

## CONCOURS EXTERNE DE TECHNICIEN TERRITORIAL

SESSION 2024

### ÉPREUVE DE QUESTIONS TECHNIQUES À PARTIR D'UN DOSSIER

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Réponses à des questions techniques à partir d'un dossier portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt.

Durée : 3 heures

Coefficient : 1

**SPÉCIALITÉ : ESPACES VERTS ET NATURELS**

#### À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

**Ce sujet comprend 23 pages**

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué**

*S'il est incomplet, en avertir le surveillant*

- ♦ Vous répondrez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- ♦ Vous répondrez aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.
- ♦ Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...

### **Question 1 (6 points)**

Attentifs à la préservation de la biodiversité, les élus de la communauté de communes de Technicom, au sein de laquelle vous êtes technicien en charge de la gestion des espaces verts, envisagent l'élaboration d'une trame noire pour le territoire.

Vous rédigerez une note à l'attention du directeur des services techniques exposant les enjeux de la trame noire et apportant des éléments méthodologiques de mise en œuvre.

### **Question 2 (4 points)**

Une aire de jeux doit être créée dans un nouvel espace vert de proximité de votre collectivité territoriale.

a/ Détaillez les principes qui doivent guider la création d'une aire de jeux dans un espace vert. (1,5 point)

b/ Expliquez comment doit être assuré le suivi d'une aire de jeux sur le plan administratif et de la maintenance. (1 point)

c/ Proposez une méthodologie permettant d'intégrer l'accessibilité dans la conception de ce projet. (1,5 point)

### **Question 3 (6 points)**

Confrontée à la nécessité de lutter contre l'artificialisation des sols, votre collectivité territoriale souhaite développer la renaturation sur son territoire.

a/ Exposez les objectifs et enjeux de la renaturation de l'environnement urbain. (2 points)

b/ Expliquez de quelle façon les collectivités peuvent identifier leur « potentiel de renaturation ». (2 points)

c/ Expliquez comment un espace destiné à la renaturation doit être pris en charge pour retrouver son « état naturel ». (2 points)

### **Question 4 (4 points)**

Vous êtes technicien territorial en poste dans une collectivité qui possède un parc à caractère patrimonial. Un projet de requalification du parc est à l'étude, qui doit prendre en compte les nouveaux besoins des habitants, tout en s'inscrivant dans une gestion durable et en préservant l'identité du site.

a/ Exposez les enjeux liés à la rénovation de ce type d'espace vert à caractère patrimonial. (3 points)

b/ Proposez des pistes pour associer les habitants à ce projet. (1 point)

## Liste des documents :

- Document 1 :** « Requalification du Parc Tassart » - dossier de presse - *cahorsagglo.fr* - 4 octobre 2021 - 3 pages
- Document 2 :** « Une méthode pour estimer le potentiel de renaturation » - L. Verbeke - *Techni.Cités n°361* - Mars 2023 - 2 pages
- Document 3 :** « Comment renaturer ? » - *Espace public & Paysage* - Janvier-février 2022 - 3 pages
- Document 4 :** « Installer sur sa commune une aire de jeux publique » - *jeuxpleinair.com* - Consulté en septembre 2023 - 2 pages
- Document 5 :** « Registre de sécurité pour aire de jeux » - *registre.fr* - Consulté en septembre 2023 - 2 pages
- Document 6 :** « L'obscurité se lève avec la trame noire » - F. Ville - *Techni.Cités n°331* - Mars 2020 - 2 pages
- Document 7 :** « Trame noire, méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre » (extraits) - *ofb.gouv.fr* - Consulté en octobre 2023 - 6 pages

### Documents reproduits avec l'autorisation du CFC

*Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.*



# Requalification du Parc Tassart

Dossier de presse

Lancement des travaux de requalification du parc Tassart : Lundi 4 octobre 2021

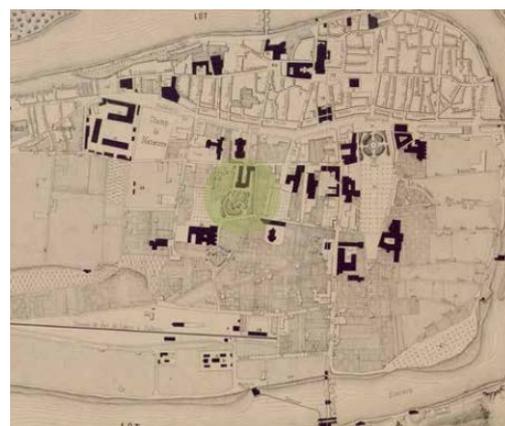
## Parc Tassart, le poumon vert de Cahors

D'une surface d'environ 10 000 m<sup>2</sup>, le parc Tassart bénéficie d'un emplacement central au cœur de Cahors. Espace vert de proximité, il constitue un lieu de promenade et de détente fréquenté notamment par les familles et les adolescents des établissements scolaires environnants. Les lycéens investissent les pelouses aux beaux jours, profitant de la verdure pour prendre leur repas, pour partager des temps de convivialité ou de lecture. Le parc peut à l'occasion devenir le centre névralgique de rassemblements culturels (la Poule aux potes prend l'air, le festival Cahors Juin Jardins, la fête de la musique...).



## Histoire

Ancien jardin de l'évêché concordataire au XIX<sup>ème</sup> siècle, il entre en 1906 au patrimoine de l'Etat. Le jardin devient en 1907 propriété de la Ville qui le transforme en jardin public. Il est conçu au fil des ans comme un musée à ciel ouvert où la sculpture et l'architecture y trouvent une place essentielle. L'aménagement de la pièce d'eau centrale a contribué à faire de ce jardin un lieu public apprécié par ses visiteurs. Il fut autrefois doté d'éléments d'agrément : petit cours d'eau accueillant des cygnes, volière, sculptures qui ont disparu victime du temps et du vandalisme. Seule demeure l'œuvre du sculpteur Paul Niclausse intitulée « L'Orpheline » (1913) et située devant l'entrée ouest du musée.



Plan de Cahors de la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle

## La requalification du parc Tassart

### Un parc aux arbres remarquables

Le parc est composé d'arbres bicentennaires introduits en France à partir de la fin du XVIII<sup>ème</sup> siècle et reconnus arbres vivants exceptionnels par leur âge et leur dimension : le sequoia gigantea, le magnolia grandiflora d'Amérique et le magnolia soulangeana du Japon.

Depuis ces dernières années, le parc accueille également des arbres de collection : le pinus bungéana Napoléon originaire de Chine à écorce de platane, le taxodium distichum (cyprès chauve de Louisiane) contribuant toujours à faire de ce parc un lieu de contemplation et d'étude.

L'inscription de ces arbres dans le Plan Local d'Urbanisme leur garantit aujourd'hui une protection sur le long terme : ils représentent un patrimoine naturel et culturel qui doit être conservé.

### La connexion avec le musée

Avec une réouverture prévue en 2022, le musée Henri Martin a été l'objet d'un chantier emblématique porté par la Ville de Cahors. Fermé en 2016, cet établissement, labellisé Musée de France, offrira après de longs travaux un tout nouveau visage : plus vaste, avec une volumétrie revisitée, des matériaux contemporains... Les aménagements de grandes baies vitrées sur les parties anciennes du musée Henri-Martin et sur les extensions nouvelles, renforcent aujourd'hui la connexion entre le musée et le jardin. Le parc devient naturellement un écrin de verdure de l'équipement culturel en offrant de nouveaux des points de vue sur les arbres et sur les espaces végétalisés. L'interaction entre les deux lieux sera également renforcée par la possibilité offerte aux visiteurs du musée d'accéder à l'équipement par la porte principale rue Emile Zola ou par la terrasse située dans le parc Tassart.

## Le projet retenu

### Les objectifs :

- Améliorer les visages du parc en intégrant des équipements mieux adaptés (modernisation de l'aire de jeux et des réseaux...),
- Valoriser le patrimoine arboré,
- Adapter la configuration des espaces aux nouveaux usages,
- Créer de nouveaux espaces pour mieux investir l'intégralité du parc,
- Renforcer l'interconnexion entre le musée et le parc,
- Réduire les coûts d'entretien sur le long terme.

## Pour mettre en œuvre ce projet...



Suite à la consultation lancée par la Ville de Cahors, ce sont deux entreprises régionales, associées pour ce projet, qui ont remporté la mission. Il s'agit de l'entreprise Complément Terre de Toulouse qui a réalisé la proposition paysagère et le bureau d'études Getude de Capdenac qui assurera le suivi technique.

### Un espace de jeux modernisé et végétalisé pour les enfants

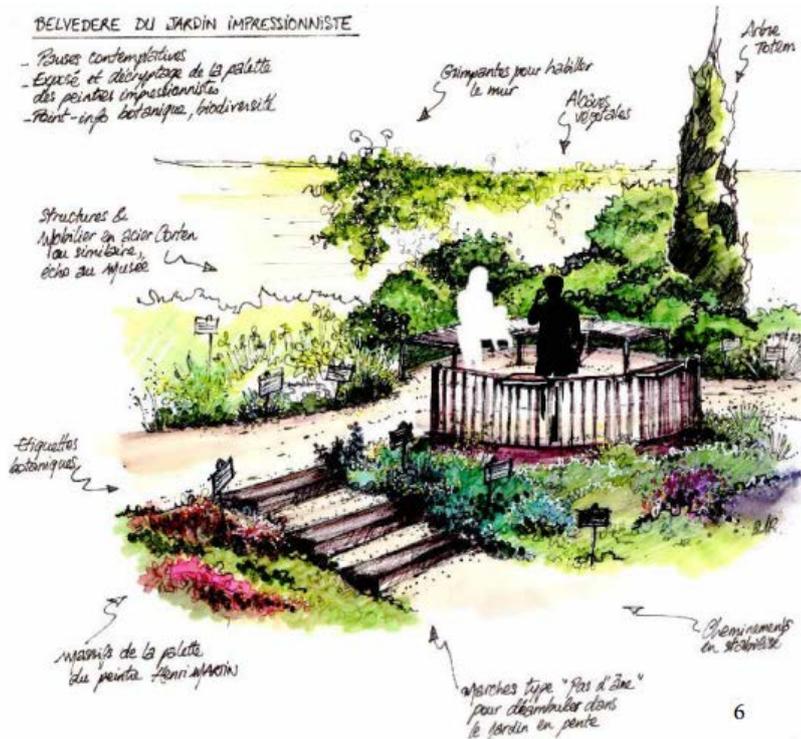
Les structures actuelles, devenues inadaptées aux fils du temps, vont être démontées et remplacées par de nouveaux jeux en bois adaptés aux enfants de 2 à 12 ans. Au sein d'un espace « cocon » plus vert et plus douillet, les sols souples seront retirés et remplacés par des copeaux de bois mieux adaptés aux petits et tout-petits.

### Un chemin d'eau

L'actuel bassin asséché pour des questions d'étanchéité sera remplacé par un parcours d'eau, plus facile d'entretien. A l'instar du circuit en cascades présent sur la place Bergon, ce cheminement d'une largeur d'environ 50 cm sera au ras du sol et permettra aux enfants de faire circuler des objets flottant en les accompagnant tout au long d'un parcours de 60 mètres.

### Des cheminements renforcés et un belvédère retrouvé

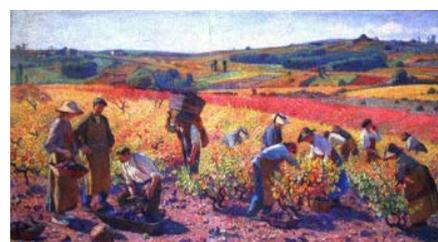
Les cheminements actuels seront préservés, leur revêtement renforcé pour éviter une dégradation précoce liée à l'érosion et aux ruissellements des eaux. La voie située à l'extrême nord le long du dortoir du lycée sera dégagée de la végétation luxuriante actuelle pour laisser place à un petit belvédère (qui offrira une vue agréable sur le pont Valentré et sur l'ensemble du parc) et à un jardin impressionniste. Les linéaires de murs bordant le parc seront, quant à eux, végétalisés.



L'ensemble du parc sera accessible aux personnes à mobilité réduite, des rampes d'accès permettront les liaisons entre le parc et la terrasse du musée.

### Une connexion renforcée avec le musée - Un jardin botanique :

Un tableau végétal sera reconstitué, inspiré de la palette du peintre impressionniste Henri Martin, le long du talus jouxtant le musée au nord du parc Tassart. La composition du jardin s'appuie sur la toile « Les Vendanges » (1927) exposée à la préfecture du Lot.



Henri MARTIN, Les Vendanges (1927), Hôtel de Préfecture du Lot, Cahors

## Des espaces de pause

Appropriées aux usages de chacun, des buttes de terre enherbées et ombragées dessineront, à l'entrée du parc, des cocons douillet propices à la sieste et au farniente.



## Un théâtre de verdure

La terrasse du musée pourra servir de scène ouverte et bénéficier de gradins enherbés aménagés. Ce nouvel espace de diffusion culturelle favorisera la venue d'artistes pour des représentations théâtrales ou musicales, en lien possible avec l'actualité du musée. Un éclairage adapté (mat de diffusion et bornes de cheminement) permettra d'agrémenter ces soirées festives.

Le recours à des matériaux identiques à ceux du Musée (acier Corten, béton blanc, pierre calcaire) assurera une cohérence d'ensemble.

## Un projet respectueux de l'environnement

**Préservation des arbres** : aucun arbre ne sera coupé pour ce projet de requalification. Seuls deux arbres devront être abattus : l'un pour raison de dépérissement avancé, l'autre pour maladie. Ces nouveaux aménagements valoriseront les essences présentes, soit en décor scénique dans le théâtre de verdure, soit pour leur ombrage dans les espaces de farniente...

**De la flore en ville** : des panneaux d'information guideront le visiteur dans leur déambulation. Ils permettront une sensibilisation à la biodiversité et à la palette végétale du jardin. De biodiversité il sera question, le parc jouant un rôle de réservoir au cœur de la ville.

**De la gestion environnementale en aval du projet** : choix de végétaux adaptés au climat et mise en place d'un arrosage intelligent qui permet une forte économie en eau, grâce à des capteurs d'humidité placés dans le sol.

\*\*\*\*\*

## LE CALENDRIER

Début des travaux : le 4 octobre 2021 Fin des travaux : avril 2022

## LE FINANCEMENT

**France Relance** : Le projet de requalification du parc Tassart a bénéficié du plan « France Relance » engagé par l'Etat dans le cadre du soutien à l'investissement local. Cette dotation permet de financer les investissements visant au développement des territoires ruraux et de permettre entre autres, la rénovation d'équipement public.

La Région Occitanie et le Département du Lot, soutiens des projets d'aménagement et d'équipement de la Ville de Cahors et du Grand Cahors, accompagnent également la requalification du parc Tassart.

Le coût du projet s'élève à 717 515 euros HT sous maîtrise d'ouvrage de la Ville de Cahors

### Les subventions attendues :

- Etat, plan France Relance : 238 057 euros (notifié)
- Région : 179 379 euros (en attente de notification)
- Département : 116 314 euros (en attente de notification)

## Étude

# Une méthode pour estimer le potentiel de renaturation

L'ARB Île-de-France a développé une méthode pour identifier les zones urbaines à fort potentiel de renaturation. L'étude, publiée fin 2022, est un outil précieux destiné aux collectivités franciliennes pour les aider à mettre en place une stratégie de renaturation.

L'espace urbain en France a augmenté de 19 % en dix ans, selon l'Insee. En Île-de-France, région la plus urbanisée de l'Hexagone, 800 hectares en moyenne sont artificialisés chaque année. « Il faut donc lutter contre l'artificialisation des sols, et en parallèle renaturer pour retrouver des espaces naturels en ville », explique Marc Barra, écologue à l'agence régionale de la biodiversité en Île-de-France (ARB IDF), l'un des trois coauteurs de l'étude sur le potentiel de renaturation de la région, publiée en décembre 2022. Chaque ville possède des espaces inutilement bétonnés ou asphaltés, mais ce gisement est mal quantifié. C'est la première étude de ce type en France. Elle permet aux collectivités de localiser les secteurs à renaturer en priorité et donne des préconisations pour les accompagner techniquement. « Sachant que par renaturer, on entend le retour à la pleine terre, avec la recherche d'un fonctionnement écologique au plus proche de celui des écosystèmes naturels », détaille Marc Barra. Les aménagements

hors-sol, type toitures végétalisées, potagers urbains en bac, espaces végétalisés sur dalle, murs végétalisés, n'entrent donc pas dans la catégorie des espaces renaturés.

## Méthode inédite, basée sur trois enjeux

L'étude « Quel potentiel de renaturation de l'Île-de-France » de l'ARB IDF, s'inscrit dans le cadre de l'objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) fixé pour 2050, mais va au-delà. « Le ZAN propose d'équilibrer : quand il y a artificialisation d'un côté, il faut désartificialiser de l'autre pour arriver à zéro », détaille l'écologue. « Mais au-delà de cette ambition mathématique, nous avons besoin de renaturer pour des raisons qui dépassent le ZAN. Nos villes manquent d'espaces de nature, la biodiversité s'effondre, les effets du changement climatique s'amplifient, donc la renaturation doit être une politique à part entière et ambitieuse ».

Cette étude, qui a nécessité deux ans de travail, fait partie du projet européen Regreen, la région Île-de-France étant l'un des six laboratoires urbains du projet. Pour cela, les écologues Marc Barra, Gwendoline Grandin et Gaëtane Deboeuf De Los Rios Serrano ont développé une méthode inédite, qui se focalise sur les espaces imperméabilisés, comme des parkings surdimensionnés, des cours d'école ou d'immeuble bétonnés, des résidus d'espaces publics asphaltés et non utilisés, des sites industriels, des friches, etc.

Cette méthode se base sur trois enjeux. D'abord celui de reconquête de la biodiversité, via l'étude de la

taille des espaces végétalisés, de la présence d'habitats rares. Ensuite l'enjeu d'adaptation au changement climatique, en ciblant des zones exposées aux risques d'inondation, au ruissellement, les îlots de chaleur urbains... Et enfin, un enjeu lié à l'amélioration de la santé et du cadre de vie, visant les zones où la pollution de l'air est importante, et les endroits carencés en espaces verts notamment. « À partir de ces trois enjeux, on a compilé les données du système d'information géographique de l'Institut Paris région, comme les risques d'inondation, l'occupation du sol, les îlots de chaleur, le couvert végétalisé, etc. ». Si l'essentiel des données provient de l'Institut, d'autres données s'y sont ajoutées, comme celles d'Airparif, pour la pollution de l'air, de la littérature scientifique, ou encore d'échanges avec des experts.

Le territoire a été découpé en mailles de 125 mètres de côté, « une maille plus fine que les documents habituels de l'Île-de-France qui tournent autour de 250 ou 500 mètres », ajoute Marc Barra. L'agrégation des données a permis d'attribuer un score en fonction de l'enjeu à renaturer pour chaque maille. Plus le score est faible, plus l'enjeu est fort.

La seconde étape de la méthode Regreen a consisté à croiser ces zones à enjeu avec les sites imperméabilisés du mode d'occupation des sols (MOS) de l'Institut Paris région. Cette étape permet d'affiner les zones à renaturer, par exemple des places publiques, cours d'école, parkings, cimetières, zones abandonnées bétonnées, etc. « Cela donne une première estimation quantitative du potentiel de renatura-



Aulnay-sous-Bois (Seine-Saint-Denis) compte plusieurs espaces pouvant être renaturés et une vraie volonté d'agir.

tion à plusieurs échelles, communes, intercommunalité, département. Un potentiel qui devra ensuite être vérifié sur le terrain », ajoute l'écologue. Ainsi, 30 535 hectares d'espaces minéralisés potentiellement renaturables ont été identifiés, ce qui correspond à 2,54 % du territoire régional. Sur ce chiffre, 7 017 hectares environ, s'ils étaient renaturés, « apporteront un bénéfice au niveau des trois enjeux : biodiversité, changement climatique et santé ».

### Cas d'étude d'Aulnay-sous-Bois

L'ensemble des résultats est disponible en ligne, sous forme de cartes interactives via l'outil Cartoviz. Avec une carte pour chaque enjeu, avec la possibilité de les superposer pour avoir une idée d'ensemble. Des cartes que les services techniques de la mairie d'Aulnay-sous-Bois (Seine-Saint-Denis) ont déjà bien étudiées. La ville est l'un des cas d'étude de la méthode, « pour des raisons urbaines, car elle a toutes les configurations, du tissu pavillonnaire, des zones commerciales et industrielles, des grands ensembles datant des années 1960, des grands parcs. C'est un petit laboratoire », explique Marc Barra. « Il y a une vraie volonté de renaturer la commune », ajoute Hugo Lambert, directeur général des services techniques (DGST) d'Aulnay-sous-Bois, « mais avec la difficulté d'identifier les zones prioritaires et de les hiérarchiser en projets à court, moyen et long terme ».

Le travail des trois écologues de l'ARB IDF a permis d'identifier un potentiel de 256 hectares à Aulnay-sous-Bois. « Ces cartes sont très utiles car elles ont pointé des secteurs où

tous les voyants étaient au rouge et auxquels nous n'avions pas forcément pensé. De plus, si on avait dû faire ces cartes nous-mêmes, cela nous aurait pris des années, et les études ont également un coût financier que la commune n'aurait pas pu assumer », précise le DGST.

Un projet de réaménagement des berges du canal de l'Ourcq est en cours, et l'étude de l'ARB a permis de l'affiner, assure Hugo Lambert. « Nous avons compris qu'il fallait également travailler sur les pourtours du canal, élargir aux rues et aux impasses adjacentes, pour les désimperméabiliser et ainsi mieux répondre à l'enjeu de retour de la biodiversité ». L'étude est aussi un outil précieux auprès des élus, pour « argumenter sur la nécessité de renaturer, et non pas se contenter d'aménagements paysagers. C'est un poids supplémentaire qui vient étayer notre travail au quotidien », observe Hugo Lambert. Il sait également qu'il peut compter sur l'aide technique de l'ARB IDF : « si on a une question, on les appelle, et ils sont toujours disponibles ».

Un soutien technique apporté également dans la dernière partie de l'étude, avec des recommandations générales pour réussir un projet de renaturation, entre la planification, la mise en œuvre, le suivi et la pérennisation des projets dans le temps. « Nous pointons par exemple le coût moyen de la désimperméabilisation, entre 60 et 270 euros le m<sup>2</sup>, avec en parallèle les bénéfices directs et indirects, notamment des économies de fonctionnement réalisées grâce à une meilleure gestion des eaux pluviales », ajoute Marc Barra.

L'étude fournit des exemples concrets en France et ailleurs, notamment

celui de la commune de Douai dans le Nord, « où un quart de l'espace public est géré avec des techniques alternatives et une économie estimée à 1 million d'euros par an, par rapport à une gestion des eaux pluviales classique ». | **Par Lise Verbeke**

# Comment renaturer ?

Requalifier d'anciens espaces d'activité est un enjeu. Cela passe par leur renaturation. Plusieurs solutions sont possibles, selon les projets, les enjeux et la vocation du site à plus ou moins long terme.

La renaturation est une opération qui permet à un milieu modifié et dénaturé par l'homme de retrouver son état naturel initial. Les opérations de renaturation dans l'espace urbain ou périurbain sont de plus en plus nombreuses, notamment sur les anciennes friches industrielles. En renaturant des sols, on leur redonne vie. Cette opération permet un retour de la biodiversité végétale et animale. "Depuis trois ans, nous constatons une demande de plus en plus importante" constate Lucie Heitz, ingénieur développement chez Nungesser semences. Et, aujourd'hui, la tendance est la création d'espaces paysagers qui ont du sens. Lorsque l'on renature un site, ce n'est pas l'esthétique de l'aménagement qui est prise en compte mais bien la vie que l'on souhaite recréer.

## L'étude du sol et du projet

Pour réussir une opération de renaturation, deux éléments préalables sont indispensables. Le premier, l'étude de sol qui permettra de savoir si la terre est impactée ou non, et si oui à quel niveau mais aussi de définir ses caractéristiques. "Car le travail préalable du sol ne sera pas le même selon s'il s'agit d'un sol argileux ou sableux notamment" précise Bernard Gibert, référent végétalisation chez Les Gazons de France. Par ailleurs, "il est essentiel de définir le résultat attendu et quels seront ensuite les besoins en entretien" ajoute Julien Planche, de l'entreprise Phytosem, spécialisée dans la végétalisation de zones perturbées. En effet, si l'on souhaite recréer une zone humide ou au contraire une prairie sèche, des études adéquates seront nécessaires. "Ce que l'on recherche lorsque nous voulons renaturer un site c'est la richesse de l'espèce sauvage et de la nature" indique Lucie Heitz. Il faudra donc se baser sur des données techniques et botaniques et tâcher de définir quelle était la vie naturelle avant ce site d'activité. Ainsi, on pourra créer un biotope favorable à la flore et à la faune locale pour que celle-ci puisse venir s'y reproduire. L'objectif est de recréer un cercle vertueux assez fragile.

Une fois l'analyse de sol réalisée, on définit des espèces cibles, qui feront partie des espèces structurantes du couvert végétal. Il faut que ce soit des espèces assez souples d'utilisation, et dont on peut relativement bien prévoir le comportement d'installation post-semis. Pas d'espèces trop agressives, qui risqueraient de freiner la dynamique d'installation, et pas d'espèces à l'installation trop aléatoire, qui risqueraient de déséquilibrer le cortège final.

## Des solutions clé en main

L'entreprise Les Gazons de France propose dans son catalogue une gamme, Plantes de santé des sols, avec cinq formules. "Celles-ci sont destinées aux friches, aux zones en construction ou aux surfaces en attente de réhabilitation" explique Bernard Gibert. Et ceci pour éviter l'apparition d'un enherbement subi qui appauvrira les sols et les rendra difficiles à la gestion des adventices dans le temps. Ces solutions végétales permettent de couvrir à court et moyen termes. Elles permettent de maintenir les sols en place, de les aérer, de maintenir l'azote dans le sol et les éléments minéraux, de lutter contre les nématodes et enfin de préparer le sol à l'installation d'une végétalisation pérenne et durable. Ainsi, les mélanges Cov Biomasse, Cov Néma, Cov Sanicouleur (qui offre un couvert fleuri de courte durée), Cov Saniplus ou encore Cov Saniflore, seront adaptés à des végétalisations à plus ou moins long terme. "Pour les mettre en œuvre, plusieurs possibilités. Un semi manuel ou un semi mécanique". Le spécialiste indique qu'avec ces solutions,



Phytosem a procédé à la collecte d'un cortège d'espèces adaptées aux conditions de bord de mer pour fournir l'agglomération de Béziers dans des travaux de réaménagement.

il ne faudra pas négliger les apports en amendement organique ou compost et en engrais. "En favorisant des fournisseurs de proximité pour les matériaux pondéreux au transport" insiste-t-il. Une autre alternative proposée par Les Gazons de France est la végétalisation par hydrosemis ou hydromulching. "Selon les caractéristiques du site, nous recommanderons des procédés qui intègrent des stimulateurs racinaires".

Par ailleurs, il existe également un catalogue de mélanges avec des prairies fleuries sauvages comme la gamme Primula de Nungesser qui ne comprend que des fleurs et graminées sauvages. Cette gamme est déclinée pour les différentes applications auxquelles elle peut être destinée comme les berges, les prairies humides ou les sols calcaires par exemple. "Ces mélanges s'adressent aux petits chantiers de renaturation et, dans le cas de grosses surfaces, des mélanges à la demande sont à privilégier" précise Lucie Heitz.

**"Pour la préparation du sol avant la renaturation, il est conseillé de procéder à un désherbage grâce à la technique du faux semis"**



© Phytosem



Les Gazons de France proposent dans leur catalogue une gamme **“Plantes de santé des sols”** avec cinq formules dont Cov Biomasse®, un mélange visant à protéger les sols tout en limitant les herbes indésirables.

Phytosem a fourni un mélange de végétalisation (100 %, Végétal local zone Alpes) suite à la demande du Conseil Départemental de l'Isère pour leurs différents aménagements routiers.

### Favoriser les écotypes locaux

Pour aller au-delà dans la renaturation et profiter de ces lieux pour favoriser les écotypes locaux, il faut alors réaliser des collectes in-situ avant travaux ou sur des zones similaires proches et ressemer directement après travaux les graines obtenues à partir de ces collectes. *“C’est une demande que nous avons de plus en plus”* constate Julien Planche de Phytosem. Et, c’est le même constat pour Lucie Heitz. Par contre, il n’est pas toujours évident de collecter suffisamment de semences. Aussi, si le projet est bien préparé en amont, les producteurs de semences peuvent alors multiplier les écotypes pour en avoir en quantité suffisante. Mais c’est un travail qui nécessite une certaine anticipation.

En règle générale, ce sont des botanistes du conservatoire local qui prélèvent les graines sur des sites Natura 2000 avant de les confier aux semenciers qui vont effectuer une prémultiplication dans les serres avant de les produire en pleine terre au travers de contrats de semences avec des agriculteurs. Mais les semenciers peuvent aussi effectuer eux-mêmes ces collectes. *“Nous produisons en moyenne 3 ou 4 nouvelles espèces par an. Mais il faut environ 3 ans pour passer de cinq grammes à quelques kilos”* explique Lucie Heitz.

Si ces travaux de collecte ne sont pas réalisables, il faut partir sur la liste d’espèces indigènes et utiliser des lots de semences qui ont subi le moins de sélection possible. Les semenciers proposent alors des mélanges particuliers avec des lots de semences adaptés à la région. *“Elles font parties d’une liste d’espèces sélectionnées par nos soins en fonction de plus de 30 ans de retours de chantier de revégétalisation”* explique Julien Planche. Et pour bien choisir les semences, la marque Végétal local est une bonne garantie car elle valide l’origine géographique du type d’espèce utilisé et le peu de sélection pratiquée sur cette espèce par un renouvellement régulier des semences mères.

### Réussir le semi d’espèces sauvages

Pour la préparation du sol avant la renaturation, il est conseillé de procéder à un désherbage grâce à la technique du faux semis, un ou deux mois avant de planter ces mélanges spéciaux. Cela permettra d’activer la germination et de procéder ensuite au désherbage manuel. Il faut ensuite repasser la griffe avant de semer. *“Le décompactage de la terre est important”* ajoute Bernard Gibert. *“Nous recommandons ensuite un semi mécanique car il permet de maîtriser la dose de semis qui doit être pour les mélanges sauvages de l’ordre de 3 à 5 g/m<sup>2</sup>”*

indique Lucie Heitz. Même préconisation de méthode chez Phytosem. Il faudra ensuite effectuer un roulage appuyé post semis. *“Par ailleurs, nous conseillons d’accompagner le semis par des opérations qui vont aider à fixer les semences sur le sol et éviter les érosions de surface. Comme par exemple la pose d’une toile coco, ou le semis par hydro-seeding avec fixateurs sur talus”* ajoute Julien Planche. Et ce, parce que ces opérations sont généralement coûteuses et les ressources limitées, il faut donc se donner toutes les chances de réussite.

### Cultiver la patience

Renaturer un lieu demande de la patience. Il est important d’avoir conscience que le résultat attendu est assez long à obtenir. Contrairement à une prairie horticole, une prairie sauvage sera plus longue à s’installer. Le mélange savamment composé sera semé à l’automne. Il est déconseillé de semer au printemps pour éviter que les adventices ne germent avant les semences sélectionnées. *“Il sera composé notamment de vivaces qui assureront la pérennité”* explique Lucie Heitz. Ainsi, ces vivaces passeront un hiver en dormance dans le sol et seront prêtes à se lever avant les adventices. *“Cela permet de se prémunir de la concurrence”*. En général, au premier printemps on pourra voir apparaître les premières fleurs comme les coquelicots et vers le mois de septembre les premières vivaces. Mais c’est surtout la deuxième année que le mélange commencera à réellement s’exprimer. *“À trois ans on atteint la maturité”*. Pour que ces projets de renaturation soient compris de la population et préservés, il est important de les accompagner de panneaux d’information qui en expliquent les enjeux environnementaux.

### L’entretien

Il reste à entretenir ces espaces. Un entretien très modéré mais essentiel. *“Nous recommandons une à deux fauches par an. Une en été et une autre à l’automne”* explique Lucie Heitz. Et, si jamais une seule est possible, il faudra alors favoriser celle de l’automne qui permettra de préparer la nature à passer l’hiver tandis que celle de l’été a plutôt pour vocation à favoriser une deuxième floraison.

## La marque Végétal Local

L’Observatoire Français de la Biodiversité a mis au point la marque Végétal Local pour les ligneux et pour les semences. L’utilisation de végétaux sauvages, issus de collecte en milieu naturel est adaptée à des chantiers ou des opérations ayant un objectif de restauration de la fonctionnalité écologique des milieux. En effet, les végétaux sauvages et locaux ont bénéficié d’une co-évolution avec la faune et la flore locales : ils contribuent ainsi au bon fonctionnement des écosystèmes auxquels ils sont inféodés. Leur utilisation en plantation, réhabilitation ou végétalisation est bénéfique pour la pérennité des écosystèmes. Ces végétaux, reconnus pour chaque région d’origine par la marque Végétal local sont donc parfaitement adaptés aux opérations qui visent à la conservation ou la restauration de la biodiversité, tout en s’appuyant sur des filières de collecte et production locales.

La marque Végétal Local permet ainsi d’avoir une garantie de l’origine de chaque plant ou semence, de bénéficier de végétaux adaptés aux territoires, et de faire travailler des producteurs de proximité. Il existe aujourd’hui 70 collecteurs et producteurs engagés dans cette démarche. ■

***“Nous conseillons d’accompagner le semis par des opérations qui vont aider à fixer les semences sur le sol et éviter les érosions de surface”***



Eco quartier du Bohrie dans la ZAC de Ostwald. Prairie fleurie naturelle composée de semences locales de fleurs et graminées sauvages labellisées Vegetal Local Nord Est avec pour objectif de recréer un écosystème favorable à la faune et flore locales. La photo a été prise en mai 2021, soit 4 ans après le semis (en 2017). Surface : 5,5 ha.



Terrain appartenant à l’Eurométropole de Strasbourg, anciennement un champ de maïs. L’objectif était de recréer un espace naturel et d’en faire une zone protégée. Semis réalisé en mars 2019 avec des espèces locales labellisées Vegetal Local Nord Est. La photo a été prise en mai 2021 soit 2 ans après le semis. Surface : 7 ha.

# Installer sur sa commune une aire de jeux publique

## Création d'une aire de jeux pour une collectivité

D'une apparente simplicité, la **création d'une aire de jeux en extérieur** sur une commune répond en réalité à un processus de prise de décision plus ou moins complexe selon les collectivités et les projets. Sélection des équipements, respect des normes, objectifs et publics ciblés, facilités d'entretien et de gestion... **créé sur-mesure**, chaque aménagement ludique extérieur est le résultat d'une réflexion cohérente selon les besoins, les capacités et les contraintes des différentes collectivités.

## Accès et environnement des aménagements

Déterminé par des volontés et des ambitions propres à chaque ville, le choix du terrain pour la création d'une aire de jeux en extérieur doit néanmoins respecter quelques règles de conformité communes à **toutes les collectivités** :

- **L'environnement des aires publiques de jeux.**

L'environnement immédiat d'une aire de jeux publique ne doit présenter aucun risque d'accident « prévisible » pour les usagers (routes, pistes cyclables, parkings, plans d'eau, végétaux nocifs...). Pour plus de sérénité et sécuriser efficacement les aménagements de tout danger environnant, particulièrement dans les zones urbanisées, il peut être nécessaire d'enclaver les installations par la pose de clôtures ou de haies végétales.

- **Accessibilité des aires publiques de jeux.**

Les collectivités sont dans l'obligation d'assurer l'accessibilité à tous leurs espaces publics. Par conséquent, comme **tout aménagement collectif public**, une aire de jeux doit garantir un libre accès et une liberté d'usage des équipements aux personnes valides et handicapées.

## Intégration des jeux de plein air

Le choix des équipements est une étape clé pour assurer aux collectivités une **intégration harmonieuse et durable des aires de jeux** dans les espaces publics. Modernes ou traditionnelles, en bois ou en métal, les aires de jeux se conçoivent comme les reflets de leurs environnements paysagers.

## Activités des structures de jeux

Excepté pour quelques collectivités (villes de stations balnéaires, villages touristiques...), une **aire de jeux communale** est habituellement fréquentée tout au long de l'année par les mêmes enfants, et de manière très régulière pour beaucoup d'entre eux. C'est pourquoi, en vue de créer une aire de jeux en extérieur à la fois stimulante et durablement attractive, il est essentiel de diversifier les activités proposées sur l'aménagement. Portique de balançoire, toboggan, combinaison multi-activités, jeu sur ressort, bac à sable, maisonnette... du **jeu de plein air** le plus classique à la **structure de loisirs** la plus novatrice, les alternatives sont nombreuses et diverses.

## Interaction des enfants et tranches d'âge

Idéalement conçue pour amuser les enfants de tous les âges et toutes les conditions (valides et handicapés), l'aire de jeux en extérieur est l'un des espaces publics les plus favorables aux interactions sociales et générationnelles. Centrée avant tout sur **le divertissement et les loisirs**, l'aire de jeux n'en demeure pas moins un terrain fertile à l'apprentissage de la vie en collectivité. Stimulant les occasions d'échange et de communication entre les enfants, elle est un **outil d'intégration précieux pour les collectivités**. Toutefois afin que chaque enfant, quel que soit son âge et ses capacités, puisse jouer en toute sécurité et s'épanouir en toute quiétude, il est conseillé de segmenter l'aire de jeux en différents pôles d'activités adaptés pour chacun à une catégorie d'âge définie (une zone 1-3 ans, 4-8 ans...).

## Sols de sécurité des jeux extérieurs

Le sol de sécurité amortissant, dont le rôle est par définition de sécuriser les enfants en absorbant les impacts en cas de chute sur l'aménagement, est un **élément indispensable de l'aire de jeux publique**. Naturelles (gazon, sable, gravillon, copeaux de bois) ou synthétiques, les solutions de revêtement amortissant se déclinent sous de multiples formes.

## Normes des aires collectives de jeux

La conformité des aires collectives de jeux, dont **les collectivités sont garantes**, assure aux usagers un libre accès et une utilisation des équipements en toute sécurité. Comme pour tout aménagement collectif public, la création d'une aire de jeux en extérieur est encadrée par un ensemble de décrets et règles normatives strictes (normes EN 1176, EN 1177...). De l'homologation des structures (Certificats CETE APAVE, TÜV, Laboratoire Pourquery) à la régularité des installations, jusqu'aux contrôles de maintenance, **l'aménagement et la gestion d'une aire de jeux municipale** demande un accompagnement technique par des professionnels qualifiés et régulièrement formés aux normes en vigueur. En cas de contrôle de la DGCCRF et d'un constat de non-conformité, un rapport d'infraction est établi et adressé au procureur de la République pouvant déboucher sur l'interdiction d'accès au site.

## Mobilier et équipements complémentaires

Rarement indispensable aux aménagements, mais cependant toujours bénéfique, **l'installation de mobilier urbain** est le détail qui transforme une aire de jeux en un véritable espace de convivialité pour les familles. Bancs, tables, corbeilles... chaque accessoire est avant tout fonctionnel et participe à améliorer le confort et par conséquent le bien-être des usagers.

Si l'accessoirisation des espaces publics de jeu est une liberté propre à chaque ville, toutes les collectivités ont néanmoins l'obligation de placer de manière visible **sur chacune de leurs aires de jeux en extérieur**, un panneau signalétique mentionnant les coordonnées de l'exploitant ainsi que la catégorie d'âge à laquelle sont destinées les structures de loisirs.

## Achat public d'une aire de jeux

Semblable à toute autre prestation de travaux publics, la **création d'une aire de jeux en extérieur pour les collectivités**, dès lors que son montant dépasse les 25 000 euros H.T. doit faire l'objet d'une procédure adaptée. Face à la complexité des réglementations et diversité des solutions, il est recommandé avant tout lancement d'appel d'offre de s'informer, voire de se faire conseiller auprès des différents professionnels des aménagements ludiques publics. Un accompagnement précieux avant la rédaction du cahier des charges (CCAP, CCTP, CCAG) afin d'éviter tout problème ou imprévu au moment de **l'installation de l'aire de jeux**.

## DOCUMENT 5

registre.fr – consulté en septembre 2023

### REGISTRE DE SECURITE POUR AIRE DE JEUX

*Le registre de sécurité pour aire de jeux est obligatoire pour les centres de loisirs, les parcs, etc, conformément au Décret n°96-1136 du 18 Décembre 1996. Il doit être mis à disposition des agents chargés du contrôle.*

*Il permet de notifier l'ensemble des éléments de vérifications et de contrôles obligatoires concernant cette aire.*

Le **registre de sécurité pour aire de jeux** permet aux **exploitants et gestionnaires d'aire collective de jeux** comme les parcs, les structures accueillant des enfants, ou des équipements destinés aux enfants, de notifier l'ensemble des éléments de vérifications et de **contrôles obligatoires**.

La **sécurité des aires collectives de jeux** passe **obligatoirement** par un **entretien des sites** et par une **maintenance des équipements**.

#### Les points à respecter sont les suivants :

- la constitution d'un dossier de base pour chaque aire de jeux
- l'élaboration d'un plan prévisionnel des interventions à effectuer
- l'organisation d'inspections régulières et la tenue d'un registre de contrôle et de maintenance les attestants.

S'il n'y pas de possession de **registre de sécurité pour aire de jeux**, les établissements peuvent être punis d'une **amende** prévue pour les contraventions de la **5ème classe**, les exploitants ou gestionnaires d'aires collectives de jeux :

- Qui ne seront pas en mesure de présenter les documents prévu à l'Article 3
- Ou qui n'auront pas satisfait l'obligation d'affichage prévue à l'Article 4

#### **CONTRÔLE VISUEL DE ROUTINE**

décret n° 96-1136

Le **contrôle visuel de routine** a pour but d'identifier les risques manifestes qui peuvent résulter d'actes de vandalisme, de l'utilisation ou des conditions météorologiques (exemple : des risques de se couper avec des éléments rompus ou des bouteilles cassées). Dans le cas d'aires de jeux soumises à une utilisation intensive ou faisant l'objet d'actes de vandalisme, un contrôle quotidien de ce type peut se révéler nécessaire.

#### **CONTRÔLE FONCTIONNEL**

décret n° 96-1136

Le **contrôle fonctionnel** est un contrôle plus approfondi qui a pour but de vérifier le fonctionnement et la stabilité de l'équipement, et en particulier de déceler les éventuels signes d'usure.

Il convient d'effectuer ce contrôle à des intervalles de 1 à 3 mois, ou à la fréquence indiquée dans les instructions du fabricant.

Il convient de porter une attention particulière aux éléments scellés de manière définitive.

La propreté, la garde au sol des équipements, l'état de surface, les fondations apparentes, les arêtes vives, les pièces manquantes, l'usure excessive (des pièces mobiles) et l'intégrité de la structure constituent des exemples de contrôles visuels et fonctionnels.

### **CONTRÔLE ANNUEL PRINCIPAL**

décret n° 96-1136

**Le contrôle annuel principal** est effectué pour constater le niveau de sûreté de l'équipement dans son ensemble, des fondations et des surfaces, par exemple la conformité aux exigences de la ou des parties pertinentes de l'EN 1176, y compris les éventuelles variations résultant de l'évaluation des mesures de sécurité (voir 8.2.1), les effets induits par les intempéries, la présence de pourrissement ou de corrosion et les éventuelles variations du niveau de sûreté des équipements qui ont fait l'objet de réparations, ou des éléments qui ont été ajoutés ou remplacés.

Il convient de porter une attention particulière aux éléments scellés de manière définitive.

**Le contrôle annuel principal** peut donner lieu au déterrage ou au démontage de certaines parties. Des mesures supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour détecter d'autres détériorations éventuelles de la structure.

Il convient que ce contrôle soit effectué par des personnes compétentes en étroite conformité, au moins avec les instructions du fabricant.

### **TEST HIC - Les tests HIC, pour Head Injury Criterion, ou Critère de Blessure à la Tête en français (traumatisme crânien) : les "crash tests".**

Les Test HIC sont utilisés dans le secteur de l'automobile, mais ils sont également utilisés dans le domaine récréatif des aires de jeux afin de déterminer si l'atténuation de l'impact d'un sol amortissant est suffisante.

En effet, un sol amortissant peut se durcir avec le temps et les conditions météo. Mais sa capacité d'atténuation de l'impact peut également varier lors de la mise en œuvre du sol, selon les applicateurs (il suffit d'avoir la main lourde et de serrer un peu trop les grains de caoutchouc lors de l'application d'un sol coulé pour le durcir plus que nécessaire).

Le test va permettre de définir la Hauteur de Chute Critique (HCC) du jeu pour un HIC de valeur 1000 en un point d'impact déterminé et de le comparer à la Hauteur de Chute Libre (HCL) du jeu en ce même point.

Le HIC se mesure à l'aide d'une fausse tête appareillée équipée d'un accéléromètre en son centre de gravité, qui est lâchée sur un point d'impact à 4 reprises à des hauteurs différentes afin de pouvoir tracer une courbe accélération/temps et une courbe HIC/HCC.

## Biodiversité

# L'obscurité se lève avec la trame noire

La réflexion sur la biodiversité intègre de plus en plus souvent une dimension trame noire. Pour déboucher sur des extinctions totales ou partielles de l'éclairage public, mais aussi le plus souvent dans les agglomérations sur des adaptations des luminaires.

**L**a trame noire ? Ce sont des corridors écologiques caractérisés par une absence de pollution lumineuse. Si elle n'a encore aucune traduction réglementaire, elle est de plus en plus prise en compte dans la trame verte et bleue – ou en tant que telle. Objectifs : compléter les continuités écologiques et permettre aux espèces de se déplacer la nuit. « On superpose les différentes trames pour une bonne coordination », note pour Rennes Métropole David Moizan, responsable éclairage public. À Nice, la métropole a adopté une gestion des points d'éclairage à proximité des continuités écologiques.

En plus d'empêcher l'observation du ciel, la pollution lumineuse nocturne des lampadaires (bleu et ultraviolet notamment) perturbe en effet l'horloge circadienne, l'orientation ou la croissance de la faune et de la flore, modifie le système proie-prédateur, fragmente les milieux... Pour la réduire efficacement, le diagnostic portera à la fois sur l'éclairage public et la biodiversité. Le parc naturel régional (PNR) des caps et marais d'Opale (Pas-de-Calais) termine avec le bureau d'études

Biotope une évaluation de l'impact sur les papillons. À Douai (Nord), le bureau d'études Auddicé a réalisé avec le service éclairage public de la ville, un schéma trame noire. 80 points d'enregistrement d'ultrasons (1) couplés à une cartographie des points lumineux ont montré l'influence de la lumière sur la répartition des chauves-souris, selon les espèces.

Au stade de l'action, on adapte les points lumineux pour obtenir une trame noire ou sombre. « Rennes et sa métropole ont pris une mission de concepteur lumière. Travailler avec les seuls fabricants exposés à trop de lumière. In fine, le coût concepteur lumière inclus n'est pas plus élevé », assure David Moizan. À Douai, un appel d'offres est en cours pour mettre en œuvre le schéma trame noire en 2020. La ville compte sur des subventions de l'Union européenne et de la région.

## Adapter les luminaires

Améliorer la trame noire, c'est d'abord éteindre l'éclairage public. De petites communes rurales, comme Perrigny (Yonne) le font toute la nuit. Environ 12 000 communes le font de manière partielle (milieu de nuit) selon l'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturne (ANPCEN). Parfois de façon ciblée : autour du Jardin des plantes de Rouen, la lumière est éteinte depuis octobre 2019 pour six mois, entre 1 heure et 5 heures du matin. L'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses précise, lui, les cas à horaires d'extinction.

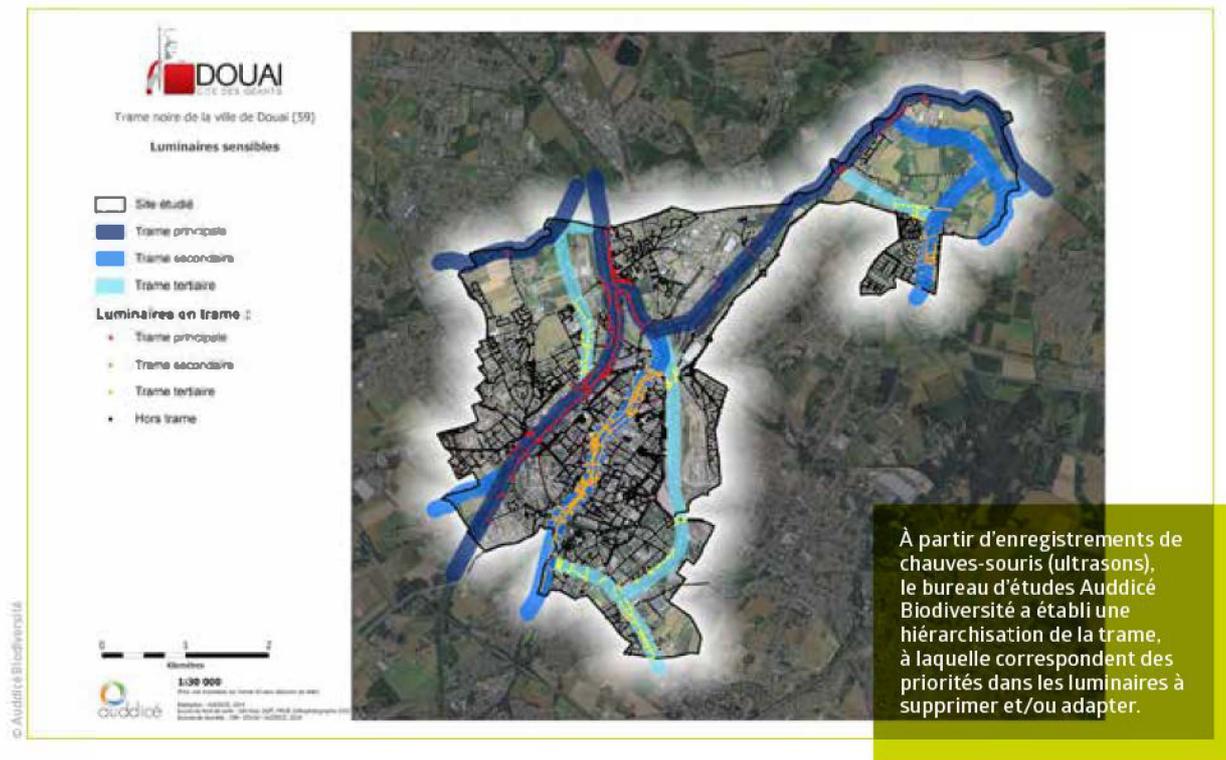
S'il est impossible d'éteindre, il est recommandé de réduire l'éclairage de longue durée et de trop forte intensité. On diminuera la fraction de flux lumineux émis directement vers le ciel (Ulor) par abat-jour et faisceau lumineux dirigé vers le bas. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier, l'Ulor doit être inférieur à 4 % selon l'arrêté du 27 décembre 2018. On réduira la portée de l'éclairage en diminuant la hauteur des lumières et leur puissance, donc aussi la surface éclairée au sol et la réflexion vers le ciel. Selon l'arrêté, la répartition du flux lumineux doit être concentrée à 95 %, pour éviter les déperditions latérales. On baissera les températures de couleur et donc la couleur froide (bleu). Ainsi Douai projette de nouveaux luminaires à 2 200-2 700 Kelvin (contre 3 000 K aujourd'hui) (2). « Mais on consommera 20 à 30 % d'électricité en plus », note Roger Couillet, responsable de l'éclairage public. En effet, pour atteindre ces performances en Kelvin, il faut des leds à couche de phosphore donnant des couleurs plus chaudes, mais diminuant aussi le rendement lumineux. À Rennes, les nouveautés de l'arrêté ont été anticipées avec de nouveaux luminaires à Ulor à 0 et à moins de 3 000 K depuis 2013.

La détection réduit aussi l'éclairement. Ainsi à Rennes, suite à l'expérimentation sur Villejean, une typologie des solutions lumières au regard de la sensibilité écologique et des usages du site devrait être mise en œuvre, avec par exemple : pas d'éclairage dans les espaces à intérêt écologique et sans usages ; de 23 heures à 5 heures, extinction ou abaissement de 90 % de l'intensité lumineuse avec détection dans les espaces à intérêt



## L'essentiel

- Papillons nocturnes, chauves-souris, les impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité sont réels.
- Après un diagnostic lumières et écologie, il faut éteindre ou diminuer l'éclairement, le concentrer, ne plus l'orienter vers le ciel, éviter le bleu ou l'ultraviolet.
- Puis évaluer les effets sur la biodiversité.



écologique et à usages ; abaissement de 90 %, plutôt sans détection dans les secteurs sans intérêt écologique mais à usages. « Le surcoût lié à la détection (3) et ses 70 à 80 ans de retour sur investissement empêchent de généraliser cette solution », précise David Moizan.

### Pas de hausse de la délinquance

Après l'action, l'évaluation est nécessaire. À Douai, on vérifiera si les travaux ont amélioré la répartition spatiale des chiroptères. Plus généralement, l'arrêté a introduit un contrôle. Ainsi, les données permettant de vérifier la conformité des installations doivent être disponibles (intensité lumineuse, puissance électrique, date de mise en fonction) et un contrôle par mesure sur place peut être opéré.

L'action passe aussi par la sensibilisation. À Douai, des ruptures importantes de corridors écologiques s'expliquent aussi par de l'éclairage privé. « Des photos par drones identifieront cet éclairage non géré par la ville. Nous inviterons les gestionnaires de zones d'activité et lotissements, les commerçants concernés à participer à notre projet de trame noire, tout en valorisant leur communication », explique Roger Couillet. À Rennes, 95 % des professionnels éteignent leurs vitrines entre 1 heure et 5 heures. « Les résidences universitaires ou les transporteurs

rouliers rechignent pour des raisons de sécurité, il faut les orienter vers la détection », constate David Moizan.

Au niveau national, avec l'annuel Jour de la nuit où on éteint tout (non sans prévenir les habitants), l'association Agir pour l'environnement sensibilise depuis 2009 de façon plurithématique (biodiversité, astronomie, économies d'énergie...). L'Association des maires de France (AMF) et les PNR sont partenaires. Le PNR de Haute-Vallée de Chevreuse a compilé des descriptions de la nuit par de grands écrivains locaux. Celui des Causses du Quercy a formé des hôteliers à l'astronomie et mis à disposition des lunettes astronomiques pour leurs clients.

Mais la sécurité ? L'éclairage public lui est historiquement lié. À tort ? Jean-Jacques Boussaingault, président du PNR du Gâtinais Français (Essonne) a contrôlé auprès des gendarmeries l'impact sur la sécurité de l'extinction de l'éclairage atteignant en 2019, 96 % des 69 communes du Parc : il n'y a pas eu de hausse de la délinquance. Pas de raison de ne pas agir en somme... |

**Par Frédéric Ville**

(1) Les chauves-souris se déplacent par écholocation. (2) L'arrêté de 2018 admet une température de couleur maximale de 3 000 K pour les principaux éclairages publics. (3) 200 euros/point lumineux largement compensés certes par les économies d'énergie des leds.

## LILLE

### La ville renoue avec ses chauves-souris

Lille a réalisé entre 2015 et 2017 une étude trame noire sur l'agglomération : sources lumineuses, cartographie des chiroptères et acceptabilité sociale. « La lumière impacte peu la pipistrelle, beaucoup plus le murin de Daubenton dont la population peut être redéveloppée en connectant la Citadelle à d'autres territoires favorables », explique Benjamin Poteau, directeur du Pôle Nature en ville. Le programme Luciole (soutenu à 70 % par le Feder), a fait advenir fin 2017 une « lumière citadine optimisée pour l'environnement » sur le secteur de la Citadelle (100 hectares) : extinction en zones naturelles, 300 points lumineux rénovés (détection, températures de couleurs, fin d'éclairage du ciel). Aujourd'hui, sept à dix espèces de chiroptères fréquentent la Citadelle. C'est plus qu'avant et dû à une gestion naturaliste et à la progression de la trame noire.



### Pour en savoir plus

- ANPCEN et AMF, « Concevoir et utiliser l'éclairage en préservant l'environnement nocturne - un guide pratique avec 40 questions et réponses pédagogiques », 16 p., 2018. À commander sur [www.anpcen.fr](http://www.anpcen.fr)
- PNR de la région Paca, « Le côté obscur des parcs naturels régionaux : un ciel nocturne à protéger », 20 p.

### Labellisations :

- Concours villes et villages étoilés (574 communes déjà labellisées). Contact : [concours@villesetvillageetoiles.fr](mailto:concours@villesetvillageetoiles.fr)
- Réserve internationale de ciel étoilé (3 en France). Contact : [www.darksky.org/contact](http://www.darksky.org/contact)

# TRAME NOIRE (*extraits*)

## Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre

N°39

Romain SORDELLO, Fabien PAQUIER et Aurélien DALOZ

(...)

Figure 4

### La biodiversité menacée par la pollution



Illustration de quelques effets de la pollution lumineuse sur la biodiversité.

#### 1. Oiseaux

Pendant leur voyage, les oiseaux migrateurs se repèrent grâce au ciel étoilé. Déboussolés par les lumières des villes, ils peuvent tourner pendant des heures autour de points lumineux et mourir d'épuisement ou de collision (tours éclairées, phares).

Les oiseaux urbains diurnes ont leur rythme jour/nuit perturbé par les éclairages artificiels. Ne sachant plus faire la différence entre l'aube et la nuit, les mâles chantent jusqu'à l'épuisement toute la nuit.

#### 2. Insectes volants

Les insectes volants s'orientent la nuit grâce au ciel étoilé ou à la lune. Ils sont ainsi irrémédiablement attirés par tous les éclairages artificiels où la plupart d'entre eux meurent d'épuisement ou brûlés par la chaleur des lampes.



### 3. Chauves-souris

Exclusivement nocturnes, les chauves-souris européennes, insectivores, sont extrêmement sensibles à la lumière. Ce sont des animaux qui fuient la lumière, certaines espèces cessent même leur activité en période de pleine lune. Cependant, localement, certaines chauves-souris tolèrent la lumière car celle-ci attire les insectes.

### 4. Serpents

Les serpents utilisent en partie une vision infrarouge leur permettant de décrypter le rayonnement thermique dans leur environnement. Selon les ampoules utilisées, les éclairages artificiels peuvent donc être susceptibles de brouiller cette perception. Les jeunes serpents quant à eux fuient la lumière pour éviter d'être repérés par leurs prédateurs.

### 5. Lucioles

Les lucioles émettent de la lumière par leur abdomen (de même que les vers luisants). Cette lumière sert surtout à la communication entre mâles et femelles. Leur communication étant brouillée par la pollution lumineuse, ces animaux désertent les espaces éclairés.

### 6. Plantes

Un excédent de lumière désynchronise fortement la saisonnalité des végétaux (apparition/disparition des fleurs et des feuilles) mais induit également un stress chez certaines espèces pouvant conduire à des maladies.

De plus, une partie des insectes qui pollinisent les plantes, et dont dépendent 90 % des plantes à fleurs, vivent la nuit et sont très impactés par la lumière artificielle. Les fleurs soumises à des éclairages sont moins visitées par les pollinisateurs nocturnes que dans une prairie dépourvue de lumière. Cette pollinisation réduite se répercute sur la production de fruits.

### 7. Araignées

Naturellement, une araignée tisse sa toile dans les zones obscures à l'abri des regards indiscrets. Un comportement qui tend à évoluer pour près de la moitié des espèces citadines. Ces dernières semblent tirer parti de la pollution lumineuse puisqu'elles installent désormais leur toile à proximité de sources de lumière pour avoir plus de chance de capturer de la nourriture.

### 8. Mammifères terrestres

Les cervidés (cerf, chevreuil...) ont des difficultés à franchir une route éclairée. Le rayon d'action de ces espèces animales est donc restreint par la lumière artificielle, limitant ainsi leur accès à la nourriture. Les éclairages affectent également le rythme de vie des mammifères (sommeil/temps d'activité).

### 9. Amphibiens

La lumière contraint les femelles d'amphibiens à s'accoupler avec le premier mâle venu pour éviter la prédation. Les mâles, d'ordinaire très vocaux et bien visibles, se font plus discrets. Conséquences : les accouplements se font plus rares chez certaines espèces.

### 10. Tortues marines

À leur naissance, les jeunes tortues s'orientent spontanément vers la lumière. Celle-ci les guide naturellement vers la mer, plus lumineuse que la terre grâce à la réverbération de l'eau et la blancheur de l'écume. Sur un littoral éclairé, ce contraste terre/mer est inversé, les petites tortues tout juste écloses sont désorientées et se dirigent vers l'intérieur des terres.

### 11. Poissons

Les poissons peuvent être très attirés par la lumière ce qui peut provoquer un épuisement ou une augmentation de la prédation. Les pêcheurs ont d'ailleurs certaines techniques qui utilisent la lumière pour attirer les poissons.

## 5 - Outils et moyens

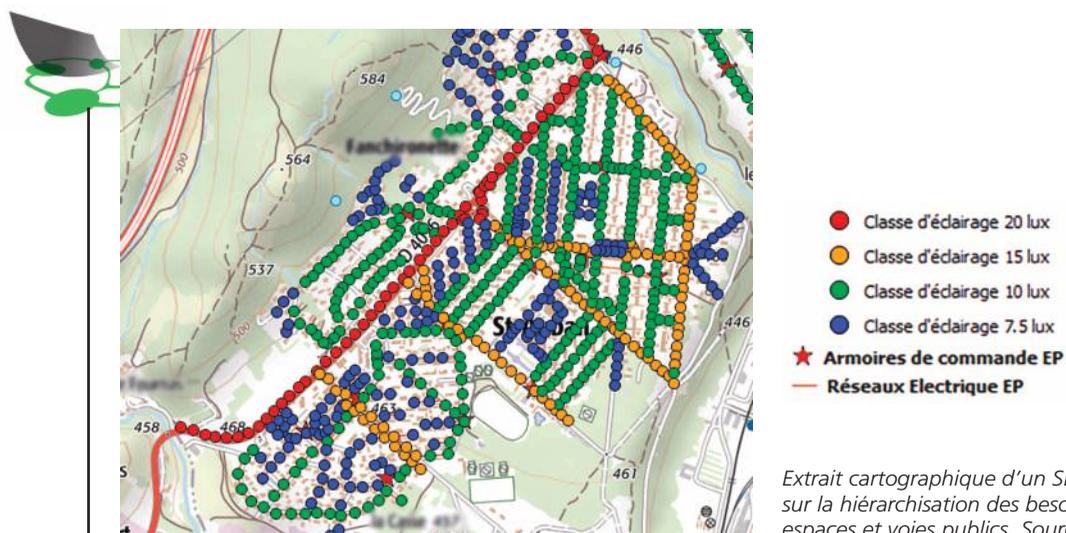
Différents outils peuvent être mobilisés par les collectivités territoriales en faveur de la Trame noire :

- les outils de planification de l'éclairage comme les Schémas directeurs d'éclairage ;
- les documents d'urbanisme, à travers les Schémas de cohérence territoriale et les Plans locaux d'urbanisme ;
- les démarches d'inventaire et de connaissance comme les Atlas de la biodiversité communale ;
- les outils contractuels à l'attention des acteurs privés ;
- les actions de sensibilisation du public et de valorisation.

### Urbanisme lumière : Schéma directeur d'éclairage

Il est utile, voire nécessaire, pour une collectivité de planifier sa stratégie en matière d'éclairage urbain à travers un document cadre qui fixe les orientations concernant l'évolution du parc d'éclairage et des ambiances nocturnes sur son territoire en adéquation avec l'évolution des besoins et des enjeux territoriaux. C'est l'objet du Schéma directeur d'éclairage (SDE). Ce document non réglementaire d'initiative locale permet ainsi de faire des préconisations de bonnes pratiques, sur les niveaux lumineux attendus en réponse à un besoin pour les usagers, mais aussi en termes de typologies de lumière (ex : spectres), de choix technologiques, de modulation temporelle et saisonnière de ces niveaux, etc.

(...)



(...)

## Documents d'urbanisme

Les documents d'urbanisme - Schéma de cohérence territoriale (Scot), Plan local d'urbanisme (PLU), PLU intercommunal (PLUi)<sup>13</sup> – sont tenus de répondre à l'objectif de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques (Art. L.101-2 du code de l'urbanisme). À l'occasion de leur élaboration ou de leur révision, il est donc souhaitable de mener des études pour mieux connaître la TVB du territoire. Ces études permettent d'identifier la manière dont le document d'urbanisme doit prendre en compte les continuités écologiques et d'étayer les choix réalisés dans les outils de l'urbanisme mobilisés. Or, comme nous l'avons vu dans la partie A, la TVB doit prendre en considération la gestion de la lumière artificielle la nuit (Art. L.371-1 du code de l'environnement). Dès lors que les études réalisées identifient des enjeux de biodiversité nocturne, cela justifie la nécessité de prendre des mesures en faveur de la Trame noire dans le document d'urbanisme. Dans le cadre de la révision de son Scot, le Syndicat mixte du Scot des Vosges centrales a mené une étude pour identifier la Trame noire de son territoire.

Les différentes parties constitutives des Scot et des PLU(i) peuvent intégrer l'enjeu de la Trame noire et de la biodiversité nocturne.

### Rapport de présentation du Scot et du PLU(i)

Le rapport de présentation, première pièce constitutive du Scot et du PLU(i), présente notamment le diagnostic du territoire concerné. Ce diagnostic traite entre autres des enjeux répertoriés en matière d'environnement, et notamment de biodiversité. Il s'agit d'analyser l'état initial de l'environnement et les perspectives de son évolution en exposant, notamment, les caractéristiques des zones susceptibles d'être touchées de manière notable par la mise en œuvre de ce document d'urbanisme. (...)

### Projet d'aménagement et de développement durable (PADD) du Scot et du PLU(i)

Dès lors que le rapport de présentation identifie des enjeux de préservation et de restauration des continuités écologiques, il est important d'inclure dans le PADD des orientations générales pour lutter contre la pollution lumineuse et d'identifier des secteurs où l'obscurité doit être maintenue ou restaurée, et donc la Trame noire.

### Orientations d'aménagement et de programmation (OAP) du PLU(i)

Les OAP permettent de définir des prescriptions avec lesquelles les projets d'aménagement doivent être compatibles. Elles peuvent être réalisées sur un sujet particulier (OAP thématique) ou à l'échelle d'un secteur ayant vocation à accueillir un projet d'aménagement ou de renouvellement urbain (OAP de secteur). Ces dernières sont obligatoires pour l'ouverture d'une zone à l'urbanisation (zone AU) dans le PLU(i).

Une **OAP thématique « biodiversité »** ou **« Trame verte et bleue »** peut concerner une partie ou la totalité du territoire. Cet outil permet de mettre en exergue des sujets considérés comme importants dans le projet de territoire. (...)

Une **OAP de secteur** spatialise et prépare la mise en œuvre opérationnelle des objectifs du PADD à l'échelle d'un secteur d'aménagement déterminé. (...)

Les OAP peuvent édicter des principes de traitement de voies ou d'espaces publics, qui peuvent éventuellement être complétés d'un SDE.

### ■ Document d'orientations et d'objectifs (DOO) du Scot

Le DOO est le document du Scot qui permet de mettre en œuvre les orientations générales du PADD. Il détermine les orientations générales de l'organisation de l'espace et les grands équilibres entre les espaces urbains et à aménager et les espaces naturels, forestiers et agricoles. Le DOO est une pièce opposable, notamment aux PLU(i) qui doivent être compatibles avec les orientations énoncées dans ce document. Le Scot des Vosges centrales a intégré dans son DOO des orientations en faveur de la Trame noire.

### ■ Règlement du PLU(i)

Les préconisations du PADD peuvent être reprises dans l'article **« voirie et réseaux divers (VRD) »** du règlement de chaque zone, qui comprend également l'éclairage public.

Le code de l'urbanisme inclut aussi des articles qui permettent d'intervenir sur le sujet de la pollution lumineuse dans le règlement du PLU(i) par plusieurs entrées thématiques :

**Sites et secteurs « continuités écologiques »** : l'article L.113-29 du code de l'urbanisme permet de classer en **espaces de continuités écologiques** des éléments de la Trame verte et bleue. Ce classement permet la mise en place d'un règlement spécifique dont les dispositions visent une remise en état de la TVB. Ce règlement peut par exemple viser une qualité d'éclairage minimale à respecter en termes d'impacts sur la biodiversité (température de couleur, orientation et puissance du flux, etc.), qui peut évoluer dans le temps en fonction de l'avancée des connaissances et des technologies sur le marché, voire des autres réglementations s'intéressant à ce sujet. (...)

## Synthèse des recommandations sur la gestion de l'éclairage nocturne dans les continuités écologiques



Illustration Béatrice Saurel pour OFB

22/23

### Caractéristiques des luminaires

- 1- Éviter ou supprimer les lampadaires inutiles
- 2- Angle d'orientation : ne diffuser aucune lumière au-dessus de l'horizontale
- 3- Hauteur des mâts : les plus bas possible pour diminuer leur repérage de loin par la faune
- 4- Éclairer strictement la surface utile au sol
- 5- Lumière émise : émettre une quantité de lumière la plus faible possible, au spectre le plus restreint possible et situé dans l'ombre, réduire au maximum l'éblouissement pour la faune

### Organisation spatiale des points lumineux

- 6- Ne pas éclairer les cours d'eau
- 7- Ne pas éclairer les espaces naturels adjacents
- 8- Distance entre les lampadaires : maintenir des espaces interstitiels sombres pour les traversées de la faune
- 9- Revêtement du sol avec un faible coefficient de réflexion sous les éclairages

### Dimension temporelle

- 10- Détecteurs de présence

Temporalité réduite au minimum : Heure d'allumage, heure d'extinction, durée d'allumage, variation dans l'année

(...)  
Rappelons que d'après :

- l'arrêté ministériel de décembre 2018, « les émissions de lumière artificielle des installations d'éclairage extérieur et des éclairages intérieurs émis vers l'extérieur sont conçues de manière à prévenir, limiter et réduire les nuisances lumineuses, notamment (...) à la faune, à la flore ou aux écosystèmes » ;
- l'article L371-1 du code de l'environnement, la TVB doit désormais tenir compte de « la gestion de la lumière artificielle la nuit » ;
- les orientations nationales Trame verte et bleue, la TVB doit préserver « de la pollution lumineuse les continuités écologiques ».

Une démarche proactive de maintien et de restauration de l'obscurité doit donc être mise en place partout. Cela passe en premier lieu par une sobriété de l'éclairage qui ne se limite pas à une sobriété énergétique. Au sein et en direction des continuités écologiques, mais de manière générale pour tout espace naturel, cette démarche consiste notamment à :

- éviter l'implantation d'éclairage ;
- supprimer au maximum les points lumineux ;
- favoriser les éclairages passifs (bandes et plots réflé-chissants, catadioptrés, etc.).

Certaines activités humaines particulières peuvent justifier exceptionnellement la présence d'éclairage au sein des continuités écologiques. Les caractéristiques et le fonctionnement des points lumineux devraient alors intégrer, au-delà du respect de la réglementation, l'ensemble des considérations suivantes :

- avoir une temporalité réduite au minimum, strictement nécessaire à l'activité humaine concernée, grâce à une démarche d'extinction et/ou de détecteurs de présence, et tenant compte des rythmes de la biodiversité nocturne (quotidiens, saisonniers, pluriannuels) ;
- ne diffuser aucune lumière au-dessus de l'horizontale et réduire le « cône » de diffusion de la lumière pour limiter les flux proches de l'horizontale ;
- éclairer strictement la surface utile au sol (par exemple le cheminement) ;
- ne pas éclairer directement les surfaces aquatiques comme le demande la réglementation mais aussi plus largement tout milieu naturel et habitat pour la biodiversité (végétation, arbres, cavités, etc.) ;
- émettre une quantité de lumière la plus faible possible ;
- produire une lumière au spectre le plus restreint possible et situé dans l'ombre (éclairage à vapeur de Sodium basse pression ou à vapeur de Sodium haute pression ou LED orangée/ambree) ;
- ne créer aucun risque d'éblouissement pour la faune.

Ces préconisations peuvent s'appliquer aussi bien pour des éclairages privés que publics et quelle que soit la catégorie d'usage de l'éclairage (à ce titre, voir la Figure 32 pour l'exemple de l'éclairage d'une rue). Ces mesures peuvent aussi être appliquées et modulées en dehors des continuités écologiques dans le cadre d'une gestion différenciée de l'éclairage.

(...)

## Économies d'énergie grâce à l'extinction nocturne

Dans le Parc naturel régional de la Haute Vallée de Chevreuse, les communes bénéficient d'un accompagnement technique et financier du Parc pour réduire leur consommation énergétique et la pollution lumineuse. Le suivi mené par le Parc permet d'estimer les économies d'énergie engagées. Exemple sur deux communes :

- la commune du Mesnil-Saint-Denis a procédé à la rénovation de ses lanternes et à la mise en place de l'extinction en cœur de nuit grâce à l'installation d'horloges astronomiques. Cela a permis de générer, entre 2012 et 2017, une économie annuelle moyenne de 36 000 € ;
- la commune des Mesnuls a quant à elle converti une centaine de lampadaires en Sodium basse pression et instauré une extinction de l'éclairage public durant 5 h toutes les nuits. L'économie réalisée est d'environ 25 % de ses dépenses annuelles en électricité. La commune envisage d'étendre la durée d'extinction.

### ■ Quels freins à cette mesure ?

Un frein à la mise en place de l'extinction de l'éclairage public en cœur de nuit peut être la crainte de responsabilité de la part des élus en cas d'accident (accident de la route, vol, etc.). Le maire est en effet la seule autorité compétente en matière d'allumage et d'extinction de l'éclairage public. Les textes ne lui imposent cependant pas d'éclairer. Pour autant, il a obligation de ne pas mettre en danger la vie d'autrui (code pénal, article 121-3) y compris par négligence (code civil, art. 1383). Sa responsabilité peut donc être engagée en cas d'accident sur la voirie lié à un éclairage défaillant. Mais aucune jurisprudence ne met en cause la responsabilité des maires en cas d'accident de la route intervenu lors de temporisation volontaire et annoncée de l'éclairage public.

Il existe un sentiment d'insécurité lié aux rapports ancestraux des humains à l'obscurité (peur du noir) [98,99]. Cependant, une revue systématique montre que l'éclairage de rue ne diminue pas la peur de la criminalité [100]. Aussi, une étude scientifique scientifique met en évidence que les différents scénarios d'éclairage (extinction, diminution des puissances, éclairage plein) ne font pas varier le taux de criminalité [101].

### ■ Comment la mettre en œuvre ?

Les principales étapes de mise en œuvre de la démarche d'extinction sont les suivantes :

#### Étape 1 - Analyse technique et financière

La commune, l'intercommunalité ou le syndicat d'énergie le cas échéant à la demande de la collectivité, procède à l'étude technique de la zone à éteindre. Il s'agit de vérifier l'état des armoires de commande et de faire le bilan des lampadaires existants. L'extinction de la zone peut nécessiter l'installation d'une **horloge astronomique\*** sur chaque armoire.

La collectivité ou le syndicat établit un devis pour l'éventuelle rénovation du matériel, l'installation des horloges astronomiques nécessaires et pour les éventuels frais de câblage. L'étude permet également d'estimer les économies d'énergie engendrées par l'extinction. Le projet pourra bénéficier de crédits dans le cadre des certificats d'économie d'énergie ou d'une subvention par exemple de la Région ou d'un parc naturel régional s'il en existe un.

#### Étape 2 - Sensibilisation et concertation avec les habitants

Il est fortement conseillé d'associer la population, pour décider de la mise en place de cette mesure et de ses modalités (horaires, jours, etc.). Sur la base des éléments de l'étude, la collectivité peut entamer ce travail de sensibilisation, d'information et de concertation : articles dans le bulletin communal ou sur le site internet, organisation d'ateliers, de réunions publiques. Il est important de prendre en compte les usages de l'espace public par les habitants pour adapter les horaires d'extinctions (accès aux transports en commun, gare, arrêt de bus, livraisons, etc.).

Certaines communes ont pu mobiliser la gendarmerie pour rassurer les habitants sur l'absence de risques du point de vue de la sécurité des biens et des personnes liée à l'extinction. Des naturalistes, des astronomes amateurs, voire des médecins (sur l'impact de la lumière sur la santé), peuvent également venir témoigner de l'intérêt de la démarche. Cela peut prendre la forme de conférences publiques ou de sorties nocturnes.

#### Étape 3 - Délibération du conseil municipal et arrêté du maire

Tout changement dans les horaires de fonctionnement de l'éclairage public doit faire l'objet d'un arrêté du maire, qu'il est souhaitable de précéder d'une délibération du conseil municipal.

#### Étape 4 - Information de la population

#### Étape 5 - Réalisation des travaux

La collectivité ou le syndicat d'énergie, via l'entreprise en charge de la maintenance, procède aux travaux éventuels et à la programmation de l'extinction.

#### Étape 6 - Pose de la signalisation (...)