettre à la faune nocturne et diurne de s'accomplir en ville, de la même manière, la trame blanche vise à réduire le bruit.

# Quelle faune en Ville ? - L'exemple de Paris

La ville de Paris (Ville de Paris, 2020) a pu recenser : 831 espèces végétales et 1618 espèces animales : 31 espèces de mammifères, 10 espèces d'amphibiens, 7 espèces de reptiles, 154 espèces d'oiseaux, 1132 espèces d'insectes et 32 espèces de poissons.

## L'écureuil roux

L'écureuil roux est une espèce visible à Paris notamment dans les deux bois de la ville mais aussi dans le cimetière du Père-Lachaise et la petite ceinture ferroviaire. Il vit dans les arbres qui lui servent de lieu de reproduction et d'alimentation.

## Le Renard Roux

Le renard roux se nourrit de petits rongeurs et de lapins mais aussi d'insectes et de fruits, tout ce qu'il peut trouver dans la ville. Il est visible notamment dans les bois de Vincennes et Boulogne ainsi que le long de la petite ceinture ferroviaire. Il vit dans les arbres qui lui servent de lieu de reproduction et d'alimentation.



## La Chouette Hulotte

La Chouette Hulotte est peu présente en région parisienne. La présence au sol de réjection de pelotes de poils, et d'os non digérés permet de confirmer sa présence. La journée la chouette séjourne dans les cavités de troncs ou dans des nichoirs installés pour elle.



## Les Chauves-souris

Les chauves-souris sont les seuls mammifères pratiquant le vol actif. Elles logent dans les zones peu éclairées la nuit comme dans le cimetière du Père-Lachaise. Elles jouent un rôle dans la régulation des populations d'insectes puisque c'est leur alimentation principale.



## La Corneille noire

La corneille noire fréquente les espaces verts parisiens et a une préférence pour le Platane commun. Elle permet aussi de réguler les populations de pigeons en les chassant. Elle s'alimente également de canetons de Canard Colvert. C'est un animal intelligent qui s'adapte très bien au milieu urbain et déchire notamment les sacs poubelles pour se nourrir.



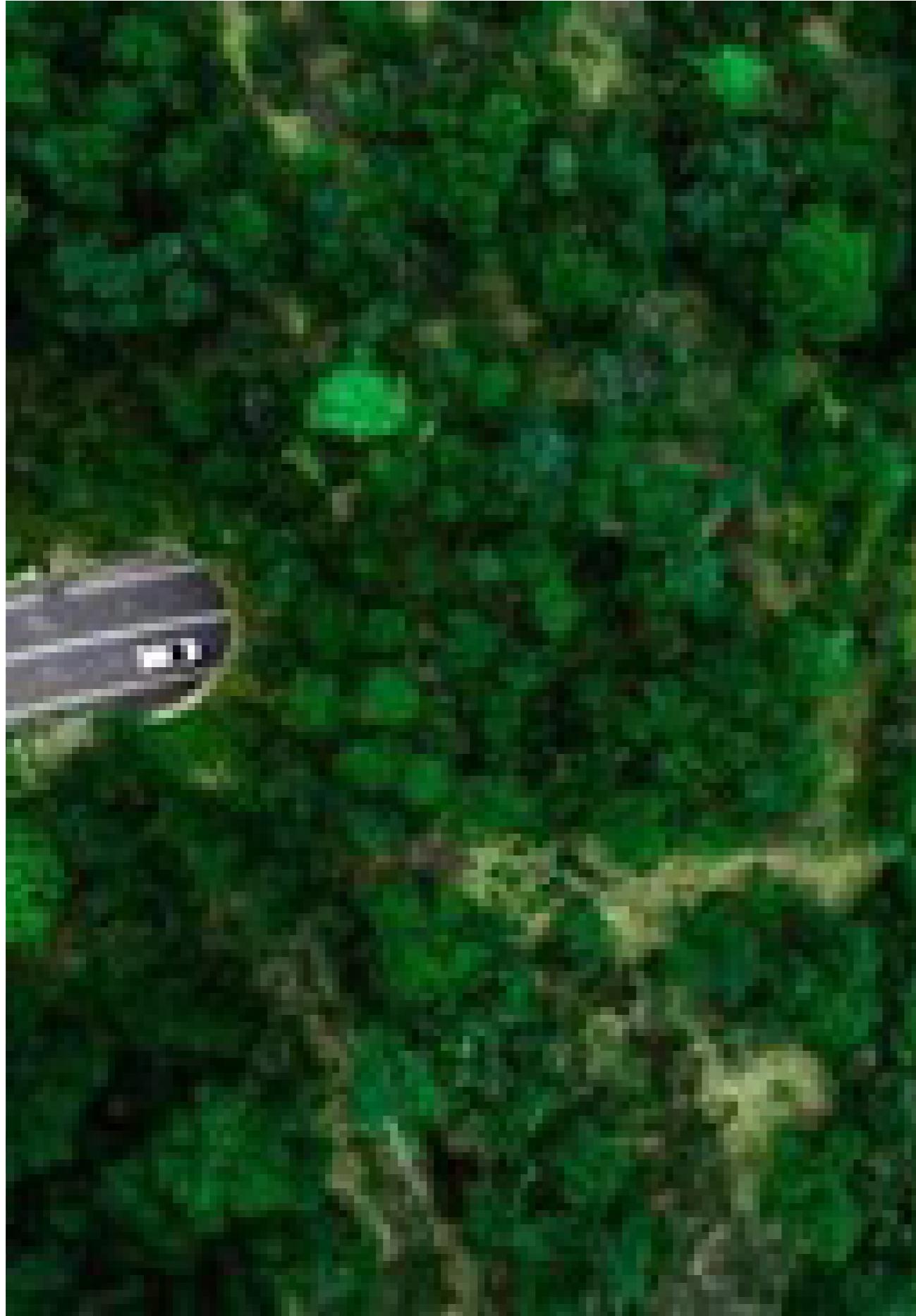
## le Papillon Tircis

Le papillon Tircis est une espèce animale menacée par la tonte des prairies au printemps. Ce papillon a besoin pour effectuer l'ensemble de son cycle de vie, de plantes spécifiques (le Pâturet commun ou encore le Dactyle aggloméré).



## L'escargot de Bourgogne

L'escargot de Bourgogne est un animal que nous pouvons retrouver dans les sous-bois humides se nourrit de feuilles fraîches ou de petits détritus végétaux. Le ramassage de cette espèce est réglementé.



## 2

### Les dispositifs de franchissement

# Les passages à faune

Les passages à faune sont des chemins permettant de relier deux points d'intérêt pour la faune. Il existe plusieurs types de passages à faune : **des passages inférieurs** qui passe en dessous de l'Infrastructure de transports (viaducs, tunnels, passage souterrain, crapuduc...), **les passages supérieurs** qui passent au-dessus de l'infrastructure de transport (ponts, ouvrages de passages sécurisés, passerelles...). De plus, ces passages peuvent être **mixtes** (correspondant à un passage à la fois pour la faune mais aussi pour les êtres humains) ou **spécifiques** (réservé au passage de la faune seulement). Certains passages sont destinés à la petite faune (égale ou inférieure à 10 cm) ou à la grande faune (supérieure à 10 cm) ou encore à des espèces spécifiques.

# Les dispositifs de franchissement

## Passage à faune supérieur

### Eco-ponts- Uniquement pour la faune -Type IV et V



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Les éco-ponts sont des passages à faune supérieurs qui permettent souvent une grande connectivité écologique pour un maximum de groupe faunistique et représentent un large ouvrage d'art. En effet, plus le passage est large plus la connectivité est efficace. La mise en place de ce dispositif implique des travaux longs et conséquents.

Un éco-pont se compose de plusieurs couches :

- Une couche végétale
- Une couche filtrante,
- Une couche drainante,
- Un complexe d'étanchéité
- Une dalle de béton.

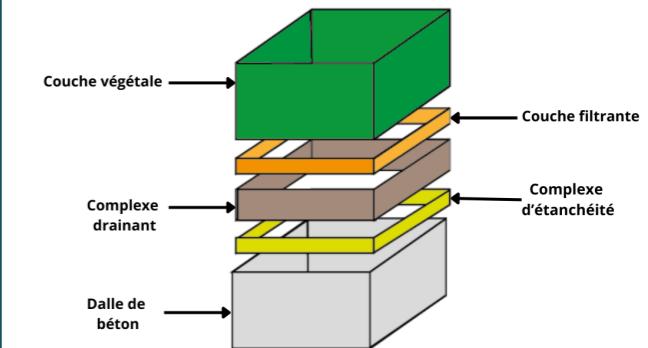
#### Points relevés par les Retours d'Expérience

##### À propos de la mise en place :

- **Un financement conséquent** : il faut compter entre 2000 à 2500 euros/m<sup>2</sup>.
- **Un doute sur la portabilité en gare** : la largeur de l'emprise des voies en gare est plus grande que n'importe où ailleurs sur le circuit ferroviaire. Si un éco-pont est construit, il sera soumis à une plus grande complexité de conception et de réalisation, augmentant les coûts.
- **Son application dépend du site** : l'éco-pont pourrait être appliqué en gare dans des forts enjeux de connectivités écologiques, mais pas pour la grande majorité des projets.

##### À propos de l'efficacité:

- D'après des Employés de SNCF réseau dans le programme PERL(Performance Régularité Lignes) parfois l'efficacité est difficilement prévisible. Certains passages à faune ne sont pas fréquentés, sans réellement savoir pourquoi.
- Il ne faut pas se laisser décourager par l'absence visible de fréquentation animale. D'après le retours d'expérience des spécialistes PERL, la fréquentation peut varier sans l'intervention de l'Homme.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Tous mais plus particulièrement Grande Faune	2000 à 2500 €/m <sup>2</sup> d'après le CEREMA	Végétation et Ouvrage d'art	Dépend du site	Intégration dans un paysage		Possibilité d'ajout d'habitats pour la faune Stockage de CO <sub>2</sub> par la végétation	Le coût Même complexité qu'un grand ouvrage d'art en terme de conception et d'entretien La gestion des problèmes d'infiltration
Hypothèse de portabilité en gare	L'ensemble des taxons présents en ville		Ouvrage d'art, végétation et gestion des déchets en ville	Une fréquentation humaine en gare qui dissuaderait les animaux d'emprunter le passage	Dépend du site Mais si la végétation se développe bien, il est possible de parler d'un certains esthétisme du dispositif		Lutte contre les îlots de chaleur Participe à la gestion des eaux de pluies	Le coût La grande emprise au sol du dispositif La complexité technique due à l'emprise des voies en gare

# Les dispositifs de franchissement

## Passage à faune supérieur

### Éco-ponts- mixte – Type III et IV

#### Services écosystémiques associés



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Un éco-pont mixte est un passage à faune supérieur qui permet à la fois aux animaux et aux humains de passer. Il peut être aménagé avec un passage pour engins agricoles, un chemin piétonnier ou encore une route, mais avec obligatoirement un chemin végétalisé pour les déplacements de la faune. C'est un grand ouvrage d'art qui impose comme les éco-ponts spécifiques des contraintes de conception et de longs travaux.

#### Point relevé par les Retours d'Expérience :

Les obstacles soulevés pour sa mise en application en gare :

- Le coût
- Le risque de collisions voiture-faune
- La fréquentation humaine qui pourrait faire fuir la faune



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'Expérience hors gare	Tous mais plus particulièrement Grande Faune	Pour le réaménagement de deux ouvrages d'art en éco-pont mixte, le coût est estimé à 900 000 euros	Végétation et Ouvrage d'art	Dépend du site et de la fréquentation des passages de l'Homme	Intégration dans le paysage		Mutualise les besoins de déplacements des animaux et des Hommes Possibilité d'ajout d'habitats pour la faune Stockage de CO <sub>2</sub> par la végétation	Le coût Même complexité qu'un grand ouvrage d'art en terme de conception et d'entretien
Hypothèse de portabilité en gare	L'ensemble des taxons présents en ville		Ouvrage d'art, végétation et gestion des déchets en ville	Dépend du site mais fréquentation humaine importante en gare	Intégration dans un paysage urbain		Lutte contre les îlots de chaleur. Participe à la gestion des eaux de pluies	Problématique de fréquentation humaine de l'ouvrage

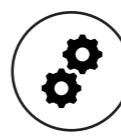
# Les dispositifs de franchissement

## Passage à faune supérieur

### Couloir aérien



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Les couloirs aériens sont des dispositifs qui consiste à accompagner un taxon spécifique à traverser une infrastructure de transport. Il en existe de plusieurs types :

- La passerelle consiste en des structures, guides, cela peut prendre la forme d'un couloir à chauves-souris pour occulter la lumière des véhicules la nuit et les laisser continuer leur vol en diminuant les perturbations sensorielles. La plupart du temps, ce sont des ouvrages d'art.
- Les passages canopées sont des dispositifs de cordes tendus, mais également parfois des structures métalliques qui relient la haute végétation de part et d'autre de l'infrastructure de transport. Ce sont des dispositifs souvent destinés à des écureuils par exemple.
- La technique de Hop-Over est un corridor au-dessus de la route par des éléments naturels ou installé (plantation d'arbres hauts, mise en place de corde...).



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'Expérience hors gare	Dépend du dispositif mais souvent pour un seul taxon: Chauves-souris, écureuils (en Australie des crabes)	Passerelle : 100 000 - 130 000 € (Conception) 400 000 - 450 000 € (Réalisation)  Passage canopée: 30 000 à 45 000 € pour 20 m (armature métallique)  Voûte arborée: 15 000€ Plantation: 45 000€ Fils tendus: 50 000 €	Même entretien qu'un ouvrage d'art  Entretien de la végétation	Fort mais spécifique (souvent spécifique à un taxon souvent dans des zones à forts enjeux de continuité écologique).	Dépend de la technique		<p>La technique de Hop-Over permet la plantation de végétation et donc les bienfaits au niveau environnemental qui s'en suivent</p> <p>Au niveau des passages à faune, ce sont des dispositifs discret et plutôt simple</p>	Même complexité qu'un ouvrage d'art
Hypothèse de portabilité en gare	Faune présente en gare (chauves-souris, oiseaux, écureuil...)		Si le dispositif est composé de végétation, il faut veiller à ce que la végétation n'empiète pas sur l'infrastructure de transport		Dépend de la technique La technique de Hop-over serait la plus discrète en ville		<p>La corde tendue peut servir de reposoir pour les oiseaux à la place des lignes électriques</p> <p>Dans un cadre ferroviaire, il faudra passer au dessus du plateau de voies. la largeur de l'infrastructure est plus large en gare que sur le reste du réseau</p>	<p>La technique de Hop Over et le passage canopée peuvent impliquer des hauts arbres à proximité des voies ferrées et donc sera sûrement peu portable en gare</p>

# Les dispositifs de franchissement

## Passage à faune inférieur

### Passage à petite faune- Type I

#### Description du dispositif

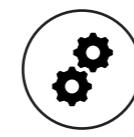
Le passage à faune inférieur est un tunnel en dessous d'une infrastructure de transport de petit gabarit pour laisser passer la petite faune, dont des taxons comme les blaireaux, martre, hérissons, reptiles, amphibiens, chat sauvage.

Il existe également des passages inférieurs petite faune mixte pour la petite faune et un cours d'eau.

- C'est un espace de traversée d'eau couplé à des banquettes de largeur inférieure à 3 m qui permettent le passage de la petite faune.
- Il existe plusieurs ouvrages hydrauliques et plusieurs types de banquettes ; dalles naturelles, banquette béton, escaliers, possibilité d'encoche micromammifères....



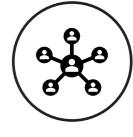
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Point relevé par les Retours d'Expérience :

Une question a été soulevée par l'équipe design d'AREP d'une possible perturbation que subirait la faune qui traverserait en lien avec le bruit ou encore les tremblements.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées concernant cette question :

- Il pourrait être possible d'isoler le dispositif au maximum pour éviter que l'animal fuit le passage.
- En gare les trains circulent moins vite que sur les autres parties du système ferroviaire, si son installation ne pose pas de problèmes en zone hors gare, il y a peu de chance qu'elle en pose en zone gare.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Petite faune (blaireau, martre, hérisson, chat chauvage)	Entre 300 à 500 euros/ml HT	Nécessaire pour vérifier la non-obstruction de l'ouvrage (végétation, boues)  Veiller à ce que l'eau ne s'infiltra pas dans l'ouvrage	Dépend de la longueur de l'ouvrage, plus il est court, plus il est efficace  Réflexion autour de la perturbation sonore et physique d'un passage de train	Peu esthétique		Peut permettre de mutualiser des besoins hydraulique avec le besoin de continuité écologique	
Hypothèse de portabilité en gare	chat, hérisson, renard, rat (dépend de la taille de l'ouvrage)		Lutte contre les dépôts de déchets	En gare, les trains passent moins vite, le problème des perturbations du au passages des trains se pose donc moins (le bruit des freins éventuellement)	peut-être discret		Possibilité de mettre un ouvrage hydraulique pour évacuer des eaux de pluies avec une banquettes pour le passage de la faune	le coût et les travaux sous des voies existantes

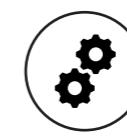
# Les dispositifs de franchissement

## Passage à faune inférieur

### Crapauduc (passage à amphibiens) – Type II



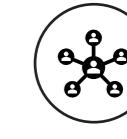
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

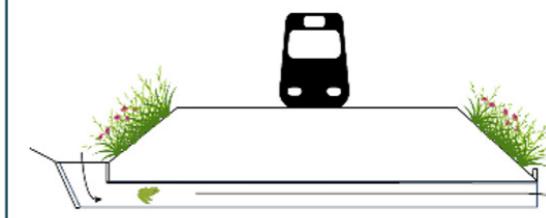
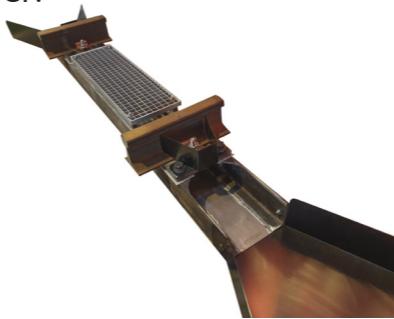
C'est un dispositif de traversée pour la petite faune composé également de dispositifs d'empêchement d'accès aux infrastructures de transports, comme des clôtures par exemple. Le dispositif peut être à double sens ou à sens unique.

Pour le sens unique :

- L'entrée se fait par une tombée de l'amphibien qui ne peut alors plus remonter et est obligé d'emprunter le passage.
- Coût plus élevé qu'un double sens

#### Point relevé par les Retours d'Expérience :

- Un dispositif de passage à faune pour amphibiens passant sous les rails est à l'étude à la SNCF.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Les amphibiens et plus particulièrement les crapauds mais aussi la petite faune de manière générale risque de blocage pour certains taxons	2500 à 3500 € m <sup>2</sup> pour un sens unique 400 et 1200 €/ml pour double sens + système de guidage	Nécessaire pour vérifier la non-obstruction de l'ouvrage (végétation, déchets)	Très efficace (surtout pour les amphibiens) Réflexion autour de la perturbation sonore et physique d'un passage de train	le dispositif s'intègre dans le paysage		Faible emprise au sol Dispositif conçu plus particulièrement pour les amphibiens, il peut être un piège pour d'autres taxons qui ne trouve pas la sortie	
Hypothèse de portabilité en gare	La petite faune en ville		Une vigilance plus accrue pour la gestion des dépôts de déchets	En gare, les trains passent moins vite, le problème des perturbations du passage des trains se pose donc moins	Dispositif discret qui peut s'intégrer dans le paysage ferroviaire		Dispositif discret avec une faible emprise au sol pour un passage sécurisé	Les freins peuvent être le coût et les travaux sous des voies existantes

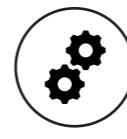
# Les dispositifs de franchissement

## Passage à faune inférieur

### Passage sous rail



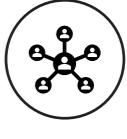
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



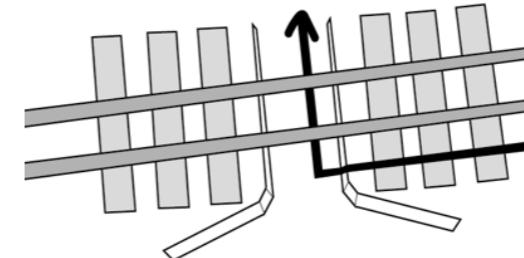
Services culturels

#### Description du dispositif

Le passage sous rails est préconisé pour laisser passer la petite faune en milieu ferroviaire. Il a été tout d'abord imaginé par Müller S. & Berthoud G. en 1994, puis évoqué par la suite dans des ouvrages concernant la sécurité ferroviaire. Cependant, pour l'étude de cette notice, il a été particulièrement compliqué de trouver un exemple d'application ou de la bibliographie plus explicite sur le sujet. Seul le document du CEREMA en fait mention.

#### Point relevé par les Retours d'Expérience :

Dispositif pas appliqué en France.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Petite faune		Vigilance de l'obstruction du dispositif par de l'eau et de la terre	Très efficace (surtout pour les amphibiens) Réflexion autour de la perturbation sonore et physique d'un passage de train	Dispositif discret		Faible emprise au sol, petit dispositif	
Hypothèse de portabilité en gare	Petite faune présente en ville		Ajouter une vigilance pour le dépôts de déchets sur les voies	En gare, les trains passent moins vite, le problème des perturbations du paysage au passages des trains se pose donc moins	Dispositif discret qui s'intègre plutôt bien au paysage ferroviaire		Travaux en gare qui seront sûrement plus simples que d'autres passages sous voies  Si la faune sort du passage, la collision avec un animal pourrait fragiliser la régulation des trains  Le risque avec la collision des trains	

# Les dispositifs de franchissement

## Passage à faune inférieur

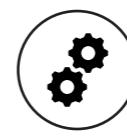
### Viaducs ou Tranchées ouvertes ou Passages inférieurs toutes faune- Type VII et VIII

#### Description du dispositif

Un viaduc implique la construction d'un grand ouvrage d'art qui surplombe par de larges poteaux un espace souvent végétalisé, un cours d'eau ou parfois une zone urbanisée. La possibilité de circuler en dessous de l'ouvrage pour la faune en fait un passage faune inférieur. Le viaduc est caractérisé par une grande ouverture, un grand passage de lumière, une végétation et une température similaire aux espaces verts alentour.



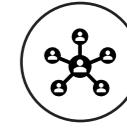
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Toute faune.	Dépend de l'ouvrage d'art Entre 2000 et 4000 €/m <sup>2</sup>	Intensif (comme un ouvrage d'art)	Totale	Peu être très esthétique, la végétation en dessous de l'ouvrage peut être particulièrement bien développé		La construction d'un viaduc n'entraîne pas la fragmentation d'habitats écologique	
Hypothèse de portabilité en gare	Toute la faune présente en gare	Coût très onéreux par rapport au coût d'un projet d'aménagement en gare	Vigilance sur les dépôts de déchets sauvages	Totale			Ouvrage d'art fortement complexe et coûteux, difficile d'imaginer ce dispositif en gare (gare-pont)  Hauteur des voies ferrées qui serait non compatible avec l'espace gare	

# Les ouvertures dans les grillages et laisser-passer dans les clôtures

**Les ouvertures dans les grillages** et **les laisser-passer** forment des dispositifs qui permettent à l'animal de traverser une clôture, un grillage, un mur ou encore un muret. Ils permettent notamment à l'animal de sortir de l'emprise ferroviaire.

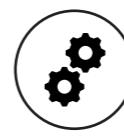
# Les dispositifs de franchissement

## Les clôtures

### Les clôtures perméables à la petite faune



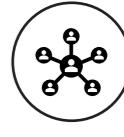
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

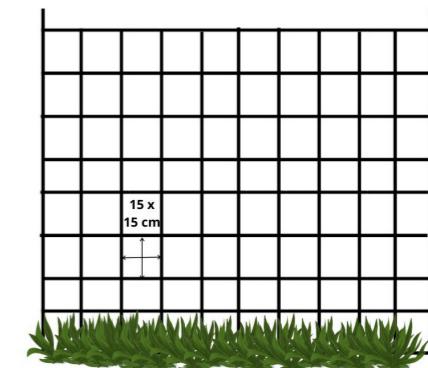
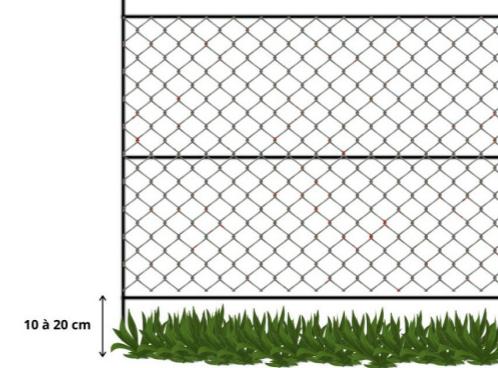
#### Description du dispositif

La clôture adaptée à la biodiversité permet le passage d'une petite faune. les taxons qui vont passer ces ouvertures dépendent de la taille de l'ouverture. Il existe deux types de passage, celui créé par la surélévation du dispositif et celui créé par l'espacement entre différents piquets ou la taille de la maille d'un grillage.

#### Point Relevé par des retours d'expérience

Les clôtures en bois comme d'autres dispositifs sont rarement perçues comme des dispositifs pouvant être adaptée à la biodiversité. Pourtant sur certains sites, elles sont véritablement bénéfique à la petite faune locale.

Par exemple, une clôture en bois proche de deux espaces végétalisés peut être observée à la gare de Nîmes Pont-du-Gard. Il est intéressant de noter que lors de la conception du projet les clôtures adaptées à la biodiversité n'ont pas été pensé selon la biodiversté présente. Il a pourtant été possible d'observer **des couleuvres proches de la zone Natura 2000**.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Petite faune (inférieur à 20 cm de hauteur)		Il faut veiller à ce que la végétation n'obstrue pas trop le passage de la petite faune	Très efficace pour la petite faune si un passage est sécurisé tous les 15 mètres minimum	Possibilité avec un clôture en bois d'avoir un rendu plus esthétique du projet		Dispositif souvent plus simple que des clôtures classiques donc probablement moins coûteux	
Hypothèse de portabilité en gare	Petite faune présente en gare (inférieur à 20 cm de hauteur)		Veiller à surveiller les dépôts de déchets proche des clôtures		Possibilité de designer la clôture en fonction de l'aménagement choisi pour la gare		Mutualisation des besoins en sécurité avec le déplacements de la petite faune	Il existe toujours un (faible) risque de passage des usagers sur l'emprise ferroviaire

# Les dispositifs de franchissement

## Les ouvertures dans les grillages

### Les passages à hérissons

#### Description du dispositif

Les ouvertures pour les hérissons assurent notamment un passage dans le grillage et permettent de ne pas dégrader la clôture. Le dispositif est en inox et en tôle, il s'installe directement sur le grillage en découpant les mailles au centre de la forme de hérisson. Les bouts découpés peuvent présenter un danger pour la faune. Ils sont alors à recourber et à accrocher au dispositif.

L'ouverture est destinée à la petite faune, puisque qu'il laisse une traversée de 12 cm de haut et de largeur. Comme l'objectif est de limiter le risque de blessures, il faut veiller à ne pas laisser les pointes de grillages dépasser du dispositif.

#### Point Relevé par les retours d'expérience :

Pas d'application trouvée dans une gare malgré l'absence de contraintes à sa mise en place.

Les situations évoquées en entretien :

- Un oubli lors de la phase de conception, rien n'empêche la mise en place d'un tel dispositif, mais rien n'y incite non plus
- Actuellement en étude dans certains projets d'aménagement de gare comme pour la gare de Montigny-lès-Metz



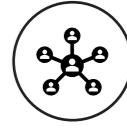
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que disent la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Pour la faune de moins de 12x12 cm dont les hérissons	En vente sur le site de la LPO: entre 9 euros et 22,90 euros	Léger (observation des clôtures pour éviter l'obstruction et le risques de blessures avec des piquants)	Conseillé par la LPO	Design discret		Dispositif autonome (pas besoin de réactivation après le passage d'un animal)	
Hypothèse de portabilité en gare	Pour la petite faune présente en gare de moins de 12x12 cm	Faible par rapport au coût total d'un projet	Même travail d'observation des clôtures que celui effectué sur l'entreprise ferroviaire pour évaluer les dégradations du grillages		Dispositif valorisé (La forme du dispositif est celui d'un animal souvent jugé sympathique et non nuisible par les usagers d'une gare)		Reste une ouverture trop petite pour le passage d'une personne donc il maintient la sécurité des emprises ferroviaires	Le risque de collision avec le trafic ferré peut grandement faire chuter l'efficacité réelle (traversée effective de l'ouvrage) d'un tel dispositif

# Les dispositifs de franchissement

## Les Laisser-Passer

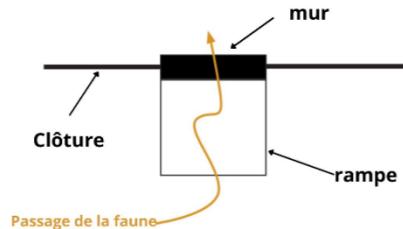
### Rampes

#### Description du dispositif

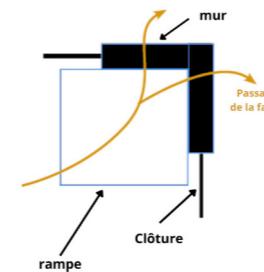
Le dispositif des « rampes » a plusieurs noms ; monts de terre, buttes sautoir ou encore échappatoire pour la grande faune. Il s'agit d'une butte de terre installée le long d'une clôture. Il permet aux animaux de les emprunter pour traverser la barrière. C'est principalement destiné à la faune qui est capable de sauter. En Europe et Amérique du Nord, ce dispositif est utilisé pour les cervidés (à l'exception du sanglier qui est moins enclin à sauter).

Il existe plusieurs types de rampes qui peuvent être prévus comme un prolongement de la clôture ou comme un décrochement :

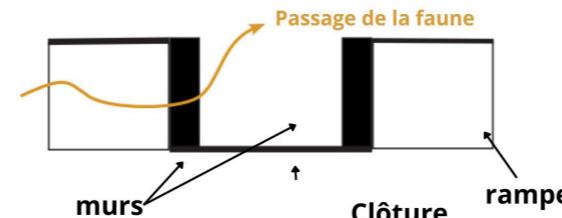
- Les rampes en forme linéaire :



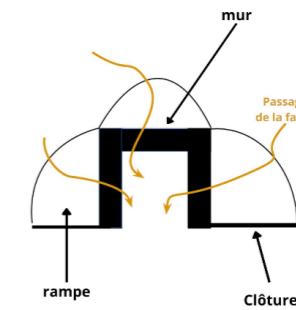
- Les rampes en angle :



- Les rampes en « quai de changement » :



- Les rampes en forme de U :



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	La faune capable de sauter	Entre 3000 et 10000 euros HT pour les travaux et les fournitures	Fréquent (maîtrise de la végétation, vérification de l'étanchéité du dispositif pour éviter à l'animal de passer là où il ne doit pas)	Vérifiée sur une autoroute mais moins concluant pour un espace ferroviaire	S'intègre parfaitement dans le paysage si la végétation recouvre bien tout le dispositif		Dispositif autonome (pas besoin de réactivation après le passage d'un animal)	L'emprise au sol des rampes est de l'ordre de 8 à 14 mètres
Hypothèse de portabilité en gare	La faune capable de sauter en gare, il est possible que la petite faune soit concernée si la rampe est accessible dans les deux sens		Fréquent (Vigilance en plus des dépôts de déchets)	En gare, ce dispositif peut aider à faciliter l'entretien de la structure. Tout en gardant en tête le risque que des individus montent sur le bâtiment voyageur.	Il peut s'intégrer à un talus ferroviaire		Laisse passer la faune mais est en partie imperméable à l'Homme	On ne peut pas exclure la possibilité que des Hommes puissent emprunter le dispositif



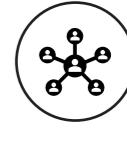
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

# Les dispositifs de franchissement

## Les Laisser-Passer

### Les portillons classiques et à dents en forme de peigne



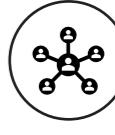
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif: portillon classique

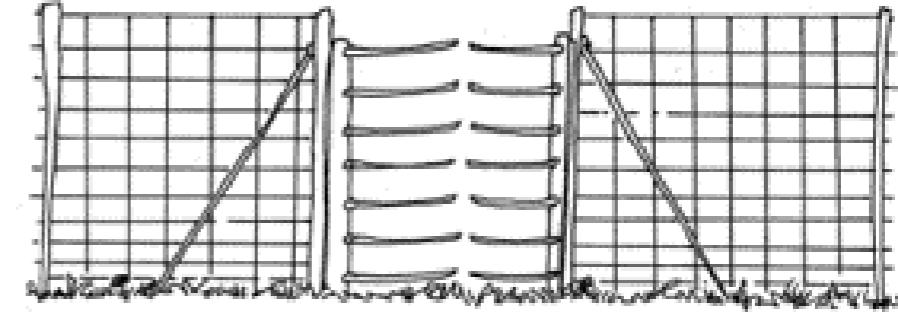
Les portillons classiques sont composés de battants pivotant autour d'un axe vertical, ils sont destinés à des animaux capables de pousser le battement qui se referme à la suite du passage donc pour des taxons comme le chevreuil, le sanglier ou encore le cerf. Ils peuvent être uniques ou doubles. Le but du dispositif est de faciliter le basculement.

Les portillons à dents en forme de peigne constituent un système à double portillon qui s'ouvre uniquement vers l'extérieur de l'emprise de transport. Testé en Amérique, il n'a jamais été expérimenté en France à notre connaissance. Certaines espèces n'arrivent pas à apprendre comment passer le dispositif, ce qui impacte fortement l'efficacité. Ce dispositif est majoritairement destiné aux cervidés

Un portillon classique:



Un portillon en dents de peigne:



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Grande faune (chevreuil, sanglier ou cerf).	Entre 1000 à 2000 euros HT	Fréquent (entretien de la végétation pour éviter les bloquages, surveiller le vieillissement du dispositif)	Moins efficace que les rampes  Pour les portillons à dents en forme de peigne: certains animaux n'arrivent pas à apprendre comment passer le dispositif  Pas appliqué en France	S'intègre à la clôture		Dispositif autonome (pas besoin de réactivation après le passage d'un animal)  Dispositif facile à installer et à déposer	Veillissement du dispositif qui peut se bloquer assez facilement
Hypothèse de portabilité en gare	Grande faune en ville (le renard principalement, le chien et le chat)		Fréquent (Vigilance en plus des dépôts de déchets)		S'intègre à la clôture ferroviaire			Il existe une possibilité que le dispositif puisse être ouvert par un être humain

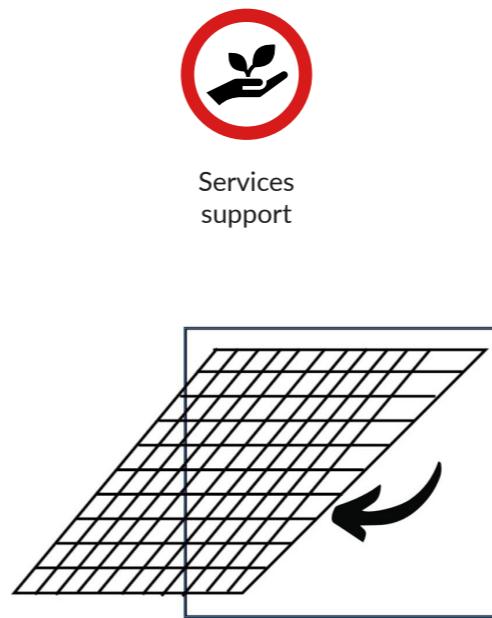
# Les dispositifs de franchissement

## Les Laisser-Passer

### Les traps

#### Description du dispositif

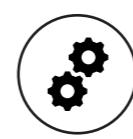
La trappe est un dispositif qui ressemble au principe d'une « chatière », une grille en métal pivote autour d'un axe horizontal. Le battant peut être construit de manière verticale ou inclinée, ajouré ou plein, en métal traité ou en anti-corrosion. Il est possible de mettre en place des dispositifs pour éviter le retour du système notamment, un contrepoids peut être envisagé pour faciliter la bascule d'un côté et empêcher le retour de l'autre. Les espèces visées sont surtout les ongulés en priorité ceux fouisseur comme les sangliers, mais aussi d'autres animaux comme le blaireau ou encore le chien.



#### Services écosystémiques associés



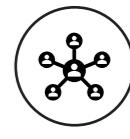
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	En priorité pour les ongulés mais surtout pour les animaux fouisseur et suffisamment forts pour pousser la trappe	Entre 700 et 1300 euros HT	Fréquent (entretien de la végétation pour éviter les bloquages)		S'intègre à une clôture		Dispositif autonome (pas besoin de réactivation après le passage d'un animal)	Veillissement du dispositif qui peut se bloquer assez facilement
Hypothèse de portabilité en gare	Espèces capables de pousser les trappes en gare suivant l'emplacement de la gare		Une surveillance accrue pour la présence de déchets bloquant le mécanisme	L'étude de l'efficacité de ce dispositif sur le système ferroviaire a été peu concluante	S'intègre à la clôture ferroviaire			Peut-être emprunté par des personnes, question de sécurité en gare

# Les dispositifs de franchissement

## Les Laisser-Passer

### les sas d'extraction

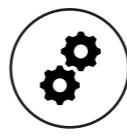
#### Description du dispositif

Le sas d'extraction est un couloir de 3 m de long, 1 m de large et 1m20 de haut, c'est une cage métallique découpée dans la clôture. La percussion par un animal d'un fil pendu en travers du passage déclenche mécaniquement la fermeture gravitaire des deux portes aux extrémités et le relevage d'une trappe de sortie latérale. Ce n'est pas un système de piégeage, puisque l'animal peut sortir à n'importe quel moment de la cage. Les dispositifs permet à un animal de traverser une clôture.

Le dispositif doit être réarmé manuellement. L'information que l'ouverture a été déclenchée peut être donnée grâce à des pièges photographiques ou par détecteur. Les taxons visés sont les sangliers et les chevreuils.



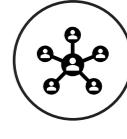
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Chevreuil et Sangliers	1320 euros HT pour les fournitures +25 euros HT/piège/semaine	Fréquent (entretien de la végétation pour éviter les blocages)		S'intègre à la clôture ferroviaire ce dispositif est peu discret			Ce dispositif semble peu esthétique et peu discret Dispositif non autonome, besoin de réarmement
Hypothèse de portabilité en gare	Espèces présentes en gare capables de percuter le fil pendu dans la cage		Une surveillance accrue pour la présence de déchets bloquant le mécanisme		S'intègre à la clôture ferroviaire			Le sas d'extraction semble moins accessible à l'Homme que les dispositifs précédents mais cela n'est pas impossible



### 3. Les dispositifs anti-collisions

# Le Vitrage

Le vitrage représente un élément architectural avec un fort impact sur les déplacements de la faune. Il s'agit de faire en sorte que les surfaces vitrées ne soient pas unurre pour l'animal en les rendant moins réfléchissantes et moins transparentes.

# Les dispositifs anti-collisions

## Adapter le Vitrage

### Vitrage moins réfléchissant

#### Description du dispositif

Des exemples de vitrage favorables à la biodiversité :

- Les vitres bombées ou des vitres inclinées.
- Du vitrage coloré
- Le vitrage translucide
- Les vitrages décomposés en plus petite unités

#### Hypothèse de portabilité en gare:

Pour la rédaction de ce catalogue aucune application en gare n'a pu être repérée. L'hypothèse de l'absence d'application en gare de ce dispositif peut se justifier par les deux points suivants:

- Le confort visuel des usagers, en fonction du dispositif, l'usager peut moins voir l'extérieur. Cependant, la sensibilisation d'une part pour expliquer ce changement de vitres et d'autre part faire en sorte que le vitrage apporte un maximum de luminosité peuvent compenser cette absence de confort.
- L'intervention de l'association nationale des architectes des bâtiments de France (ABF), notamment lorsque le projet est dans un site proche de monument historique peut aussi être un obstacle.



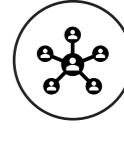
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Avifaune	Dépend de la technique choisie	Faible	<p><b>Moins efficace pour le vitrage coloré qui peut rester transparent et réfléchissant.</b></p> <p>Pour le vitrage avec de grandes unités séparées, il faut veiller à ce que les unités ne soient pas trop grandes, provoquant encore des collisions.</p>	<p>Elément architecture qui peut participer à embellir le caractère d'un bâtiment</p>		<p>Possibilité d'adapter le vitrage sans devoir refaire toutes les vitres (vitrophanie)</p>	<p>Changer toutes les vitres d'un bâtiment déjà mis en place est difficilement faisable</p>
Hypothèse de portabilité en gare	Avifaune	Sûrement extrêmement coûteux de remplacer toutes les vitres d'une gare existante	Certaines études montre que la saleté sur les vitres permet aux animaux de mieux les détecter de quoi convaincre de diminuer la cadence d'un entretien		<p>peut s'intégrer aux bâtiments voyageurs ou techniques</p>		<p>Si le dispositif est accompagné de panneaux explicatifs il peut participer à la sensibilisation des enjeux de biodiversité</p>	<p>Confort de la visibilité pour l'usagers</p> <p>intervention dans certaines gares urbaines de l'ABF (les architectes des bâtiments de France)</p>

# Les dispositifs anti-collisions

## Adapter le Vitrage

### Les systèmes de pare-soleil et stores

#### Description du dispositif

Le principe est d'installer, des stores, des pare-soleil, des ombrières qui participent à masquer en partie la vitre. Au départ, ce dispositif sert à empêcher le passage des rayons du soleil mais il permet aussi de diminuer les réflexions et la transparence des vitres.

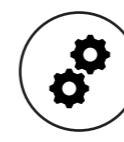
#### Point relevé par les Retours d'Expérience :

En gare de Nîmes Pont-du-Gard, par-dessus les baies vitrées entourant le bâtiment voyageur, des ombrières ont été déposées. L'exploitant n'avait pas conscience des bienfaits en biodiversité que cela pouvait induire. Ce dispositif avait été installé pour sa capacité à diminuer la réflexion du soleil à l'intérieur de la gare et donc à diminuer la température, il peut donc permettre de mutualiser plusieurs besoins environnementaux.

En revanche après une discussion, il a tout de suite évoqué qu'effectivement, en comparaison avec la nouvelle gare de Montpellier se situant dans un environnement similaire à la gare de Nîmes, dans une partie peu urbanisée, l'absence d'ombrière provoquait pendant les premiers mois la collision de nombreux oiseaux dont l'exploitant a été témoin. A contrario, il n'a jamais vu (ou entendu) de collision en gare de Nîmes.



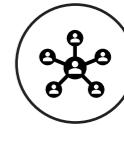
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Avifaune			Efficace même si les rayures des stores sont à l'horizontale.	Peut-être un élément architectural		Permet de mutualiser les besoins thermiques et ceux en matière de biodiversité	Confort de visibilité pour l'être humain
Hypothèse de portabilité en gare	Avifaune			Efficacité constaté pour la mise en place d'ombrière à la gare	Peut s'intégrer à un aménagement de gare comme pour la gare Nîme Pont-du-Gard		Peut participer à l'esthétique d'un projet de gare	Peut accueillir des animaux nuisible comme des nids de frelons constaté dans des ombrières faits de végétaux

# Les dispositifs anti-collisions

## Adapter le Vitrage

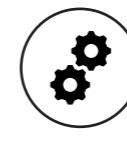
### La Vitrophanie

#### Description du dispositif

La vitrophanie est une technique qui consiste à coller un plastique avec des motifs sur la vitre à intérieur d'un bâtiment ou sur une paroi extérieure. Le dispositif peut prendre la forme d'autocollants qui représentent des rapaces ou alors des bandes verticales ou horizontales d'une couleur foncée toujours dans la perspective de rendre visible la vitre.



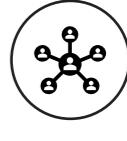
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Avifaune		Veiller à ce que le papier ou les stickers collés le reste malgré les changements de température	Contesté  Les oiseaux détectent beaucoup plus le blanc que le noir  Les stickers sont moins efficaces que des bandes horizontales	Peut être un élément architectural		Peut-être mis sur une vitre déjà installée  Dispositif simple à mettre en place	Confort de visibilité pour l'être humain
Hypothèse de portabilité en gare	Avifaune		Vigilance accrue des usagers pouvant décoller les motifs		La forme du dispositif peut être adaptée au projet d'aménagement		S'ils sont avec une forme d'oiseaux, les stickers peuvent participer à la sensibilisation des usagers	Le contact avec la vitre des usagers peut entraîner une dégradation plus rapide du dispositif qui pourraient se décoller plus facilement

# Les dispositifs anti-collisions

## Adapter le Vitrage

### La Sérigraphie

#### Description du dispositif

La sérigraphie est une technique de gravure de vitrage. Les motifs sont directement marqués sur les vitres. Cette technique permet pour les nouveaux bâtiments voyageurs d'avoir une bonne entrée de lumière dans la gare et une bonne vue de l'intérieur vers l'extérieur tout en protégeant l'avifaune des collisions.



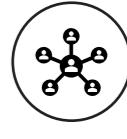
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Avifaune				Peut être un élément architectural		Dispositif permanent et peu sujets aux dégradations	Confort de visibilité pour l'être humain
Hypothèse de portabilité en gare	Avifaune				La forme du dispositif peut être adaptée au projet d'aménagement		S'ils sont avec une forme d'oiseaux, les verres peuvent participer à la sensibilisation des usagers	Nous pouvons faire l'hypothèse que le coût des verres sérigraphiés seraient trop élevés en proportion à un projet d'aménagement.

# Les dispositifs anti-collisions et anti-électrocutions pour les systèmes électriques

Les lignes électriques, comme présentées précédemment, présentent des risques de collisions et d'électrocution. Les mesures qui semblent les plus propices à la tranquillité de la faune sont également celles les plus difficiles à envisager, elles doivent donc être pensées très en amont du projets. La première possibilité est de détourner les lignes électriques des zones à forts enjeux de migrations.

Cependant, parfois les contraintes obligent les lignes à traverser perpendiculairement un itinéraire de migrations. En second recours, l'adaptation des poteaux électriques, les câbles torsadés, les balises, rendre les poteaux moins attractifs, l'enfouissement des lignes électriques ainsi que les effaroucheurs visuels et/ou sonores peuvent néanmoins être pertinents.

# Les dispositifs anti-collisions

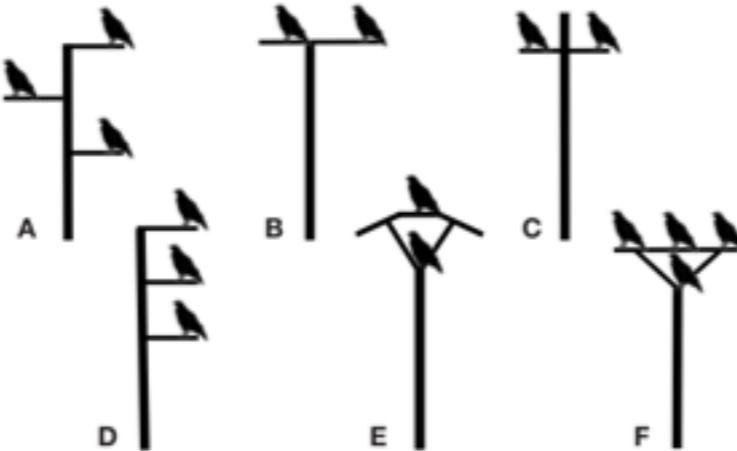
## Les poteaux électriques

### La configuration des poteaux

#### Description du dispositif

Le risque d'électrocution est étroitement lié à la manière dont l'animal va toucher deux points à potentiels différents. Les traverses les moins dangereuses sont celles avec une disposition horizontale (B) ou un armement alterné (A) avec des isolateurs suspendus. Le risque diminue quand la séparation entre la branche inférieure et le conducteur de la branche supérieure est plus grande que 1,5 m. La nappe en voûte (E) présente également un risque moindre, si la distance entre le sommet de la voûte et les conducteurs est supérieure à 1 mètre.

Les configurations, A, B et E sont donc celles qui limitent au maximum les risques sur l'avifaune.



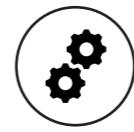
**Figure 5-3.**  
Zones de perchoir selon les différentes configurations de traverse  
A: en armement alterné  
B: configuration horizontale  
C: configuration en croix  
D: configuration verticale  
E: nappe-voûte  
F: nappe-voûte plate

(Martin et al., 2019)

#### Services écosystémiques associés



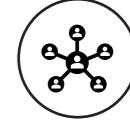
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Point relevé lors de retour d'expérience

Deux visions différentes d'une même technique; laisser pousser des arbustes et végétation haute au dessus des caténaires.

- **Vision des écologues:** la LPO préconise ce dispositif pour des espaces en ville pour rendre la végétation plus attractives que les caténaires. Les arbustes entraînent moins d'incidents conséquents sur les lignes électriques.
- **Vision des exploitants de gare:** Ce dispositif technique peut être la cause d'une détérioration de lignes électriques pouvant générer une coupure. En gare, il pourrait entraîner une diminution de la régularité des trains, une problématique fortement craint par les exploitants de gare

Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Avifaune	Évalué comme élevé parmi les modalités suivantes : Très élevé, élevé, moyen-faible, faible		Évalué comme totale parmi les modalités suivantes : Très élevé, élevé, moyen-faible, faible			Réduction des incidents sur les lignes électriques	
Hypothèse de portabilité en gare	Avifaune				peu différent d'un dispositif classique		Diminution probable du nombre d'incidents sur les lignes électriques	Le coût élevé en comparaison à un poteau classique

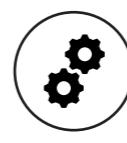
# Les dispositifs anti-collisions

## Les poteaux électriques

### Rendre les poteaux moins attractifs



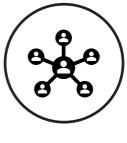
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Quelques possibilités:

- Diminuer la hauteur des mats
- Les rendre moins attractif (empêche les oiseaux de se poser dessus)
- Favoriser les pylônes en bois ou béton
- créer d'autres zones de nidification.

#### Point relevé lors de retour d'expérience sur les nichoirs artificiels

Un débat sur l'attraction des pylônes électriques, à travers deux visions :

- **Une vision française** : les mesures s'appuient sur l'éloignement au maximum des animaux des pylônes malgré la fragmentation et la perte d'habitat qu'engendre la construction du système électrique. Les entreprises françaises ont tendance à insister sur le fait de faire fuir l'avaifaune. Le principe serait de limiter les risques de collision et d'électrocution, mais éviterait aussi les risques de dégradation du système électrique ferroviaire.
- **Une vision chinoise** : les pylônes sont équipés de nichoirs sécurisés. Une certaine continuité écologique pourrait être rétablie et pourrait compenser la perte de quelques habitats. Cependant, cela entraîne la croissance des oiseaux et leur accumulation proche des lignes.

Ces deux visions s'opposent, mais il semble difficile de les départager d'un point de vue efficacité globale sur les populations.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Avifaune		S'assurer qu'aucune zone du pylône devienne attractif pour les oiseaux				Diminution du risques d'électrocution pour les oiseaux  Il faut veiller à ce que les oiseaux aient un autre chemin pour leur déplacement, sinon cela favorise la barrière à la connectivité écologique	Risques d'incidents avec des passants si la technique de mise en place de végétation au-dessus des caténaires est choisie (chute de branche...)
Hypothèse de portabilité en gare	Avifaune		Pour des questions de sécurité en gare et de régularité du trafic	Sûrement élevé	peu différent d'un dispositif classique		Diminution probable du nombre d'incidents sur les lignes électriques	L'uniformisation des fournitures de poteaux électriques rend difficile l'adaptation de ce dispositif à un terrain particulier

# Les dispositifs anti-collisions

## Les Lignes électriques

### Enfouissement des lignes électriques

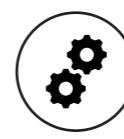
#### Description du dispositif

L'enfouissement des lignes électriques est une technique qui consiste à installer les lignes électriques dans le sol.

Elle reste le moyen le plus efficace pour rendre nuls les risques de collisions



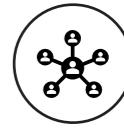
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Hypothèse de portabilité en gare

L'enfouissement des lignes électriques est un dispositif permettant une efficacité totale concernant le déplacement de la faune. Cependant, il existe des contre-indication pour sa portabilité en gare :

- Ce dispositif pèse lourd dans le budget d'aménagement de la gare.
- Il peut-être à l'origine d'une dégradation de la qualité de la biodiversité des sols lors de son installation. Cette détérioration en profondeur entraînera forcément des répercussions en surface sur la faune présente et donc une influence sur sa connectivité.
- L'entretien est plus complexe



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Avifaune	Elevé (quatre à cinq fois plus élevé que pour des lignes aériennes)	Difficile	Évalué comme totale parmi les modalités suivantes : Très élevé, élevé, moyen-faible, faible	Meilleure intégration paysagère			L'installation d'un tel dispositif est particulièrement néfaste pour la biodiversité au sol durant la phase de travaux  Un coût particulièrement conséquent
Hypothèse de portabilité en gare	Avifaune		La présence de trafic rend la tache plus compliquée encore		Meilleure intégration paysagère			Un coût trop élevé dans un projet d'aménagement de gare et un entretien évalué comme plus difficile

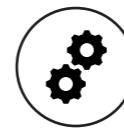
# Les dispositifs anti-collisions

## Les Lignes électriques

### Les câbles torsadés



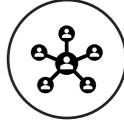
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Le principe des câbles torsadés est de ramener le risque d'électrocution à zéro en isolant et torsadant les fils, mais également de diminuer les risques de collisions. En effet, il rend les lignes électriques plus visuelles pour l'avifaune. La structure du câble est alors composée de trois phases recouvertes individuellement par un matériau isolant. Ce dispositif est souvent complété par un dispositif anti-perchage car ces câbles présentent aussi un risque d'accrochage pour les animaux.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Avifaune	Évalué comme Élevé-très élevé parmi les modalités suivantes : Très élevé, élevé, moyen-faible, faible		Évalué comme Elevé à Très élevé parmi les modalités suivantes : Très élevé, élevé, moyen-faible, faible Mais diminue au fur et à mesure du temps, jusqu'à 20 ans de durée d'efficacité	Rend les câbles plus visibles		Diminution du risques d'électrocution et de collisions pour les oiseaux Présente un risque d'accrochage	Dispositif qui nécessite plus de points de support Il n'est pas possible de dépasser une tensions de 30 kV
Hypothèse de portabilité en gare	Avifaune						Diminution probable du nombre d'incidents sur les lignes électriques	Coût plus élevé que des câble normaux

# Les dispositifs anti-collisions

## Les Lignes électriques

### Les Balises

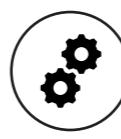
#### Description du dispositif

Les balises sont les dispositifs les plus utilisés dans ce type de problématiques. Il est possible de réaliser une liste des dispositifs qui existent :

- Les spirales en PVC émettent un léger sifflement lorsque le vent souffle, cela produit un avertissement sonore pour les oiseaux
- Les bandes en plastiques
- Les bandes néoprènes
- Les balises avisphères : ce sont des sphères métalliques bicolores photoluminescentes. Elles sont formées de deux demi-sphères émettant de la lumière. Un côté est de couleur rouge, l'autre blanche. Ce dispositif est le fruit d'un partenariat entre la RTE et la LPO, au sein du comité Avifaune (CNA).
- Les lampes à néon rouge: ce sont dispositifs lumineux alimentés par le conducteur lui-même et repoussent les oiseaux, en rendant visible le système électrique.



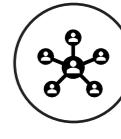
Services support



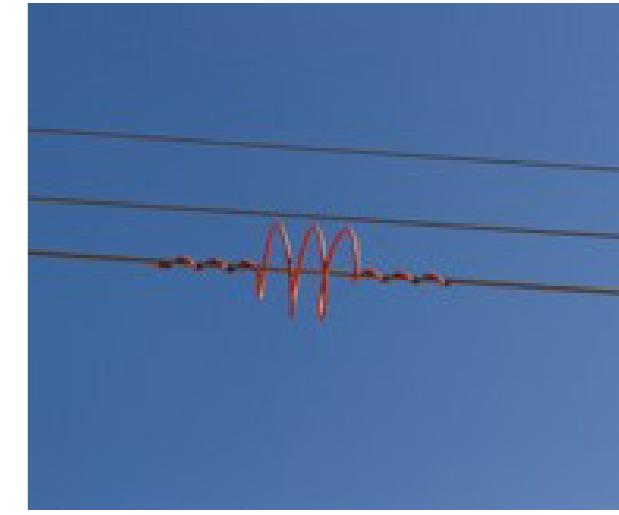
Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Avifaune	Evalué comme moyen-faible parmi les modalités suivantes : Très élevé, élevé, moyen-faible, faible		Evalué comme moyen-faible parmi les modalités suivantes : Très élevé, élevé, moyen-faible, faible  Efficacité souvent inférieure à 50%	Dispositif destiné à être visible		Diminution du risques d'électrocution et de collisions pour les oiseaux	Présente un risque d'accrochage pour l'animal  la nuit la signalisation non lumineuse n'a aucun effet
Hypothèse de portabilité en gare	Avifaune						Diminution probable du nombre d'incidents sur les lignes électriques	

# Les dispositifs anti-collisions

## Les Lignes électriques

### Les effaroucheurs visuels et/ou sonores



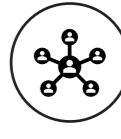
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

L'effarouchement visuel est un dispositif qui effraie les oiseaux par la mise en place d'effigies de rapaces aux sommets des pylônes. Il existe aussi des effarouchements sonores (imitation de cris de détreesse) qui ont le même objectif. Ces dispositifs sont souvent combinés et utilisés dans le cadre aviaire, notamment dans les aéroports pour veiller à la sécurité plus que pour limiter les impacts pour la faune.

#### Point relevé lors de retour d'expérience

Un entretien avec la LPO a montré que ce dispositif n'avait aucun effet après quelques mois en gare pour les pigeons.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Avifaune	Il est possible de trouver sur internet des effaroucheurs sonores sur internet de 70 à 1200 euros.		En cours d'évaluation	Dispositif peu discret	Le décret n° 2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et sons amplifiés	Diminution du risques d'électrocution et de collisions pour les oiseaux	Utilisé principalement en aéroport ou pour des éoliennes  Si les migrations ne sont pas assurées par un autre chemin à proximité, ce dispositif peut alors également être une barrière à la connectivité écologique
Hypothèse de portabilité en gare	Avifaune			Certains taxons très présents en gare comme les pigeons s'habituent très rapidement au bruit	Peu esthétique en gare		Diminution probable du nombre d'incidents sur les lignes électriques	Possibilité de Nuisance sonore et/ou visuels en gare qui peut créer un inconfort pour les passagers, les riverains ou les animaux non visés par le dispositif



## 4.

### Les toitures et façades végétalisées

# Les toitures végétalisées

**Les toitures végétalisées** sont des espaces sur le toit ou sur les terrasses qui accueillent de la végétation. Elles peuvent participer de manière directe ou indirecte à la connectivité écologique. En effet, elles peuvent être des habitats pour la faune mais elles peuvent également créer des liens entre deux espaces propices à la faune.

# Les dispositifs de toitures et façades végétalisées

## Toitures et façades végétalisée

### Toiture intensive

Services écosystémiques associés



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Une toiture intensive est une toiture végétalisée ayant un substrat de plus de 30 cm, avec une végétation plutôt haute (de plus de 50cm) avec des plantes diversifiées comme des herbacées, des arbustes et des arbres si l'épaisseur du substrat le permet.

Autres avantages d'une toiture végétalisée que les bienfaits pour la connectivité écologique : Lutte contre les îlots de chaleur, isolation thermique, stockage du CO<sub>2</sub>

#### Point relevé par les Retour d'expérience:

Ce dispositif est souvent craint par la maîtrise d'ouvrage. La loi énergie climat mentionne effectivement qu'une toiture de plus de 1000 m<sup>2</sup> doit avoir 30% de sa surface recouverte soit par des panneaux photovoltaïques soit par une toiture végétalisée. Or, lorsqu'une surface de toiture est libre, le choix d'aménagement va se porter plus souvent sur des panneaux photovoltaïques que sur une toiture végétalisée.

Les panneaux ont plusieurs avantages:

- Ils peuvent être subventionnés.
- Apporter un revenu
- Le client a souvent la garantie de rembourser le prix de fourniture, d'installation et de la gestion au bout de quelques années.

En revanche, la toiture végétalisée n'a pas ces avantages. Lors d'un entretien, l'exploitant d'une gare a souligné l'apport qu'il considérait uniquement esthétique d'un tel ouvrage. Il existe cependant bien des avantages à une toiture végétalisée; Lutte contre les îlots de chaleur, isolation thermique, stockage du CO<sub>2</sub>, production alimentaire en agriculture urbaine



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Plus d'espèces animales que pour les toitures semi-intensives et les toitures extensives	plus de 200 euros/m <sup>2</sup>	Dépend du type de gestion mis en place	Fort (plus de diversité d'espèces animale)	Aspect Esthétique évoqué dans la littérature	Réglementé par le DTU: 43.1, la norme française étant : NF P 84-204-1-1 depuis novembre 2004	Libère de l'emprise au sol en termes d'espace végétalisé	La portance du bâtiment peut représenter un frein (plus de 350 kg/m <sup>2</sup> )
Hypothèse de portabilité en gare	La faune ayant accès au toit et présente en gare		Considéré en gare comme un entretien important		Fonction esthétique pour les usagers de la gare		La loi énergie climat sur l'installation de toiture végétalisée ou de panneaux photovoltaïques	Les normes d'accessibilité Le contexte et les acteurs qui varient Les coûts d'entretien pour s'occuper de la végétation

# Les dispositifs de toitures et façades végétalisées

## Toitures et façades végétalisée

### Toiture extensive

#### Description du dispositif

Une toiture extensives est une toiture végétalisée ayant un substrat de 3 à 12 cm, avec une végétation basse (de l'ordre de 3 à 20 cm) avec des types de végétation comme du sédums, de la mousse, des petits vivaces.

Autres avantages d'une toiture végétalisée que les bienfaits pour la connectivité écologique : Lutte contre les îlots de chaleur, isolation thermique, stockage du CO<sub>2</sub>



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Point relevé par les Retours d'Expérience :

Les toitures extensives sont souvent choisies pour une caractéristique de portances du toit. Cependant, en entretien, les architectes ont assuré que n'importe quelles toitures, si elle est dimensionnée au préalable, peut-être installée. Il est ainsi possible de sélectionner des toitures intensives avec un plus grand bénéfice pour la biodiversité.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Petite faune et plus particulièrement l'insectes	25 à 100 euros/m <sup>2</sup>	Faible (1 à 2 fauche/an)	Faible (peu de diversité d'espèces animale)	Faible hauteur de la végétation	Réglementé par le DTU: 43.1, la norme française étant : NF P 84-204-1-1 depuis novembre 2004	Libère de l'emprise au sol en termes d'espace végétalisé	Peu de substrat donc possibilité de mettre seulement de la végétation basse (3 à 20 cm). La portance peut représenter un frein (30 à 150 kg/m <sup>2</sup> )
Hypothèse de portabilité en gare	Petite faune et (plus particulièrement l'insectes) présente en gare				Pour des bureaux en hauteur ou pour les voyageurs, apporte du bien-être et un aspect esthétique même si la végétation est très basse		Permet si il n'y a pas d'espace au sol mais une réglementation du PLU de favoriser la continuité écologique de gagner de la place	Les normes d'accessibilité Le contexte et les acteurs qui varient Les coûts d'entretien pour s'occuper de la végétation

# Les dispositifs de toitures et façades végétalisées

## Toitures et façades végétalisée

### Toiture semi-intensive

#### Description du dispositif

Une toiture extensives est une toiture végétalisée ayant un substrat de 12 à 30 cm, avec une végétation basse (de l'ordre de 10 à 50 cm) avec des types de végétation comme du sédums, des graminés, des herbacées vivaces, des arbustes.

La mairie de Paris a une typologie de toiture différentes puisqu'elle distingue les toitures dite «semi-naturelle» des toitures «semi-intensive» mais avec une même hauteur de substrat. En effet, le guide distingue les semi-intensifs plus esthétiques, des semi-naturelles qui serait plus propice à accueillir de la biodiversité notamment grâce à un entretien moins régulier. L'épaisseur du substrat est en moyenne la même entre la toiture « semi-intensive » et celle « semi-naturelle ».

Autres avantages d'une toiture végétalisée que les bienfaits pour la connectivité écologique : Lutte contre les îlots de chaleur, isolation thermique, stockage du CO<sub>2</sub>



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Des espèces comme des invertébrés et pollinisateurs	100-200 euros/m <sup>2</sup>	Moyen (passage plus en été 5 à 8 fois/an)	Moyenne (plus de diversité de strate végétale)	Aspect Esthétique évoqué dans la littérature	Réglementé par le DTU: 43.1, la norme française étant : NF P 84-204-1-1 depuis novembre 2004	Libère de l'emprise au sol	Substrat permettant plus de richesses en biodiversité que celle extensives mais il est possible de mettre des plantes favorables à la faune (3 à 20 cm)  La portance peut présenter un frein (150 à 350 kg/m <sup>2</sup> )
Hypothèse de portabilité en gare	Des espèces comme des invertébrés et pollinisateurs		Faible (désherbage une fois/an)		Pour des bureaux en hauteur ou pour les voyageurs, apporte du bien-être		Intermédiaire en terme de coût entre intensif et extensif	Les normes d'accessibilité  Le contexte et les acteurs qui varient  Les coûts d'entretien pour s'occuper de la végétation

## Les façades végétalisées

Les façades végétalisées peuvent soit participer directement à la connectivité écologique en favorisant les déplacements, soit elles peuvent participer indirectement en créant des habitats pour la faune en ville. De plus, elles peuvent jouer le rôle de corridor écologique, notamment en créant une connectivité écologique en pas japonais comme les toitures. Leur rôle est souvent double : esthétique et environnementale.

# Les dispositifs de toitures et façades végétalisées

## Toitures et Façades végétalisée

### Les façades végétalisées (Green Façades)

#### Description du dispositif

Les façades végétalisées correspondent à un type de façades végétalisées composées de plantes grimpantes plantés en pleine terre. La végétation pousse donc en bas de la façade et monte au fur et à mesure de la croissance de la plante. Il existe des green façades avec supports et d'autres sans support car il existe deux types de plantes grimpantes :

- Celles qui s'accrochent, avec des systèmes de crampons, par exemple le lierre, ce qui implique que la façade n'a pas besoin de support pour ce type de plantes.
- Celles qui doivent être câblées pour indiquer le chemin de leur croissance, comme les rosiers grimpants, ce qui implique que la façade a besoin d'un support pour ce type de plantes.



Services support



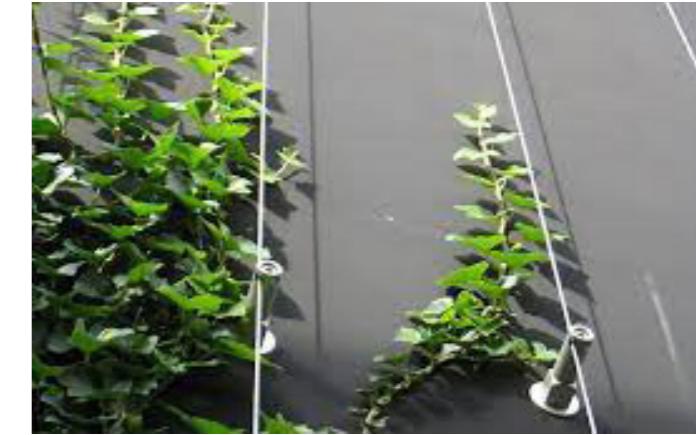
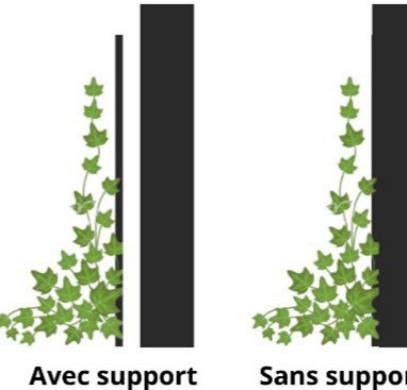
Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Insectes, oiseaux et arthropodes	Sans support: 0,16 à 1,6 euros/m <sup>2</sup>  Avec support: 20 à 60 €/m <sup>2</sup> (coût des câble/barres en inox)	Faible (Ramas-sage des fanes si plantes au feuillage caduc plantées.)	Moyenne (peu de diversité de végétaux possible, couverture de la façade lente, mais possibilité de sélection d'espèces végétale idéales pour la faune)	Notion esthétique évoqué dans la littérature (présenté comme premier avant la volonté liée à la biodiversité)	Les normes concernant les classes de matériaux, Les documents techniques unifiés (DTU) concernant les techniques de pose et les éventuels avis techniques de pose (ATEC) recommandation professionnelle B.C.5-R0	Réduction des îlots de chaleur  Isolation thermique Isolation acoustiques Protection de la façade pour éviter les graffitis notamment  Libère de l'espace au sol	Les plantes grimpantes peuvent abîmer la façade, c'est pourquoi il est possible et intéressant de faire une green façade avec support.  Fertilisation nécessaire car la surface à terre des plantes est souvent restreinte  Couverture très lente
Hypothèse de portabilité en gare	Insectes, oiseaux et arthropodes		Possibilité d'avoir des déchets déposés sur la façade		Plus-value esthétique pour un projet d'aménagement de gare		Diminution du ruissellement  Diminution des dégradations (tags, etc.)	Peut faire l'objet de dégradation par des usagers

# Les dispositifs de toitures et façades végétalisées

## Toitures et façades végétalisée

### Les murs végétalisées (Les living Walls)

#### Description du dispositif

Les murs végétalisés sont des structures modulables réalisés sur mesure pour la façade. Elles sont notamment créées pour s'accommoder aux contraintes du bâtiment, la végétation est donc plantée directement sur la façade. Si la façade végétalisée comporte des vitres, un contournement sera nécessaire et plutôt onéreux.



#### Services écosystémiques associés



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Insectes, oiseaux et arthropodes	55 à 1000 euros/m <sup>2</sup> (pour la technologie «panels») 250 à 450 euros/m <sup>2</sup> (pour la technologie felt-layers)	Très important (Besoin en eau souvent très important et un apport en nutriment pour les plantes nécessaires, ramasse de fanes en automne)	Une plus grande diversité de plantes, permettant d'attirer plus d'espèces animales	Notion esthétique évoqué dans la littérature (présenté comme premier avant la volonté liée à la biodiversité)	les normes concernant les classes de matériaux, Les documents techniques unifiés (DTU) concernant les techniques de pose et les éventuels avis techniques de pose (ATEC) recommandation professionnelle B.C.5-R0	Réduction des îlots de chaleur  Isolation thermique Isolation acoustiques  Protection de la façade pour éviter les graffitis notamment  Libère de l'espace au sol	Contraintes du poids (dépend de la technologie)  Structure complexe
Hypothèse de portabilité en gare	Insectes, oiseaux et arthropodes		Entretien très coûteux en intrants et en arrosage  Possibilité d'avoir des déchets déposés sur la façade, surtout si une technique sous la forme de bac est sélectionnée		Plus-value esthétique pour un projet d'aménagement de gare		Diminution du ruissellement	Peut faire l'objet de dégradation par des usagers

# Les dispositifs de toitures et façades végétalisées

## Toitures et façades végétalisée

### Murs en gabion végétalisé

#### Description du dispositif

Les murs en gabions végétalisés font l'objet d'un brevet déposé par la SNCF. Ils sont présents dans certains projets aux abords de voies ferrées comme à Moirans (38) pour réduire les nuisances sonores et servir de mur de soutènement. Le mur est composé de plusieurs couches :

- La première faite de terre où les racines vont se développer.
- La deuxième couche est composée de gabions, laissant des interstices pour faire sortir les plantes.
- La dernière couche est celle végétale. Les plantes sélectionnées sont choisies pour être résistantes au climat propre au lieu d'aménagement. Elles ne sont donc pas toujours locales

#### Point relevé par les Retours d'Expérience :

D'après ses concepteurs (équipe LAK+ paysage de la SNCF):

- Il existe la possibilité d'adapter le mur vis-à-vis du site.
- Il est également possible de faire varier le type de pierre déposée, et de les moduler en fonction du besoin architecturale.
- Pour la végétation, ce qui est utilisé pour le moment sont des plantes sèches, résilientes au froid notamment en rapport avec le premier site d'études (Moiran 38).



Services support



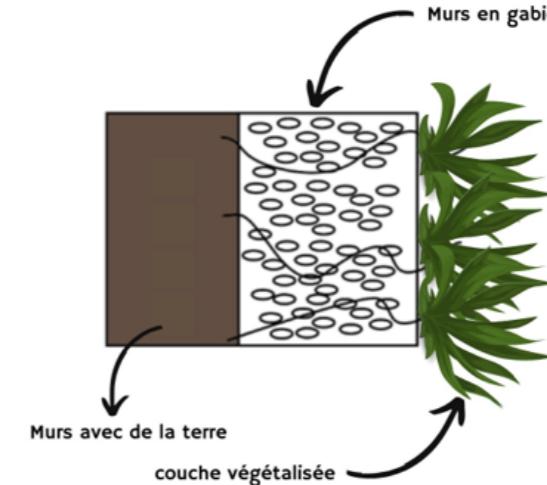
Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services cultures



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Insectes, lézards (lézards des murailles), amphibiens mais aussi reptiles		Très léger (une fauche mécanique une fois/an)	Pas de suivi écologique effectué pour ce dispositif	Qualifié comme très esthétique		Habitats pour la faune et continuité écologique  Autres avantages: murs anti-bruit, Isolation thermique, récupération des eaux, pousse rapide de la végétation, couverture rapide du mur	Les plantes sélectionnées sont choisies pour être résistantes au climat propre au lieu d'aménagement. Elles ne sont donc pas toujours locales.  Pas de suivi écologique effectué ou prévu
Hypothèse de portabilité en gare	Insectes, lézards (notamment murailles), amphibiens mais aussi reptiles				Peut servir de mur de soutènement		Libère de l'emprise au sol	



## 3

### Les dispositifs d'éclairage

# La luminosité

## La Lumière

### Dispositifs d'extinction permanente de la lumière

#### Services écosystémiques associés



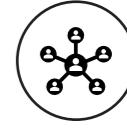
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

L'extinction des lumières reste la manière de participer le plus au maintien des connectivités écologiques au sein de la trame noire. Néanmoins, en gare, son application semble complexe.

#### Sécurité et lumière :

En 2007, un document regroupant de nombreux articles a permis de déterminer ce qui fait consensus concernant la luminosité et la criminalité dans la littérature scientifique anglaise. Les conclusions de cette étude sont les suivantes ; une présentation des résultats à grande échelle est difficilement généralisable; pour certaines zones ponctuelles, il y a effectivement une véritable amélioration en termes de criminalités et une participation de manière générale à la diminution du sentiment d'insécurité. Cependant, une étude en Angleterre a montré que les différents scénarios d'éclairage (extinction, diminution, changement de lumière...) ne diminuent pas le taux de criminalité. Malgré des preuves scientifiques ténues, le sentiment d'insécurité lié à la lumière reste un facteur central pour les concepteurs des espaces urbains qui accueillent du public.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	L'ensemble de la faune			Assurée		Arrêté du 28 décembre 2018 à propos des nuisances lumineuses	Réduction des coûts d'énergie  Diminue les perturbations visuelles pour l'être humain	Participe au sentiment d'insécurité
Hypothèse de portabilité en gare	L'ensemble de la faune						Peu servir d'exemple écologique par rapport à d'autres espaces en ville	Il semble très difficilement possible dans des grandes gares très urbaines

# La luminosité

## Adapter les longueurs d'onde et la température de la lampe

### Les LED rouge-orangées

#### Description du dispositif

La lumière blanche et la lumière grise sont celles les moins favorable à la tranquillité nocturne puisqu'elles émettent de la lumière dans un large spectre de couleurs.

Par conséquent, rendre le spectre lumineux émis plus étroit et tirant de prédilection vers le rouge orangé permettrait de diminuer la pollution lumineuse pour les animaux.

L'arrêté de 2018 prévoit une température égale ou inférieure à 3000 K pour les éclairages extérieurs.



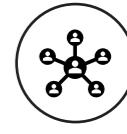
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Le dispositif BugSaver

- C'est un dispositif qui comprend une lumière qui va changer de couleur/température de la lampe et de puissance en milieu de nuit. (3000 K en début de nuit puis 1800 K jusqu'à pratiquement 6h du matin)
- Un dispositif vendu par l'entreprise BEGA

Ce dispositif n'a jamais été testé chez AREP, il n'est pas recommandé pour une question de coût, car il est plus cher que de la lumière blanche équivalente avec une extinction en pleine nuit d'après le spécialiste de l'éclairage chez AREP.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	L'ensemble de la faune	Plus élevé qu'un dispositif «classique»		Assuré mais la lumière aura toujours un impact	Ne modifie pas la forme du dispositif	Arrêté du 28 décembre 2018 à propos des nuisances lumineuses	Engendre une économie d'énergie	<p>La lumière orangée est moins confortable pour avoir une bonne visibilité que la lumière blanche</p> <p>Une efficacité énergétique plus faible par rapport au LED blanc</p>
Hypothèse de portabilité en gare	L'ensemble de la faune					L'Arrêté du 28 décembre 2018 à propos des nuisances lumineuses ne prend pas en compte les voies de remisages	Permet de ne pas réduire la surface d'éclairage	Peut représenter une contrainte de sécurité surtout proche des voies

# La luminosité

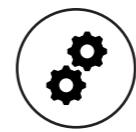
## Orientation du flux lumineux

### Les mats et lampadaires adaptés à la biodiversité

#### Services écosystémiques associés



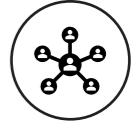
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement

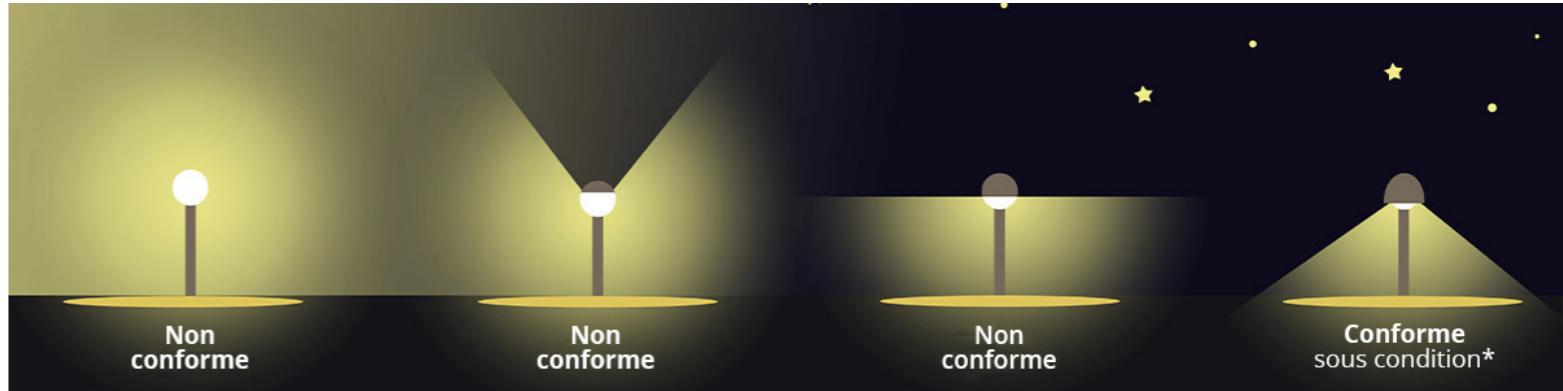


Services culturels

#### Description du dispositif

Ce qui peut être effectué au niveau des mats et les lampadaires pour réduire les nuisances pour la biodiversité :

- Diminuer la hauteur des mats
- Orienter le flux lumineux vers le sol
- Supprimer les éclairages de façades
- Espacés les flux lumineux
- Mettre en place des dispositifs de lampadaire défilés



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	L'ensemble de la faune			Assuré mais la lumière aura toujours un impact	Possibilité d'adapter le design du modèle avec le projet	Arrêté du 28 décembre 2018 à propos des nuisances lumineuses	Réduction de coût (si non rajout de mâts supplémentaire nécessaire, dû à leur taille)	La faible hauteur des mats va entraîner une réduction de la surface au sol éclairée. Il faudra alors sûrement rajouter des mâts pour éclairer la même taille de surface
Hypothèse de portabilité en gare	L'ensemble de la faune				Intégration dans le paysage ferroviaire simple			La sécurité en gare est prioritaire, la visibilité doit donc être optimale

# La luminosité

## Orientation du flux lumineux

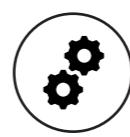
### Dispositif de coupe-flux

#### Description du dispositif

Le dispositif de coupe-flux est un lampadaire muni d'un déflement qui peut prendre une forme de simple extension du luminaire et qui consiste à dissimuler la source lumineuse à la vue de l'observateur. Il en existe de plusieurs formes. Ce coupe-flux diminue l'éblouissement par la lumière en dehors de la surface utile et le fait converger de manière plus directe vers l'orientation donnée au luminaire (de préférence le sol).



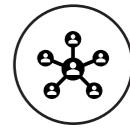
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	L'ensemble de la faune			Assuré mais doit être complémentaire d'une orientation du flux lumineux vers le sol	Possibilité d'adapter le design du modèle avec le projet	Arrêté du 28 décembre 2018 à propos des nuisances lumineuses	Atténue les phénomène d'attraction, d'éblouissement ou de répulsion	
Hypothèse de portabilité en gare	L'ensemble de la faune				Intégration dans le paysage ferroviaire simple		Dispositif discret	

# La luminosité

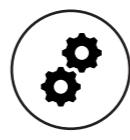
## Optimiser le temps d'éclairage

### Détection de passages/la télégestion/l'horloge astronomique

#### Services écosystémiques associés



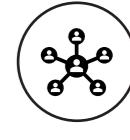
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Le **détecteur de présence** est un système intelligent qui permet de détecter la présence de quelqu'un ou le passage d'un véhicule. C'est un dispositif qui s'ajuste au besoin des usagers.

La **télégestion** définit des horaires fixes d'allumage et d'extinction de l'éclairage.

L'**horloge astronomique** est un dispositif qui s'allume et s'éteint en fonction d'horaires spécifiques liés au cycle solaire et à la position géographique du dispositif.

Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	L'ensemble de la faune	Solution coûteuse, des économies peuvent être réalisée après un certains temps		<p>Ces dispositifs assure l'éclairage uniquement en cas de nécessité rendant le lieu plus tranquille pour la faune la nuit</p> <p>Le détecteur de présence peut augmenter le phénomène d'éblouissement et de stress pour l'animal (provoqué par l'allumage et l'extinction de la lumière) mais permet de diminuer l'exposition à la lumière</p> <p>Les autres dispositifs ne permettent pas une adaptation réel au besoin d'éclairage</p>	Ne modifie pas l'esthétique du dispositif	Arrêté du 28 décembre 2018 à propos des nuisances lumineuses	Réduction des coûts énergétiques au bout d'un certain temps	le détecteur de présence peut représenter une nuisance pour les animaux et pour l'Homme
Hypothèse de portabilité en gare	L'ensemble de la faune			Le détecteur de présence entraîne, si il y a beaucoup de passage dans la gare, des allumages et extinction successive, une possible perturbation plus néfaste qu'une lumière en continu blanche	Intégration dans le paysage ferroviaire simple			

# La luminosité

## Optimiser le temps d'éclairage

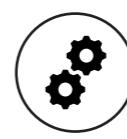
### Les Cellules photosensibles

#### Description du dispositif

Les cellules photosensibles sont des systèmes qui captent les rayons du soleil pour les convertir en charge électrique et elles s'adaptent en théorie facilement à la luminosité ambiante et donc au besoin réel de l'éclairage. Par exemple, elles sont normalement capables de s'adapter vis-à-vis de la luminosité apportée par la lune. Ce sont souvent des cellules réglées sur un seuil de 5 lux .



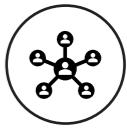
Services support



Services de régulation

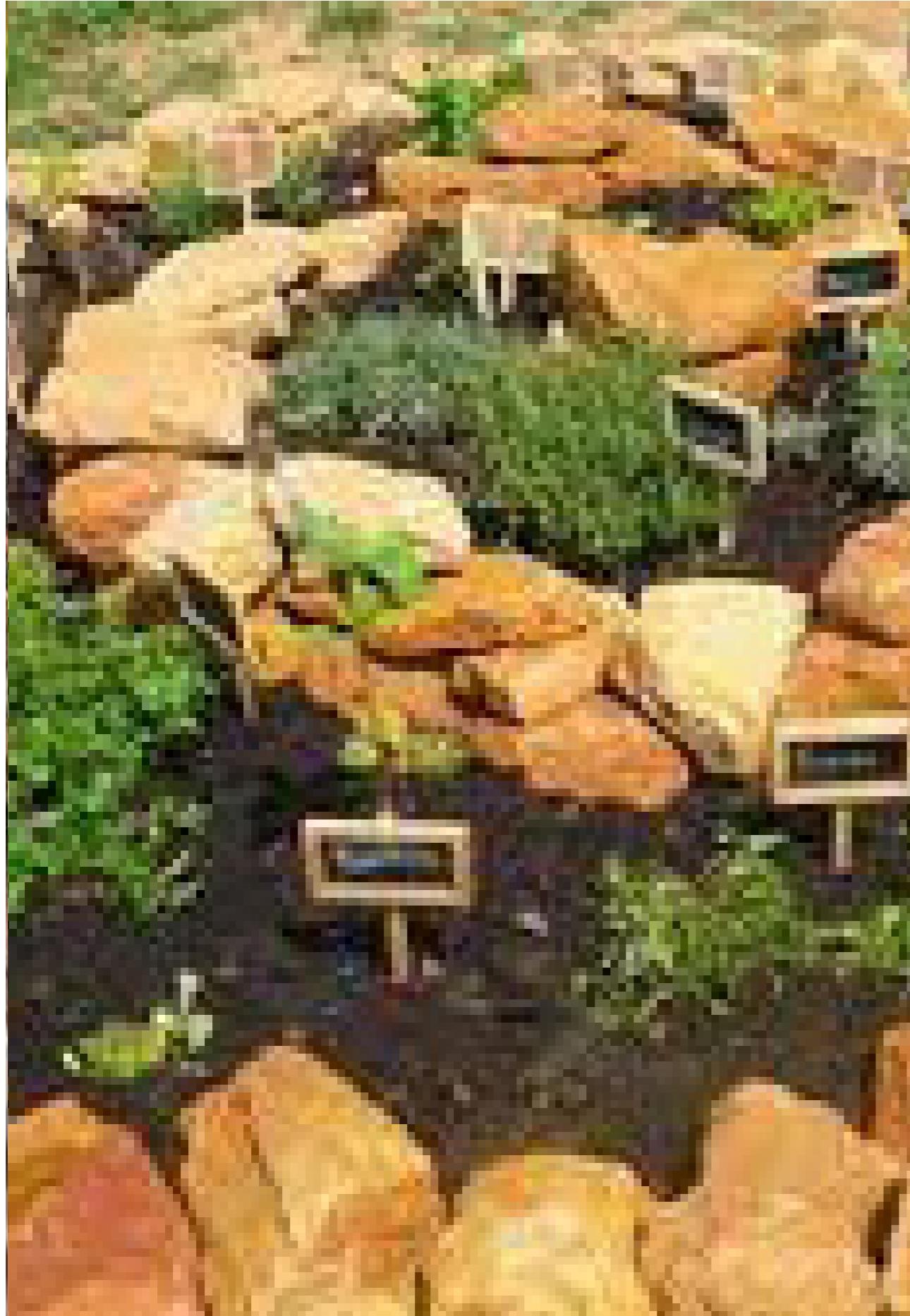


Services d'approvisionnement



Services culturels

Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	L'ensemble de la faune		Une vérification accrue du fonctionnement du dispositif qui a tendance à tomber en panne régulièrement	Dispositif qui présente des dysfonctionnements, a tendance à s'allumer en plein jour	Ne modifie pas l'esthétique du dispositif	Arrêté du 28 décembre 2018 à propos des nuisances lumineuses	Réduction des coûts d'éclairage  Permet un éclairage à la tombée de la nuit et extinction dès le lever du soleil. Permettant de moins éclairer à l'aube et au crépuscule	La fiabilité du dispositif
Hypothèse de portabilité en gare	L'ensemble de la faune				Intégration dans le paysage ferroviaire simple			



## 6.

### Les habitats pour la faune

Les habitats pour la faune sont des dispositifs largement développés dans le milieu urbain, certains ont déjà été appliqués dans des gares. Ce dispositif est sujet à controverses au sein de la communauté scientifique, notamment la possible diffusion de certains pollens due à l'augmentation des nids d'acariens. En effet, certains dénoncent la surpopulation d'espèces en ville entraînant des maladies, comme le pigeon, cette espèce qui est exposée comme particulièrement envahissante.

Cependant, ces dispositifs ont la particularité de participer indirectement à la connectivité écologique. Il pourrait donc permettre de faciliter le déplacement des animaux mais aussi de participer au bien-être des usagers de la gare.

# Les habitats pour la faune

## Dispositif qui peut apparaître de façon spontanée

### Les espaces végétalisés au sol

#### Services écosystémiques associés



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Les espaces végétalisés au sol peuvent être variés ; des prairies, des zones humides, des zones de gazon, des zones boisées sont autant d'espace présent en ville.

Plusieurs recommandations générales permettent d'accueillir au mieux la biodiversité :

- Diversifier les espèces végétales
- Diversifier les strates végétales
- Essayer de planter des espèces à la fois indigènes et résistantes au climat local

#### Retour d'expérience sur ce dispositif

La plantation de variétés locales amène quelques controverses. Au cours de nombreux entretiens, des arguments concernant la difficulté de respecter cette recommandation ont été apportés. En effet, les plantes qui sont considérées comme locales sont de plus en plus sujets à des détériorations dues à des maladies, des nuisibles ou encore du climat du fait du réchauffement climatique. Le climat change trop vite pour laisser le temps aux espèces locales de s'adapter. De cette manière, les plantes choisies par les paysagistes sont souvent un mixte entre du local et du résilient pour un territoire donné. Il ne semble pas exister aujourd'hui de guide, de bibliographie ou encore d'outil permettant de comprendre quelle essence serait la plus bénéfique au terrain de l'aménagement. Une importance toute particulière doit être donnée à l'essence plantée au regard de la population faunistique et floristique déjà présente et quelles conséquences ce dernier aura sur le reste de la biodiversité du site.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	L'ensemble de la faune		Possibilité de mettre en place de la gestion favorable à la biodiversité comme la gestion différenciée	Dispositif très efficace pour de nombreux taxons, surtout si les strates et les espèces florales sont variées ainsi que si l'entretien est effectué le plus rarement possible	S'intègre à un projet d'aménagement et peu être esthétique		Augmentation du coefficient de biotope  Diminue le phénomène d'îlot de chaleur peut résoudre des problématique de ruissellement d'eau de pluies	La réalisation de l'entretien parfois à l'encontre de la biodiversité
Hypothèse de portabilité en gare	L'ensemble de la faune		Une vérification doit être effectué par rapport à la pose de déchets sur l'espace végétalisé	Rend l'espace gare moins hostiles à la venue d'espèces animales	S'intègre à un parvis ou un talus ferroviaire et peut être esthétique		Participe au sentiment de bien-être pour les usagers de la gare  Espace mutualisable entre des usagers et les animaux	Crainte de la MOA concernant l'entretien des espaces végétalisée en termes de coût, de compétence et de connaissances  Le besoin en foncier disponible

# Les habitats pour la faune

## Dispositif qui peut apparaître de façon spontanée

### Les tas de bois morts



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Le tas de bois mort ne semble pas être un dispositif mais plutôt faire partie de déchets végétaux et pourtant, il est favorable à de nombreux taxons. La LPO assure que les insectes, amphibiens, reptiles, et même les mammifères utilisent ce type d'installation. Le dispositif consiste en un recouvrement du sol de plusieurs branche morte, parfois feuilles ou encore pierres, de manière à créer des habitats sous le recouvrement.

#### Retour d'expérience sur ce dispositif

Les retours d'expériences ont permis de comprendre que ce dispositif était peu proposé dans des projets d'aménagement pour son aspect négligé. Cependant, des panneaux de sensibilisation pourraient permettre de contourner ces aprioris.

De plus, pour le projet de la gare de Melun, les élus à l'origine de l'aménagement ne voulaient aucun aménagement pour la faune dans lequel il serait possible de cacher des objets. Enfin, comme tout aménagement qui serait bénéfique au reptile, il est souvent conseillé de ne pas évoquer ce groupe faunistique que ce soit pour une proposition de projet ou pour une sensibilisation auprès du public, car ce taxon est souvent assimilé au seul serpent et associé au danger. Les injonctions semblent donc contradictoires, et invitent à se questionner en profondeur sur les enjeux de la sensibilisation de manière générale.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Petite faune comme les amphibiens, reptiles, insectes	très peu coûteux, possibilité de prendre le bois directement d'une surface végétalisée déjà installée	Aucun entretien nécessaire	Dispositif très efficace d'après les paysagistes	S'intègre à un projet d'aménagement et peu être esthétique		propice à un ensemble d'espèces animales	
Hypothèse de portabilité en gare	Petite faune comme les amphibiens, reptiles, insectes	le coût est très faible par rapport au budget d'un aménagement de gare	Ne pas entretenir si le dispositif est bien éloigné du chemin de passage des usagers		S'intègre à un parvis ou un talus ferroviaire et peut être esthétique		le coût la simplicité du dispositif	Les usagers auront tendance à voir ce dispositif comme de la négligence, un panneau de sensibilisation peut pallier ce problème

# Les habitats pour la faune

## Dispositif anthropiques

### hibernaculum et pierriers

Services écosystémiques associés



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

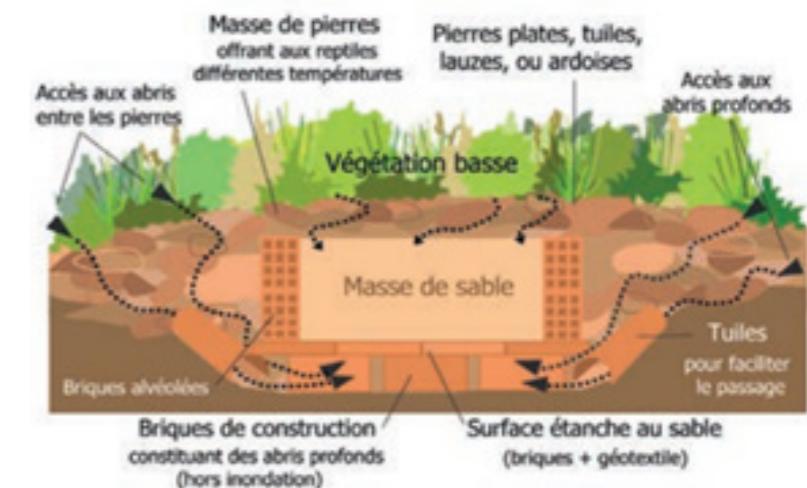
#### Description du dispositif

L'hibernaculum est un abri artificiel (LPO, 2012) qui a pour objectif de servir d'habitat pour les reptiles en hiver. Cet abri peut également constituer un lieu de ponte, de chasse ou une zone de refuge le reste de l'année. Il est composé d'un empilement de matériaux inertes créant une cavité recouverte de végétaux ou de géotextile. Il faut faire en sorte que le cœur de la structure reste accessible pour les reptiles. Ces structures peuvent être également enterrées ou semi-enterrées.

Les pierriers sont des dispositifs beaucoup moins organisés que les hibernaculum puisqu'ils sont constitués uniquement d'un tas de pierres.

#### Retour d'expérience sur ce dispositif

De la même manière que les tas de bois mort, les paysagistes d'AREP ne préconisent pas de pierriers, car ils anticipent un refus de la MOA. En effet, les usagers voient le dispositif comme de la négligence d'entretien. De plus, un tel dispositif peut ne pas être perçu comme suffisamment esthétique pour faire partie d'un projet d'aménagement.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Spécialisé au départ pour les reptiles mais aussi pour d'autres espèces parmi la petite faune	4000 à 6000 euros pour un hibernaculum (CEREMA)	Faire en sorte que la structure reste accessible aux reptiles et donc ne pas obstruer les entrées	Dispositif très efficace pour les reptiles	S'intègre à un projet d'aménagement et peu être esthétique		Habitats pouvant profiter à un certain nombre d'espèces	
Hypothèse de portabilité en gare	Spécialisé au départ pour les reptiles mais aussi pour d'autres espèces parmi la petite faune		Faire en sorte que la structure reste accessible aux reptiles et donc ne pas obstruer les entrées (notamment avec des déchets)		S'intègre à un parvis ou un talus ferroviaire et peut être esthétique		Dispositif qui peut être complété par de la sensibilisation pour les usagers sans mentionner le «reptile»	Le pierriers peut être vue comme de la négligence et la peur commune de l'image du reptiles peut pousser les paysagistes à ne pas préconisé ces dispositifs

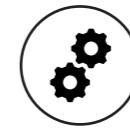
# Les habitats pour la faune

## Dispositif anthropiques

### Les ruches



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Un dispositif de ruche consiste en un espace fermé abritant une colonie d'abeilles. Ce dispositif favorise l'abeille domestique, celle qui produit du miel en lui offrant un habitat.

#### Retour d'expérience sur ce dispositif

En ville, il y a une multiplication des projets incluant l'installation de ruches. Les projets urbains s'intéressent beaucoup aux abeilles qui produisent du miel, les abeilles domestiques (*Apis mellifera*). Cependant, il existe des abeilles sauvages qui n'ont pas cette capacité de produire du miel, mais qui sont aussi en voie de disparition et qui pollinisent des plantes qui nous sont bénéfiques. La multiplication de ruches permet une multiplication d'habitats sécurisés pour les abeilles domestiques, ce qui les avantage par rapport à l'abeille sauvage. L'augmentation de la pression intraspécifique est l'une des causes de la disparition des abeilles dues à l'artificialisation des sols, la deuxième cause étant la réduction des surfaces végétalisées ne permettant pas aux abeilles sauvages de nidifier dans le sol.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Les abeilles domestiques	entre 50 et 250 euros (sur internet)	Léger Grand nettoyage au printemps  Desinfecter la ruche si la colonie change	Uniquement pour les abeilles domestiques qui sont souvent déjà favorisées en ville	S'intègre peu dans un paysage végétalisé		Peut produire du miel  La présence d'une surface végétalisée avec des fleurs à proximité	Favorise l'abeille domestique au profit de l'abeille sauvage en ville
Hypothèse de portabilité en gare	Les abeilles domestiques	Proportion faible par rapport au coût totale d'un projet	possibilité de dégradation de la part d'usagers		Peut s'intégrer à un parvis de gare végétalisé ou autre zone végétalisée		Outil de sensibilisation	Peut entraîner un incertitude pour les usagers si il y a une multiplication d'abeille sur le site

# Les habitats pour la faune

## Dispositif anthropiques

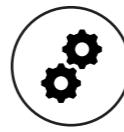
### Les carrés au sol

#### Description du dispositif

Les carrés au sol sont des alternatives aux ruches pour favoriser les abeilles sauvages. Ce dispositif est plus discret, il est donc plus difficile d'en faire un outil de sensibilisation mais il peut faire partie d'une surface végétalisée et être complété par un panneau. Il est composé d'un cadre en bois remplis d'un mélange de terre et de sable ou alors de terre et d'argile. Il est enterré à 50 cm. Souvent une grille recouvre le trou ou alors une couche de galet pour éviter qu'il se remplisse de déjections de chat, de chiens ou de lapins.



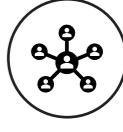
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Les abeilles sauvages	La grille de sol en gravier coûte 196 euros sur internet		Recommandé par la LPO pour les abeilles sauvages	En fonction du dispositif, les grilles s'intègrent peu dans un paysage (pas très esthétique) mais un carré au sol peu très bien s'intégrer à une surface végétalisée		Peut permettre de sensibiliser car ce dispositif est visible	Peu esthétique
Hypothèse de portabilité en gare	Les abeilles sauvages	Proportion faible par rapport au coût totale d'un projet	Possibilité de dégradation de la part d'usagers		Peut s'intégrer à un talus ferroviaire ou un espace végétalisé		Peut être un outil de sensibilisation	Peut entraîner un inconvient pour les usagers si il y a une multiplication d'abeille sur le site

# Les habitats pour la faune

## Dispositif anthropiques

### Les briques à trou pour abeilles

#### Services écosystémiques associés



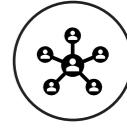
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Les briques à trou comme les carrés au sol permettent également de favoriser les abeilles sauvages. Ce sont des briques de murs qui sont composés de petits trous de différents diamètres qui permettent aux abeilles de venir s'abriter.

#### Controverse scientifique sur leur efficacité

Ce concept a émergé du Royaume Unis, où la mise en place de brique à trous est obligatoire pour les bâtiments de plus de 5 mètres.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Les abeilles sauvages	30, 14 euros HT sur internet	Controverses autour de ce dispositif (certains scientifiques pensent qu'il faut entretenir, d'autres non)	Controversée (certains scientifiques pensent que les trous sont trop petits pour des abeilles sauvages)				L'efficacité et l'entretien controversés
Hypothèse de portabilité en gare	Les abeilles sauvages		Il faut sûrement nettoyer pour éviter des regroupement d'acarien avec la création possible d'allergies chez le usagers	S'intègre dans l'architecture d'un bâtiment voyageur			Peut être un outil de sensibilisation en gare	Regroupement d'acarien possible dans un même espace Difficilement applicable sans construction de nouveau bâtiment de gare

# Les habitats pour la faune

## Dispositif anthropiques

### Les hôtels à insectes

#### Services écosystémiques associés



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description du dispositif

Les hôtels à insectes sont des dispositifs qui rassemblent de nombreux taxons d'insectes et qui sont fortement discutés par les scientifiques et acteurs du monde de la construction.

#### Controverse scientifique sur leur efficacité

Les entretiens avec les paysagistes ont montré que la préconisation d'hôtel à insectes dans des projets n'était pas systématique. Les paysagistes et chercheurs ont des doutes quant aux bienfaits de ce dispositif. En effet, le rassemblement de trop de taxons d'insectes différents dans une surface relativement faible accentue le risque. La propagation de maladie ou la colonisation de nuisibles se fait au détriment d'espèces que l'on veut protéger.

L'important est d'adapter les hôtels à insectes. Par exemple, un hôtel à insectes éloigné d'une zone d'alimentation ou un hôtel qui ne prendrait pas en compte les besoins des espèces visées ne serait pas pertinent. Une étude à Marseille a mis en évidence que sur 71 hôtels à abeilles seulement 41 avaient été habités par des abeilles.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Insectes	Dépend de la taille, les plus petit commence à une valeur de 6,10 euros	L'entretien optimal doit être régulier mais ce n'est pas une obligation si l'hôtel est fréquenté par d'autres taxons que les abeilles	Controverses autour de ce dispositif souvent peu adapté à la plupart des espèces d'insectes locales			Peut permettre d'ajouter de la sensibilisation car ce dispositif est visible	
Hypothèse de portabilité en gare	Insectes		Veiller à ce qu'il n'y est pas de dégradation de la part d'usagers	S'intègre dans un parvis de gare végétalisé comme à Nîmes Pont-du-Guard			Peut être un outil de sensibilisation	Regroupement d'acariens possible dans un même espace

# Les habitats pour la faune

## Dispositif anthropiques

### Les spirales à insectes ou gîtes à insectes

#### Description des spirales à insectes

La spirale à insectes est une alternative aux hôtels à insectes. Ce dispositif est un aménagement composé de murets de terres sèches montés en spirale qui permettent de réchauffer et d'assécher une terre légère, autour on plante des espèces aromatiques et nectarifères proches. Ce dispositif est recommandé par la LPO.

#### Description des gîtes à insectes

En réalité, il existe beaucoup de formes qui peuvent être bénéfiques à des espèces d'insectes. Le dispositif peut aussi prendre la forme d'un empilement de palettes ou encore d'une buche suspendue dans un mur, il est effectivement possible d'inventer de nombreux dispositifs.



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Insectes mais aussi petite faune au sol dont amphibiens et reptiles		<p>Régulier (Entretenir la végétation de manière raisonnée pour ne pas obstruer l'accès à la spirale pour les insectes)</p> <p>Gestion différenciée recommandé</p>	Recommandé par la LPO et Bruxelle Environnement	Dispositif assez esthétique qui peut être entretenus à ces fins tout en garantissant la préservation de la biodiversité		Peut permettre de sensibiliser car ce dispositif est visible et esthétique	
Hypothèse de portabilité en gare	Insectes mais aussi petite faune au sol dont amphibiens et reptiles		Il faut veiller à ce que des déchets ne soit pas déposé sur le dispositif		Peut s'intégrer parfaitement à un espace végétalisé ou à un talus ferroviaire		Peut permettre de sensibiliser les usagers	Peut être dégradé par des usagers et être confondu avec des assises

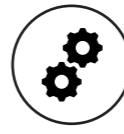
# Les habitats pour la faune

## Dispositif anthropiques

### Les Nichoirs et Gîtes



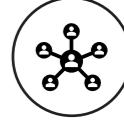
Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

#### Description des dispositifs:

Les nichoirs et gîtes sont des habitats souvent spécialisés, au sens où ils sont conçus pour accueillir des espèces particulières. La forme du dispositif est l'un des facteurs principaux qui détermine quelle(s) espèce(s) seront concerné(es). Le dispositif comporte une cavité dans laquelle l'animal peut venir nicher. Le terme « nichoir » est plus utilisé pour les oiseaux, : ces dispositifs assurent la sécurisation de l'habitat pendant les périodes de nidification. Les gîtes sont des termes utilisés pour d'autres espèces comme les chiroptères ou les hérissons.

#### Retour d'expérience externe à AREP :

Au parc animalier de Sigean, un mur à oiseau a été installé. Ce dispositif permet de mutualiser des objectifs de sensibilisation, d'optimisation d'espace et de préservation d'habitat pour les oiseaux. Le mur à oiseaux peut représenter une solution pour éviter la pose de l'avifaune sur les lignes.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	Oiseaux, chiroptères, hérisson, amphibiens, reptiles...	Le coût du dispositif varie beaucoup en fonction de la taille, de l'animal qui doit en bénéficier	Entretien à effectuer entre septembre et octobre pour éviter les périodes de nidification	Recommandé par la LPO et Bruxelle Environnement	Dispositif assez discret		Permet d'être spécifique à un enjeu de préservation pour un taxon particulier	Chaque taxon aura sûrement un besoin différent de gîtes et de nichoirs
Hypothèse de portabilité en gare	Oiseaux, chiroptères, hérisson, amphibiens, reptiles...				Il peut s'intégrer autant à la paroi d'un bâtiment voyageur qu'à une surface végétalisée		peut être un outil de sensibilisation si le dispositif est visible	Peut être dégradé par des usagers ou il est possible de cacher des objets si le dispositif est accessible

# Les habitats pour la faune

## Dispositif anthropiques

### L'abri bus végétalisé

## Services écosystémiques associés



Services support



Services de régulation



Services d'approvisionnement



Services culturels

## Description du dispositif

L'équipe Design d'AREP a réfléchi à un mobilier d'attente qui comprenne des parties végétalisées dans le cadre d'un aménagement entre Nantes et Carquefou. L'abri bus comprend une toiture végétalisée et une paroi d'assise végétalisée. Cette paroi est constituée de barrières en bois espacées les unes des autres sur lesquelles une végétation grimpante peut s'enrouler pour croître.

La toiture de ce mobilier est très fine puisqu'avec ses 8 cm, c'est une toiture extensive. Le design du dispositif pourrait être pensé de sortes à ce que la végétalisation ne soit pas au niveau de l'assise et que la toiture végétalisée accueille plus de substrat.

## Point relevé par les retours d'expérience

Les usagers n'osaient pas s'asseoir pour ne pas être salis ou par peur de la proximité avec les insectes. Ce dispositif pourrait être pensé différemment en gare avec un design mieux en termes de confort pour l'usager.



Caractéristiques	Taxon	Coût	Entretien	Efficacité	Effort d'intégration paysagère	Réglementaire	Leviers	Freins
Ce que dit la Bibliographie et les retours d'expérience hors gare	La petite faune et principalement les insectes				Dispositif qui peut être qualifié d'esthétique		En cohérence avec un projet éco-durable	Le design actuel présente un inconfort pour l'usager des toitures
Hypothèse de portabilité en gare	La petite faune et plus particulièrement les insectes		même entretien que pour une petite toiture végétalisée		peut s'intégrer à un environnement de gare si le mobilier d'attente est plus tourné vers le bois		Mutualise aussi les besoins biodiversité avec celui d'usage de la gare il serait sûrement possible d'imaginer une toiture intensive au lieu d'extensive	Peut poser des problèmes pour convaincre une MOA qui redoute le coût et l'entretien de la partie végétalisée

# La gestion des dispositifs

Plusieurs entretiens effectués pour rédiger ce document, ont souligné la nécessité d'une discussion entre l'aménageur et l'exploitant pour déterminer notamment si ce dernier aura le budget, les compétences ou encore le matériel pour effectuer la gestion d'un dispositif. Cette page permet de mettre en avant les gestions qui sont les plus favorables à la biodiversité concernant les espaces végétalisés.

## La gestion différenciée

La gestion différenciée a fait son apparition en 1889, elle est un mode de gestion d'espace végétalisé prenant en compte les besoins de la biodiversité afin de la préserver. Aujourd'hui, elle peut aussi avoir l'appellation de gestion raisonnée ou écologique. En comparaison avec les thématiques de préservation de la biodiversité ce sujet est précurseur, il est apparu dans un cadre paysagiste pour permettre une gestion de l'espace végétalisé différentes suivant leur type.

Les principales actions sont présentées dans les chapitres ci-dessous :

- Laisser pousser
- Améliorer la gestion des arbres
- Penser la gestion dès la conception
- Prendre en compte les périodes d'activité de la faune
- Ne pas utiliser de produits phytosanitaires
- Ne pas faucher en une seule fois



## L'éco-pâturage

L'éco-pâturage est une gestion écologique de la végétation notamment aux abords des voies qui permet la régulation de la croissance des végétaux par leur ingestion de la part d'animaux pâtrant. Ces animaux peuvent être des ovins, des caprins, des bovins ou encore des équidés. L'objectif de cette gestion pour la SNCF est de réduire leur utilisation de produits phytosanitaires et de lutter contre les plantes invasives.

Ces projets ont plusieurs effets positifs sur la biodiversité, ils favorisent une flore diversifiée en essaimant les graines et ils empêchent l'utilisation d'engin mécanique ce qui permet le développement des oiseaux et des insectes dans ces zones. L'éco-pâturage entretient un environnement similaire à celui d'une zone prairie, offrant alors un accueil pour les nombreux insectes, pollinisateurs et la petite faune locale. Enfin, le fait d'utiliser des espèces rustiques pour le pâturage favorise la conservation des espèces pâtrant non-consommées par l'Homme.

## Les programmes de recherche SNCF

Cette partie sur la gestion différenciée permet de mettre en avant deux programmes de recherche de la SNCF : le programme recherche sur les Espèces Exotiques Végétales EnvahissanteS (REEVES) et les recherches sur l'ensemencement choisi.

## L'ensemencement choisi

Le principe de ce programme est de planter de la végétation sur les voies afin de remplacer les espèces envahissantes par des plantes d'une hauteur inférieure à 10 cm (SNCF, « CHOISIR LA VÉGÉTATION PLUTÔT QUE LA SUBIR », 2023). Cette taille a été déterminée pour les raisons suivantes:

- Permettre l'observation des défauts des rails,
- Ne pas gêner le passage des trains
- Limiter les risques de chutes des agents intervenants sur les voies.
- Les plantes sont choisies pour résister au climat local.

Cette technique a été pensée en complément de l'éco-pâturage, sur des types de zones où celui-ci ne pourrait être mis en oeuvre, toujours dans un objectif de lutte contre l'utilisation des produits phytosanitaires. Le principal site d'expérimentation choisi est celui du technicentre de Villeneuve-Saint-Georges situé dans le Val-de-Marne.

L'installation de ces plantes nécessite l'application d'une technique complexe nommée l'hydromulching. Le principe est de déposer sur le sol un mélange de graines avec de l'eau, de la cellulose, de la fibre de bois et de la matière organique. Les plantes poussent ainsi beaucoup plus vite et prennent le dessus sur les indésirables.

## Le programme REEVE

Le programme de recherche sur les Espèces Exotiques Végétales EnvahissanteS (REEVES) mené par SNCF réseaux vise à trouver une solution à l'invasion des plantes envahissantes et de limiter l'utilisation de produits phytosanitaires. Deux phénomènes biologiques sont étudiés ; les composés allélopathiques<sup>12</sup> et les symbioses de mycorhizes<sup>13</sup>. Ils permettent de mieux comprendre les mécanismes de développement des plantes envahissantes ainsi que de mettre en place des techniques pour favoriser la poussée de plantes locales les plus adaptées à la faune et pouvant à la fois survivre aux conditions climatiques mais aussi concurrencer les espèces envahissantes.



## 7.

### Les Retours d'expérience

# Retour d'expérience

## Aménagement d'un centre d'Exploitation

### Le centre d'exploitation de la ligne 15, Grand Paris Express



#### Le centre d'exploitation de la ligne 15, Grand Paris Express

##### Contact du projet:

- Frédéric Madre, écologue urbain et chercheur au Muséum d'histoire naturelle

<b>Coût total</b>	<b>180 M€</b>
Fin des travaux	Automne 2023
Durée du projet	Prévu pour 2024



#### Le projet

L'agence d'architecture de Richez & Associés est à l'origine de la mise en place du centre de maintenance de la ligne de métro 15. Cette toiture fait partie d'une mesure compensatoire.

Le lieu est particulièrement idéal pour plusieurs raisons :

- La proximité du parc permettant une certaine continuité écologique du lieu
- La grande surface du bâtiment et le fait que le toit soit particulièrement plat
- L'absence de public

#### Enjeux de biodiversité

- Le projet détruit des habitats de lézards murailles, il y a un donc des enjeux de préservation.
- La toiture est construite pour permettre une continuité avec le parc à proximité.

#### Les dispositifs pour la biodiversité

- Une toiture végétalisée d'épaisseur de substrat de 30 cm sur toute sa surface qualifiée d'intensive.
- Des activités agricoles, par de la culture effectuée sur la toiture
- Des noues végétalisées
- Habitats pour la faune, petits murets, pelouse sèche calcicole, nichoirs,...

#### Entretien préconisé:

- **Un éco-pâturage** : cette gestion a pour principe l'ingestion de la végétation par des moutons, c'est une requête spéciale de l'entreprise TOPAGER. Finalement, cet entretien est moins cher qu'un entretien mécanique : la surface étant suffisamment grande pour que les moutons restent sur le toit.

#### Les obstacles à la mise en place de la biodiversité :

- **Le coût de la toiture et le coût d'entretien:** le coût est le premier frein pour la MOA, le coût de fourniture de la toiture est estimé entre 300 à 500 euros/m<sup>2</sup>.
- **Le changement de gouvernance des projets:** le contexte et les acteurs changent régulièrement et avec eux la vision de l'aménagement prévu. Les premiers acteurs du projet étaient plutôt contre de l'éco-pâturage, aujourd'hui ils sont plutôt pour.
- **La sécurité et l'accessibilité pour les toitures:** les normes françaises sont très contraignante concernant la sécurité de l'avvès aux toitures. D'autres contraintes en termes de sécurité que les normes se sont aussi posées, comme la possibilité que les moutons bloquent les trappes d'accès ou leur chute sur les voies ferrées.

#### Le suivi écologique prévu pour le projet:

Le suivi est prévu sur 30 ans et implique des diagnostics qui seront très réguliers les premières années, puis de moins en moins réguliers. Ce suivi est imposé par mesure compensatoire.

# Retour d'expérience

## Projet d'Aménagement de Gare

### La Gare d'Avignon



#### La gare Multimodale d'Avignon Centre

Présentation succincte de la gare

#### Contact du projet:

- Cédric Rivière, paysagiste sur le projet, AREP
- Ariane Dupond, Management de projet AMO sur le projet, AREP
- Florian Nere, ingénieur VRD et paysage, AREP
- Cécile Fredin, maître d'Ouvrage sur le projet, SNCF

<b>Coût total</b>	<b>16 M€</b>
Début des travaux	2018
Durée du projet	Prévu pour 2024



### Le projet

Le projet a pour objectif l'aménagement de la gare Avignon centre, ce qui constitue 13 000 m<sup>2</sup> de parvis et 5 000 m<sup>2</sup> de bâtiments. Il a émergé en 2015, avec l'arrivée du tram et la décision politique de revenir à des modes de transports doux ; piétons, trains, vélo avec le moins devoiture possible sur le parvis. Ce qui était déjà le cas avant l'arrivée de l'automobile pour le parvis de la gare d'Avignon.



La ville, elle-même, a émis la volonté de garder les Ailantes malgré le diagnostic de l'écologue. En effet, les Ailantes sont classés comme des plantes envahissantes. Cependant, certains écologues soulignent les avantages que ces plantes peuvent apporter comme leur capacité à être de bon bio-indicateur. Ce sont aussi des arbres qui participent à réduire le phénomène d'ilots de chaleur urbain. Effectivement, dans le cas de la gare d'Avignon si ils sont coupés, il faudrait beaucoup d'années à d'autres arbres pour avoir le même bénéfice. La ville a donc voulu garder ces ailantes avec l'argument supplémentaire que les platanes encore présent sur le parvis ne survivront pas à long terme au climat local.

### Les enjeux biodiversité du site:

En termes de biodiversité, les enjeux sont faibles, pas de continuité écologique évoquée, à part le lézard murailles qui ont été identifiés sans qu'un diagnostic faunistique n'ait été fait. En revanche à 1 km du projet ont été recensées 44 espèces d'oiseaux.

### Les dispositifs pour la biodiversité

- Espace végétalisé en pleine terre : ce sont 4 000 m<sup>2</sup> de surface qui sont plantées.
- Nichoirs pour hirondelles, et martinet.
- Hibernaculum et pierriers, lieux de vie et de ponte pour les lézards murailles
- Des noues végétalisées
- Marches végétalisées prévues comme une plantation entre les marches d'une végétation de semi-prairie



La surface au sol a été choisie pour être peu réfléchissante et moins chaude. Plusieurs araignées ont pu être observées pendant le chantier sur ce revêtement du sol.

### Entretien préconisé:

- **Pour les arbustes et arbres :** pour ceux de taille légère, de manière annuelle et sinon pour les autres arbres et arbustes tous les 5 ans si nécessaire.
- **Pour les zones de prairies :** fauche à réaliser plusieurs fois pour offrir des refuges à la petite faune. La fauche est préconisée pour 1 à 2 fois par an maximum en avril et septembre.
- **A propos du désherbage :** un entretien manuel est préconisé la première année pour que les plantes n'aient pas de concurrence lors de leur installation. Il est aussi préconisé de ne pas arroser une fois les plantes bien prises pour éviter la pousse de végétation non désirée.
- **Pour les nichoirs :** il est préconisé de nettoyer les nids une fois par an à une période où les oiseaux n'y sont pas présents.

### Les obstacles à la mise en place de la biodiversité :

- **Une difficulté de coordonner tous les acteurs:** pas évident de rassembler tous les acteurs autour d'une même volonté. Ils ne sont pas tous sensibilisés à la biodiversité de la même manière.
- **L'entretien:** la gestion du parvis végétalisée est encore en discussion au moment de la rédaction de ce document, le désaccord oppose la SNCF et la ville d'Avignon. D'une part la SNCF dit ne pas forcément avoir les compétences et le matériel pour entretenir de larges espaces végétalisés, d'autre part la Ville d'Avignon semble avoir du mal à trouver les effectifs pour entretenir.



Photographie des marches végétalisées en phase de chantier

# Retour d'expérience

## Projet d'Aménagement d'un technicentre

### Le Technicentre de Montigny-lès-Metz



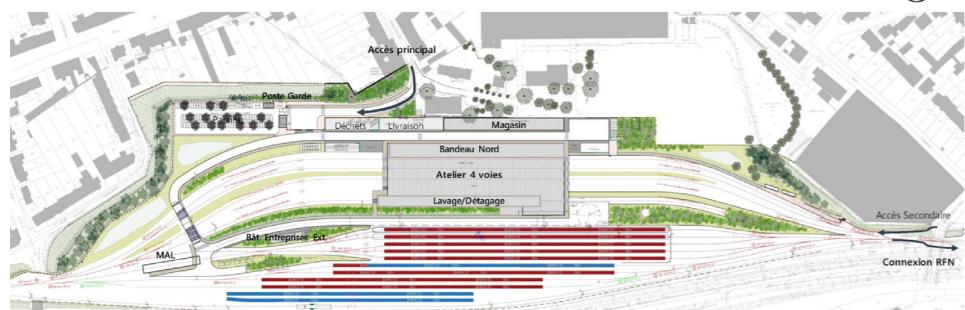
#### Le technicentre de Montigny-lès-Metz

Présentation succincte du projet

#### Contact du projet:

- Charles Edouard SOULET, AMO environnement, AREP
- Amélie Escudier, responsable VRD sur le projet, AREP
- Delphine Rada, Paysagiste sur le projet, AREP

<b>Coût total</b>	<b>92 M€</b>
Début des travaux	Mars-Avril 2024
Durée du projet	Prévu pour 2025



Plan de masse du projet de Montigny-lès-Metz

Technicentre de Montigny-lès-Metz - Présentation Maire - 12/10/2022

#### Le projet

Le projet de Montigny-lès-Metz est un aménagement d'un ancien technicentre. Le technicentre existe déjà, les travaux ont pour but de le reconstruire. Le site du projet a une surface d'environ 14 ha.



#### Les enjeux biodiversité du site:

- Le talus ferroviaire déjà présent est inscrit au PLU en tant que TVB.
- Un diagnostic réalisé par biotope a démontré la présence probable de chiroptère et d'oiseaux nicheurs sans espèces menacées.
- Une zone Natura 2000 est présente assez loin du site.

#### Les dispositifs pour la biodiversité

- **Un bassin de rétention**
- **De larges zones végétalisées**, avec la création de strates arborées, de plantation d'espèces locales et résilientes pour les enjeux du changement climatique, notamment des talus ferroviaires, des espaces végétalisés sur les quais, proches des voies, des espaces végétalisés en entrée de gare.
- **Un parking végétalisé**
- **Clôtures adaptées à la biodiversité**: le site est destiné à des activités industrielles, ce qui entraîne des normes en termes de sécurité donc la mise en place obligatoire de clôtures. L'écologue a préconisé des mesures comme la surélévation de 10 à 20 cm des clôtures et de mettre des ouvertures dans les grillages spécifiques pour les hérissons.
- **Nichoires et autres habitats**: des pierriers pour reptiles, des gîtes à hérissons, des gîtes à chauves-souris, des nichoirs à oiseaux, des nichoirs à martinet en béton. Ces nichoirs seront favorables aussi pour la chouette hulotte et au pigeon colombier.
- **Muret en Gabion**: surtout conçu comme des murs anti-bruit, mais qui pourront être des gîtes pour le lézard murailles.
- **Éclairage**: utilisation de LED de 3 000 k, il n'est pas possible d'éteindre complètement toutes les zones parce que c'est un centre qui travaille 24h/24. Mais il a été envisagé de mettre en place des

#### Entretien préconisé:

- **Réduction des fréquences de tontes des zones herbacées** de 1 à 2 fois par an maximum entre juin et septembre avec un fauchage tardif à privilégier pour favoriser le renouvellement de la banque de graine.
- **Réduction des arrosages** au maximum en évaluant les besoins de la végétation au niveau de la dose, de la durée, la fréquence. Il faut notamment essayer d'arroser uniquement pendant les heures de moindre évaporation et en l'absence du vent, les premières heures du matin ou en horaires nocturnes.
- **Ne pas traiter avec des produits phytosanitaires**
- **Réduction des déchets verts** : en réduisant le nombre de tonte par exemple ou en taillant de manière raisonnée.

#### Les obstacles à la mise en place de la biodiversité :

- **La sécurité**: le technicentre étant un centre de maintenance, la première difficulté est donc les règles de sécurité qui peuvent être très contraignante comme les clôtures de l'ensemble du site qui sont prévu comme laissant un passage à la biodiversité mais très petit.
- **De larges zones végétalisées** sont prévus mais sans diversification de strates arborés, les merlons paysagers ont notamment été abandonnés dans le projet car il représentait un obstacle à la visibilité du site.



# Les dispositifs de franchissement

## Projet d'Aménagement d'une nouvelle gare

### La gare de Melun, parvis sud, parvis est et un passage souterrain



#### La gare de Melun

Présentation succincte du projet

#### Contact du projet:

- Gontran BORIS APMEGBO, AMO environnement, AREP
- Aurélie Plante, Paysagiste sur le projet, AREP
- Sara Hamlaoui, alternante VRD sur le projet, AREP

<b>Coût total</b>	<b>11 M€</b>
Début des travaux	2021
Durée du projet	Prévu pour 2030

#### Le projet

La gare de Melun va être le lieu d'un réaménagement des parvis sud et Nord de la gare de Melun ainsi que l'aménagement d'un passage souterrain vise à créer un lien entre les deux côtés de la ville séparés par la gare. Maximisation des plantations sur toutes les surfaces disponibles, plantation des strates de végétation (arbres, arbustes, strate basse) permettant de favoriser l'installation d'une faune et micro-faune locale.

#### Les enjeux biodiversité du site:

- Les élus ont axé le projet de l'aménagement sur la sécurité et la visibilité qu'ils ont privilégié à la diversification des strates végétales.
- Large espace disponible à végétalisé
- Pour la toiture, il y a une volonté de gérer les eaux de pluie.

#### Les dispositifs pour la biodiversité

- **Conservation des arbres**
- **Refuge pour la faune**, Hibernaculum (en pierre) et nichoirs (en bois)
- **Zone végétalisée avec des strates végétales diversifiées préconisées**, prioritairement locales, mais surtout avec des plantes résilientes qui sont censées ne pas être arrosé, mais autonome en termes d'apports d'eau et de nutriments.
- **Zone enherbée** : utilisation de pavé enherbé pour les places de parking, pour mettre des tables de pique-niques pour des usages piétonniers.
- **Mise en place de Bassin de rétention**, créer le maximum de noue, jardin de pluies. Mutualisation biodiversité et gestion des eaux de pluie. Noue et bassin végétalisé. Ce qui permet de créer des milieux humides. (ce dispositif n'a pas été décrit dans ce catalogue)
- **Eclairage**: dans ce projet la biodiversité n'a pas été prise en compte pour les dispositifs d'éclairage. En revanche une réduction de la puissance est prévu à proximité des logements. Les dispositifs d'éclairages sont faits pour allumer l'ensemble du parvis et sur une large plage horaire. De la lumière moins forte pour les lumières éloignées des zones de circulation. Les mats sont de 8 mètres et tournés vers le chemin.
- **Toiture végétalisée** : pas encore totalement défini

#### Entretien préconisé:

- **Pour la fauche** de 1 à 2 fois par an maximum en fin d'hiver ou début d'automne. Pour les graminées et les vivaces, la fauche est conseillée une à deux fois par an en février-mars. Pour la partie pelouse, la préconisation est d'une fois par mois de mars à novembre.
- **Réduction des arrosages**: arrosage régulier pendant les premières années de plantation, puis en cas de sécheresse importante et prolongée les années suivantes.

#### Les obstacles à la mise en place de la biodiversité :

- **Autour des arbres à abattre** : un point de vigilance du projet est de vérifier que la préconisation est respectée, les démolisseurs peuvent avoir tendance à couper des arbres à conserver. De plus, les arbres ont parfois tendance à avoir des racines très proches des canalisations puisqu'elles sont attirées par l'eau, compliquant les décisions autour de la conservation ou l'abattage d'arbre.
- **Un projet est toujours très dépendant de l'opinion politique des élues** : Les élus pour ce projet ne voulaient pas mettre en place de dispositif pour la biodiversité. Lors de la première réunion de chantier pour la gare de Melun, les élus voulaient raser l'ensemble des arbres. Il ne voulait pas avoir de zones où on peut cacher des objets ou des personnes. Il était prévu des gîtes à chiroptères et des abris à reptiles mais ils ont été rejetés par peur que des personnes puissent cacher des choses à l'intérieur.

#### Pas d'inventaire faunistique et de suivi écologique prévu



# Retour d'expérience

## Mise en place d'une gestion différenciée

5 gares du RER C: Arpajon, Breuillet, Dourdan, Jouy en Josas, Lardy



### Gestion différenciée de gare du RER C

Présentation succincte du projet

#### Contact du projet:

- .....
- Hélène Redel, secrétaire générale du RER C, SNCF
- Véronique Couvrat, Responsable des espaces verts, SNCF
- Julien Beviere, Responsable RSE, SNCF



Plan du RER C

### Le projet

Le principe du projet est de mettre en place une gestion différenciée pour rationaliser la gestion des espaces verts aux abords des talus végétalisés des gares.

### Les Enjeux biodiversité du site:

- Ce projet comprend un partenariat avec la LPO à travers un diagnostic écologique.

### Les dispositifs de gestions pour la biodiversité :

- Arrêt de la fauche pour la végétation autour des clôtures
- Une tonte (pas moins de 10 cm) sur une profondeur d'un mètre à partir des quais, le reste est fauché une fois/an.
- Pour la trame noire, la règle du premier et dernier train (la gare est éteinte une heure après l'arrivée ou le départ du dernier train et rallumer une heure avant le départ ou l'arrivée du premier train de la journée)

### Ce qui est préconisé pour la suite du projet:

- Faire des diagnostics et préconisations gare par gare et mettre en place des entretiens au cas par cas.
- Renforcer la communication dans les gares.
- Volonté de plantation de plusieurs strates différentes, planter des essences locales, ne pas faire l'entretien seulement sur un jour.
- Obtenir un LABEL
- Travail sur la Biophilie (l'affinité innée de l'homme pour la nature, la biophilie vise plusieurs objectifs; l'adaptation évolutive, la promotion des valeurs environnementales, l'antispécisme, la protection de l'environnement, la réduction du stress et l'enrichissement de nos expériences.) et ce qu'on peut en retirer pour la gestion de la végétation en gare.

### Les obstacles à la mise en place de la biodiversité :

- **Convaincre les usagers:** Il faut éviter de donner l'impression que le projet est de la négligence mais bien un projet réfléchi en termes de biodiversité. La sensibilisation semble la meilleure façon de pallier cette difficulté.
- **Convaincre le prestataire :** D'après les porteurs du projet, souvent, le prestataire a plus de 40 ans d'expérience, qui est convaincu du travail qu'il effectue de manière générale. Il n'a pas forcément les connaissances liées à la biodiversité tout comme les acteurs du projet de gestion différenciée. Il y a donc un enjeu de monter en compétences, de changement de pratiques métiers, etc. Les acteurs du projet essayent de faire un suivi écologique afin d'avoir des chiffres pour convaincre le prestataire.
- **Le développement d'espèces envahissantes à cause de la baisse des fauches (1 fois/an)**



# Retour d'expérience

## Passage à faune supérieur

### La passerelle végétalisée de la gare de Renens



### La passerelle de Renens



#### Le projet

Le principe était d'aménager une passerelle pour faire traverser les piétons de part et d'autre de la gare.

La passerelle est ouverte d'un côté et propose des bancs et de la végétation grimpante sur une des parois le long du chemin surélevé.

#### Enjeux

Aucun diagnostic écologique n'a été fait pour ce projet.

#### Les dispositifs pour la biodiversité

- Une paroi végétalisée avec une volonté purement esthétique. La végétation choisie est du lierre.

L'intérêt de ce retour d'expérience est lié à la possibilité de créer des passages à faune mixte sous forme de passerelle.

