



PROGRAMME  
ACTEE Lum<sup>act</sup>e

# LE SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT LUMIÈRE

- TE FLANDRE, SIDEC  
ET SE60





Selon une étude de 2017 ,

- 40% du parc d'éclairage public a au moins 25 ans;
- 5,1 milliards d'€ sont dépensés chaque année pour maintenir des installations non conformes
- et seul 5 % des ouvrages sont remplacés par an.
- Le coût de la maintenance est donc supérieur à celui de l'investissement !

Afin d'assurer une cohérence d'actions, via une vision la plus large possible, le TE Flandre, le SE60 et le SIDEC Cambrésis ont décidé d'élaborer conjointement un Schéma Directeur d'Aménagement Lumière (SDAL).

Dans un souci de durabilité et d'acceptabilité des projets de rénovation il est proposé la prise en compte de plusieurs éléments. Il s'agit d'assurer : une maîtrise de la demande en énergie, la protection du vivant, la santé, la capacité d'observation du ciel, l'accessibilité de l'espace public, ... Les différents documents de planification locaux (PCAET, ...) et nationaux ( plan de de sobriété énergétique) sont également à consulter.

Au regard de ses nombreux avantages et particulièrement de sa capacité à pouvoir s'adapter aux spécificités locales et aux enjeux nationaux, la LED constitue actuellement la meilleure solution pour mener à bien cette démarche.

***"AFIN D'ÉCLAIRER JUSTE, C'EST-À-DIRE AU BON ENDROIT, QUAND IL LE FAUT, AVEC LES BONNES QUANTITÉS ET QUALITÉS DE LUMIÈRE, AU MOINDRE COÛT "***

Plusieurs solutions actions peuvent être menées. Il peut s'agir de :

- la réalisation d'un diagnostic énergétique du patrimoine;
- l'acquisition d'un logiciel de géoréférencement et de suivi des points lumineux,
- la localisation des lieux où l'éclairage est nécessaire (amélioration de l'existant / hiérarchisation des voies à éclairer mais également suppression quand la situation l'impose)
- la définition du niveau d'éclairement par point de livraison,

## REMERCIEMENTS :

La réalisation de ce Schéma Directeur d'Aménagement Lumière a été rendue possible grâce aux contributions actives de divers acteurs, incluant des associations locales et nationales, des établissements publics, des organisations de diverses natures, des parcs régionaux, des conservatoires, des gestionnaires de réseau de distribution, et bien d'autres encore.

Les trois syndicats d'énergie tiennent donc à exprimer leur sincère reconnaissance envers ces intervenants. Leur engagement et leur expertise ont été essentiels dans l'élaboration de ce SDAL. Leur contribution aura permis d'alimenter notre analyse.

Nous souhaitons également partager notre volonté de continuer à collaborer avec ces différents acteurs dans la mise en œuvre du SDAL. Leurs connaissances et leur expérience seront précieuses pour faire évoluer ce document et le rendre le plus efficace possible.



# SOMMAIRE

- 1 Introduction
- 2 Contexte
- 3 Compétence : définition et transfert
- 4 Responsabilité et cadre juridique
- 5 Pollution ou nuisance lumineuse ?
- 6 Le schéma directeur d'aménagement lumière
- 8 Présentation des syndicats d'énergie
- 10 Enjeux identifiés dans le SDAL
- 12 Te Flandre analyse urbaine
- 16 Te Flandre analyse environnementale
- 17 Te Flandre en quelques chiffres
- 18 SIDEC - analyse urbaine
- 21 SIDEC - analyse environnementale
- 23 SE 60 - Analyse urbaine
- 26 SE 60 - Analyse environnementale
- 28 Te Flandre, SIDEC et SE60 continuité écologiques
- 29 TE Flandre, SIDEC et SE60 - synthèse
- 30 Orientation du flux
- 31 Mât, luminaire et horloge
- 33 Températures de couleur
- 33 Gradation de puissance
- 34 Extinction de nuit
- 35 Détection de présence
- 36 Mâts solaires
- 37 Zones sombres
- 38 Mise en lumière des bâtiments
- 39 Synthèse préconisations et externalités
- 41 Divers

## EDITO

*Le SIDEC, le SE60 et le TE Flandre se sont associés aujourd'hui vers un objectif commun : repenser l'éclairage public. Cette initiative souligne le besoin d'une action efficace et soucieuse du respect de la biodiversité tant humaine que la faune et la flore tout en maintenant une sécurité et un confort nécessaires.*

*Repenser l'éclairage public, c'est d'abord s'appuyer sur l'expertise des élus locaux concernant les usages de leurs territoires et des spécialistes de la biodiversité, de l'accessibilité et de la technologie. Leurs expertises sont nécessaires afin de trouver des un équilibre entre chaque partie pour répondre aux besoins spécifiques des territoires tout en préservant l'équilibre écologique.*

*En effet, l'éclairage public peut jouer un rôle important sur les écosystèmes nocturnes mais il est important d'assurer le plein accès à l'espace public de manière sécurisée et pour tous.*

## HISTOIRE DE L'APPARITION DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC

**1667**

Naissance de l'éclairage public dans son sens actuel via des lanternes à chandelle suspendues



**1744**

Mise au point d'une lanterne fonctionnant à l'huile



**1820**

Premières lanternes à bec de gaz



**1878**

Invention de l'éclairage public

**20ème siècle**

multiplication des technologies et modèles de lanterne



**Vers les**

**années 2000**

Apparition de la LED



## POURQUOI ECLAIRER ?



La sécurité, afin de VOIR et d'être VU, et, de manière subjective, le sentiment de sécurité des usagers au travers :

- des déplacements
- de l'accessibilité des voies par tous (PMR)
- de la protection des biens (privés et publics)

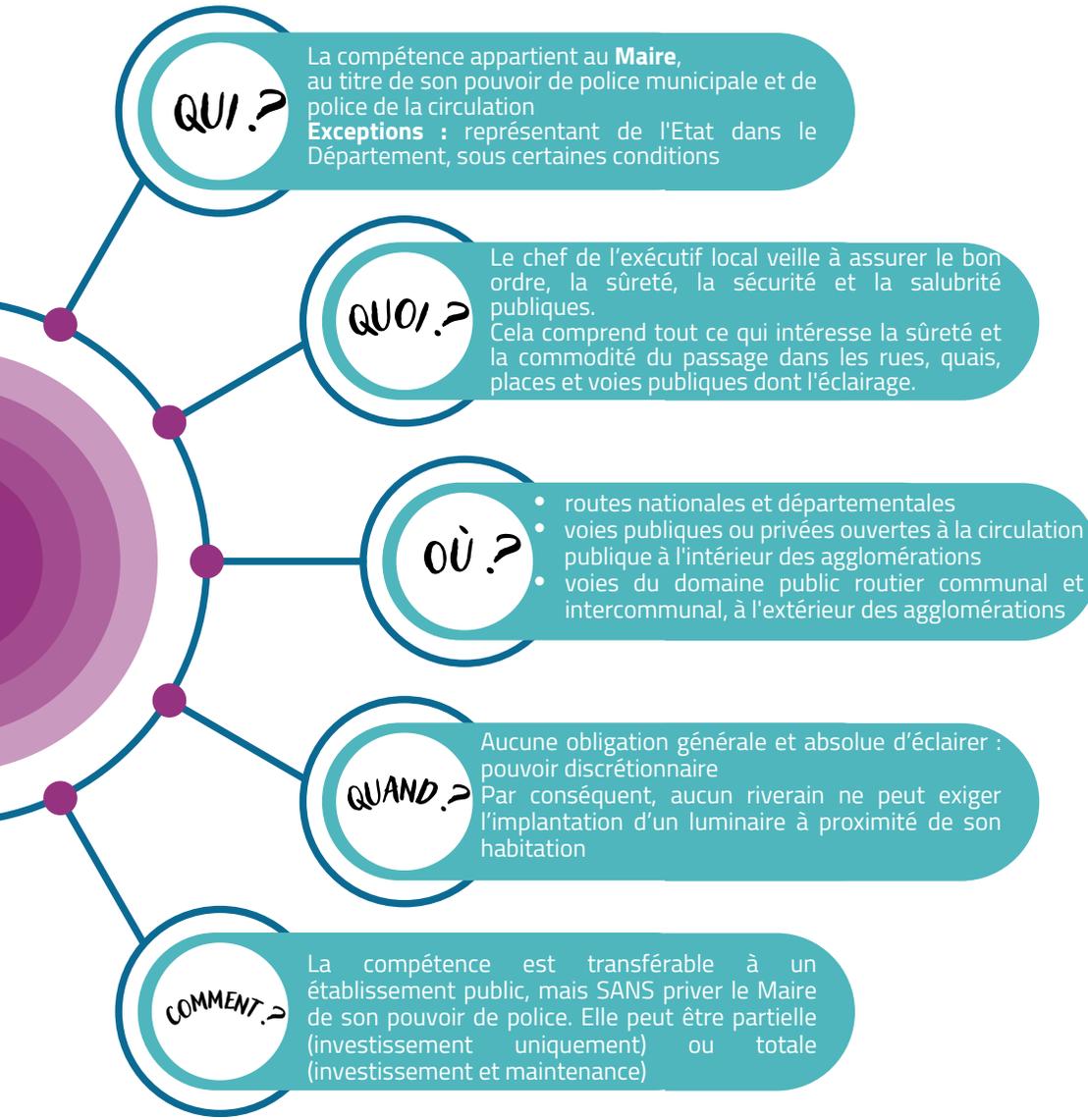
Cela se traduit par une facilité d'accès :

- aux écoles;
- aux loisirs (activités sportives, restaurants,...) ;
- aux espaces verts;
- aux résidences;
- à une mobilité plus durable ( marche, vélo, ... )



L'attractivité d'un territoire, via :

- le prolongement des activités pour l'économie ( commerces, zones d'activités, ... ) et des activités touristiques
- la démographie (qualité des conditions de vie / commodités de passage mais également vecteur de parité sociale au travers du traitement similaire indépendamment de la localisation du quartier )
- l'esthétisme (la diversité des modèles et les technologies actuelles permettant d'assimiler les modes d'éclairage comme du mobilier urbain
- Mise en valeur du patrimoine culturelle et historique



Selon un rapport de l'Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable (2018) et de la Cour des Comptes (2021), les syndicats d'énergie constituent le maillon adéquat pour gérer un parc d'ouvrages d'éclairage public. Plusieurs arguments justifient l'établissement de ce constat.

En premier lieu, une mutualisation de moyens. Humains tout d'abord, par la présence d'agents en nombre suffisant, toute l'année, continuellement formés et qualifiés.

La finalité recherchée ici est la mise en relation de plusieurs champs d'expertise (techniques, juridiques, financières et administratives), parfois difficilement mobilisables en milieu rural. Concrètement, cela se traduit par :

- le rappel des obligations liées à l'exercice des pouvoirs de police (nécessité de prendre un arrêté en cas de décision d'extinction, ...)
- la proposition de matériels adaptés aux spécificités locales (usages, compositions spatiales, ...), tout en assurant l'efficacité écologique des dispositifs (consommation énergétique et cycle de vie)
- la sécurité des travailleurs à proximité des réseaux, des biens et des personnes via
- les réponses aux DT - DICT, la déclaration en tant qu'exploitant sur le Guichet Unique national, le recensement des réseaux exploités (obligation de géoréférencement pour les unités urbaines au plus tard le 1er janvier 2019 et le 1er janvier 2026 pour les communes rurales)
- la fourniture de diverses prestations de conseils, alimentée par une entraide entre Autorités Organisatrices de la Distribution d'Énergie
- la réalisation d'un état des lieux du réseau, sa rénovation si nécessaire, et son dimensionnement
- la passation et le suivi de contrats de la commande publique et la réalisation d'économies d'échelle
- la gestion optimisée des points de livraison, le paiement des factures et le suivi des consommations
- l'aide individualisée à la définition des capacités budgétaires de chaque commune au travers de l'établissement d'un programme pluriannuel d'investissement et le calcul des retours sur investissement, la valorisation des CEE, le dépôt groupé de demandes de subventions,
- la conception de diagnostics énergétiques et patrimoniaux des ouvrages, permettant de définir les priorités d'actions au regard de la nature des voies, l'état des installations, le type de source ainsi que de supprimer d'éventuels points lumineux
- l'optimisation des coûts de fonctionnement (gestion des demandes de maintenance préventive et curative, limitation du nombre de références,...)
- la mise en oeuvre d'actions en faveur de la biodiversité (maintien/ création de couloirs écologiques, de trame noire ou sombre), de l'environnement (gestion maîtrisée en amont des déchets : en amont ainsi que leur valorisation et leur recyclage)
- l'acceptabilité et la sensibilisation de la population au travers de pratiques semblables sur plusieurs communes et l'utilisation d'un vocabulaire adapté, au travers d'une méthodologie (réunions publiques, ...)

Matériels ensuite, car l'acquisition d'un exemplaire peut suffire pour la satisfaction des besoins de plusieurs collectivités



## UNE RESPONSABILITÉ POTENTIELLE RECHERCHÉE

Un transfert de compétence n'ôte pas un Maire de son pouvoir de police, ce dernier ne pouvant faire l'objet de délégation. A ce titre, sa responsabilité en matière d'éclairage public pourra être recherchée en cas de dommage, tout comme celle de la commune, en tant gestionnaire de la voirie. Les motifs invoqués pourront être celui du défaut d'entretien normal de l'ouvrage public ou de l'insuffisance de signalisation d'un danger ou encore manquement du Maire dans l'exercice de son autorité de police ayant conduit à la commission d'infractions au regard de circonstances particulières. Plusieurs causes peuvent en être l'origine.

### **Absence, insuffisance ou dysfonctionnement de l'éclairage public**

Sur ce sujet, la position du juge administratif reste constante depuis une quarantaine d'année. (CE, 14 avril 1976, req.n° 95043 ; CAA Lyon, 27 décembre 1991, req. n° 91LY00185 ; CAA Bordeaux, 27 octobre 2009, req.n° 08BX01196)

Une réponse du Ministère de l'intérieur publiée dans le JO Sénat du 01/10/2015 est venue détailler le rôle du Maire en la matière :

- De manière générale, il appartient au maire de signaler les dangers, particulièrement lorsqu'ils excèdent ceux auxquels doivent normalement s'attendre les usagers et contre lesquels il leur appartient de se prémunir eux-mêmes en prenant les précautions nécessaires
- Le juge administratif examine, en fonction du cas d'espèce, si l'absence ou l'insuffisance d'éclairage public est constitutive d'une carence de l'autorité de police à l'origine d'un dommage susceptible d'engager la responsabilité de la commune
- La faute de la victime peut être de nature à exonérer la commune de tout ou partie de sa responsabilité
- Il appartient au maire de rechercher un juste équilibre entre les objectifs d'économie d'énergie et de sécurité afin de déterminer les secteurs de la commune prioritaires en matière d'éclairage public au regard des circonstances locales.

Il est important de souligner que la nature de l'appartenance de la voie n'a pas d'incidence. Ainsi, la responsabilité d'un maire pourra être recherchée même si la commune n'est pas maître d'ouvrage de la voie concernée.

Un rappel est également réalisé sur les obligations qui pèsent sur le Maire en matière de publication des actes réglementaires. Ainsi, en cas d'extinction de l'éclairage public, les lieux et les horaires d'éclairage devront être accessibles de tous et justifiés par des motifs issus de l'arrêté sur les nuisances lumineuses. Une réponse d'une Ministre déléguée de 2022 réitère également le fait que " c'est à la commune de déterminer les lieux nécessitant d'être éclairés."

### **En cas de lumière intrusive**

Une commune a été condamnée suite à l'installation d'un réseau d'éclairage public de forte puissance le long d'une route nationale, ce qui a eu pour conséquence la perturbation du cycle végétal des chrysanthèmes entreposés à proximité de cette voie. Une décision similaire a été rendue en raison de la trop forte intensité lumineuse à l'intérieur d'une habitation.



## POURQUOI ECLAIRER ?

Deux principaux textes viennent encadrer l'usage de l'éclairage public. Il s'agit des lois "Grenelle" de 2009 et 2010 ainsi que de la loi "Climat et Résilience" de 2021, dont les principes ont été retranscrits dans le Code de l'Environnement.

Ainsi, les articles L583-1 et suivants prévoient de "prévenir ou limiter les dangers ou trouble excessif aux personnes et à l'environnement causés par les émissions de lumière artificielle et limiter les consommations d'énergie".

Le L110-1 mentionne quant à la lui la protection des paysages diurnes et nocturnes en les érigeant en "patrimoine commun de la nation".

Cet article renvoie également aux "actions préventives et correctives", par priorité à la source, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable" qui doivent être menées. La finalité recherchée est "la préservation de la biodiversité, des milieux, des ressources ainsi que la sauvegarde des services qu'ils fournissent et des usages qui s'y rattachent".

D'autres dispositions ayant pour objet la protection de la biodiversité complètent cette thématique :

- la Loi de protection de la nature de 1976
- l'Arrêté ministériel du 23 Avril 2007, fixant la liste des mammifères terrestres protégés
- ou encore la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages de 2016.

Malgré cet arsenal législatif, la base de référence en matière d'éclairage public reste l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à " la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses".

Actuellement en cours de révision, ce texte vise à :

**Lister les installations concernées, notamment** : l'éclairage extérieur en voirie (sécurité des déplacements et le confort des usagers), la mise en valeur du patrimoine (bâti, parcs et jardins), les équipements sportifs (de plein air ou découvrables), les parcs de stationnement couverts ou semi-couverts

**Définir une temporalité** : horaires d'allumage et d'extinction de l'éclairage

**Imposer des prescriptions techniques**, par exemple les couleurs, en prenant en compte les spécificités de certains lieux comme les réserves naturelles, ...

Le terme " pollution" est souvent utilisé pour évoquer les effets de la lumière artificielle. Cependant, l'usage de ce mot ne correspond pas au sens étymologique du terme. En effet, selon l'AFE, " une pollution concerne simultanément les hommes, les animaux, les végétaux, là où elle se produit et son traitement ne peut être que long et unique comme celui de toutes les pollutions telles celles de l'air ou de l'eau, par exemple .La lumière ne pollue pas, la lumière est invisible ; mais elle peut générer des nuisances multiples et variées dont les effets, autant que les remèdes sont spécifiques et différents dans chaque cas. Dès que la lumière cesse, ses nuisances éventuelles disparaissent."

D'un point de vue juridique, l'article R583-2 du Code de l'Environnement renvoie à la notion de nuisances lumineuses. Si les bénéfices d'une utilisation incontrôlée de l'éclairage pouvait jadis être recherchés, tel n'est plus le cas aujourd'hui. Une prise de conscience progressive permet de faire coexister plusieurs approches. Ainsi, les astronomes alertent sur la visibilité de plus en plus réduite du ciel étoilé depuis les années 1970. Des politiques de sobriété énergétique sont désormais menées pour réduire le coût énergétique de la facture d'énergie. Concernant la biodiversité, le nombre d'études scientifiques internationales sur les impacts de la lumière a explosé. Des ONG et des associations se sont également emparées de cette problématique au travers des campagnes d'informations et de sensibilisation. .

Concrètement, les nuisances issues de l'éclairage public peuvent prendre plusieurs formes. Il peut s'agir de :

- la sur-illumination, c'est à dire une utilisation excessive de lumière.

Cela se matérialise par le nombre de points lumineux et l'éclairement (à travers son flux et sa durée).

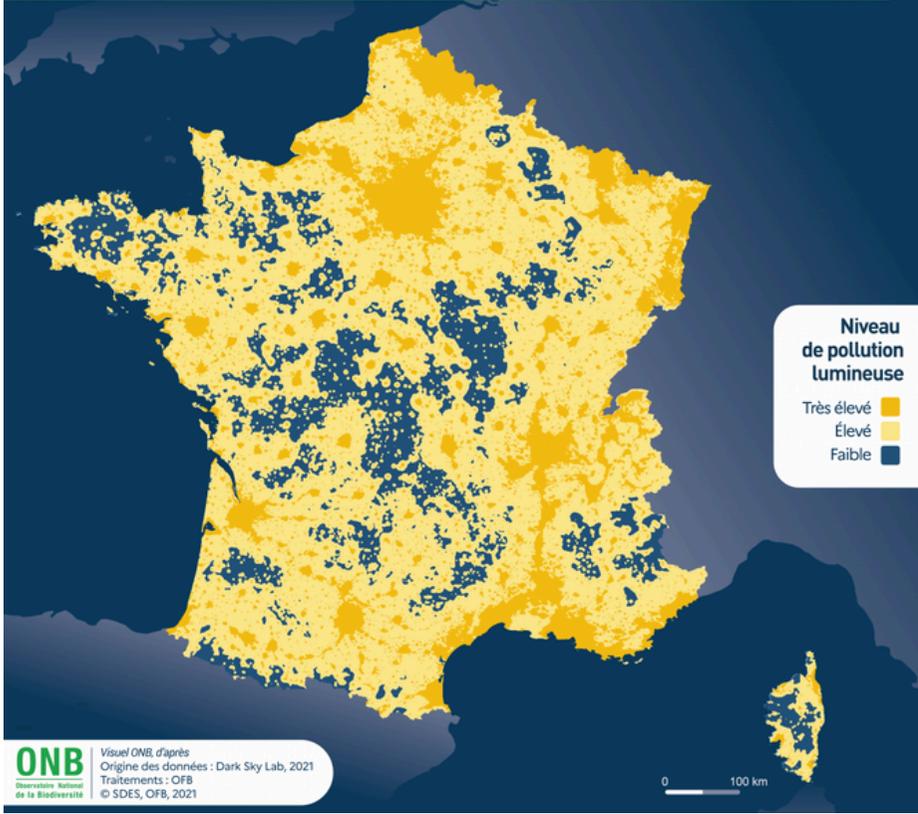
- l'éblouissement, causant un inconfort visuel.
- l'intrusion lumineuse, qui a pour effet d'éclairer une zone qui ne le devrait pas . Exemple : un luminaire orienté vers une chambre
- le halo lumineux, provoqué par la lumière non directionnelle émise en direction du ciel.

La température de couleur constitue également une cause de nuisance, au regard de composition du spectre de la lumière.

Dans un souci de se conformer à l'usage et au langage courant, le TE Flandre, le SE60 et le SIDEC Cambrésis ont fait le choix d'employer l'expression " pollution" dans le cadre du présent SDAL.

Le TE Flandre, le SE60 et le SIDEC Cambrésis, en tant que syndicat d'énergie, exercent depuis de nombreuses années des actions en lien avec la transition énergétique. Soucieux d'aller toujours plus loin dans leur démarche, ils ont décidé de proposer des mesures encore plus protectrices pour la santé et la biodiversité, tout en assurant le sentiment de sécurité pour les usagers. Les solutions soumises à l'approbation des Elus locaux sont détaillées dans les pages suivantes du présent SDAL.

## Exposition du territoire métropolitain à la pollution lumineuse - synthèse



### L'éclairage public en quelques chiffres :

- **85 % du territoire métropolitain est actuellement exposé à un niveau élevé de pollution lumineuse (ONB, 2021).**
- **+ 89% des points lumineux entre 1992 et 2012**
- **+ 94%, c'est la hausse de lumière artificielle observée en 10 ans ( de 1992 à 2012 également)**

Ces chiffres s'expliquent en partie par l'effet rebond. En effet, le développement de nouvelles technologies de type LED ( très éblouissante) ou solaire a facilité la mise en place de nouveaux points lumineux. Ainsi, la quantité de lumière émise ne coïncide pas nécessaire avec une forte demande en énergie.

## QU'EST-CE QU'UN SDAL ?

Un schéma directeur d'aménagement lumière est un guide stratégique qui vise à définir les principes directeurs et les objectifs pour l'éclairage d'un territoire. Il prend en compte des éléments tels que la conception, la sécurité, l'esthétique, la biodiversité et l'efficacité énergétique pour guider le développement de l'éclairage de manière cohérente et planifiée. Ce Schéma Directeur a vocation à être un guide des bonnes pratiques et d'aide à la décision à l'attention de tous les acteurs qui interviennent sur l'éclairage public.

Il s'agit d'un outil volontaire, qui n'a pas de valeur juridique. Il n'est donc pas contraignant d'un point de vue juridique mais représente la stratégie du syndicat, cet outil peut être annexé au PLU(i) et être mentionné dans le PCAET. La compétence revient aux collectivités publiques, souvent les communes mais d'autres entités peuvent être à l'origine de l'élaboration d'un SDAL. L'échelle du SDAL est souvent celle du périmètre de compétence de la collectivité qui en est à l'origine. La programmation et le choix du matériels restent à la libre appréciation du Maire.

Le SDAL peut être composé :

- D'éléments de cadrage juridique, technique et historique
- D'un diagnostic territorial prenant en considération la répartition de la population, la typologie de voirie, les voies vertes et pistes cyclables, l'occupation du sol et les espaces naturels protégés
- Des préconisations élaborées en concordance avec le diagnostic territorial, les ateliers thématiques (technologique, biodiversité et accessibilité) regroupant des experts ainsi que l'atelier de concertation avec les élus

Le SDAL a également vocation à être un document vivant, qui pourra être modifié ou complété à l'avenir pour continuer d'être un guide prenant en considération des problématiques en constante évolution.

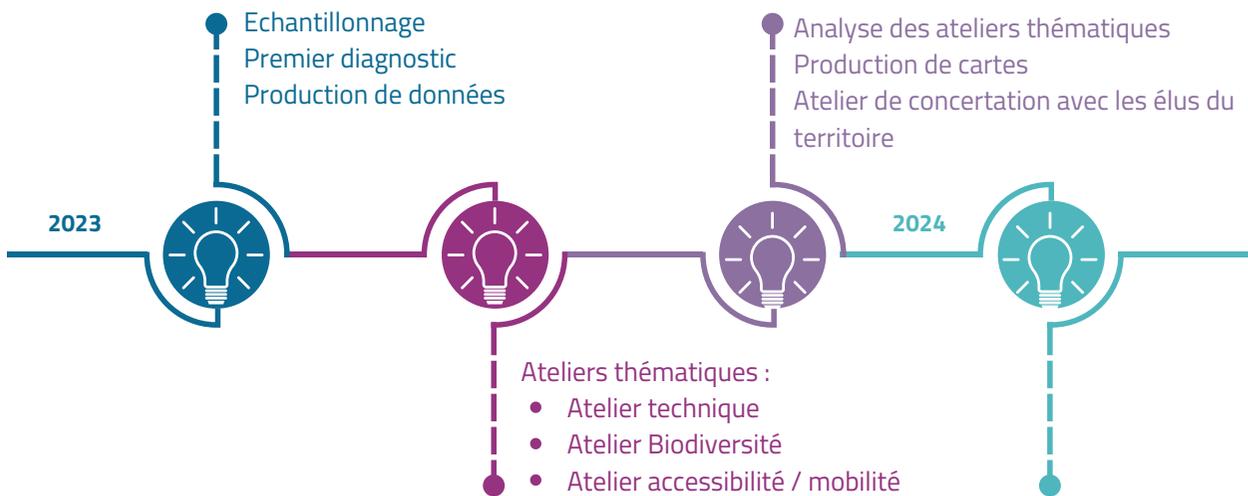
## MÉTHODOLOGIE DU SDAL

Le projet SDAL a, dans un premier temps, fait l'objet d'une phase de diagnostic. Cette phase a permis de réaliser un état des lieux de la biodiversité et de la mobilité/accessibilité sur le territoire concerné tout en faisant ressortir les enjeux de ces deux thèmes face à la question de l'éclairage public. En parallèle, 3 Ateliers thématiques réunissant des techniciens et des experts des sujets concernés, ont eu lieu durant le mois de juin avec un atelier technique (énergéticiens), un atelier environnement et enfin un atelier mobilité / accessibilité. Ces trois thématiques étaient très importantes pour compléter le diagnostic du territoire. Cela a permis de rassembler les avis d'expert sur les différents enjeux.

Ensuite, l'objectif fut de passer de la phase de diagnostic à une réelle réflexion quant aux possibilités d'éclairages pour pouvoir faire ressortir les grands principes d'éclairage et rédiger le SDAL en lui-même. Pour cela, des ateliers se sont déroulés avec les élus de différentes communes du territoire. Ces ateliers avaient pour objectif de définir des principes d'éclairages sur le territoire en prenant en compte les enjeux de biodiversité et de mobilité.

Les objectifs de l'atelier :

- Définir les grands principes d'éclairage à appliquer sur les différents éléments structurant selon le type de tissu urbanisé ou espace naturel. Ces grands principes étant des possibilités techniques prédéfinies lors des ateliers précédents : la gradation, l'extinction, pas d'éclairage, la détection et l'éclairage solaire
- Définir la température de couleur (Kelvin) de chaque éclairage selon l'élément structurant concerné : 3000 K, 2700 K et 2200 K
- Définir les lieux propices à la pose de dispositifs coupe flux



## Atelier Technique

Si l'éclairage public est rénové la **gradation** est préconisée, si le parc d'éclairage n'est pas rénové alors **l'extinction** est recommandée.

La **détection** est importante pour favoriser la biodiversité dans les endroits adéquats.

L'utilisation de température de **2700°K** et en dessous est recommandée.

## Atelier Biodiversité

Importance de **supprimer** les points lumineux non nécessaires et de prendre en compte les trames sombres.

Les études ne montrent **pas d'augmentation d'incivilité** et de délit lors des coupure de nuit.

Les pics d'activités de la **faune** est souvent en début et fin de nuit.

La **LED** est plus économique mais plus éblouissante.

## Atelier Accessibilité

**L'alternance** zones éclairées et non éclairées permettait une meilleure concentration.

**Contraster** les mâts et les bords des trottoirs et éclairer avec une **température de couleur** suffisante les passages piétons favorise l'accessibilité.

L'éclairage peut entraîner un usage, les aires de covoiturage éclairées sont plus utilisées. **L'éclairage passif** peut favoriser les mobilités douces.



## TERRITOIRE D'ÉNERGIE FLANDRE



Présidé par Michel DECOOL, le territoire d'énergie Flandre est un syndicat de communes, à la carte, qui regroupe les 98 communes de Flandre. Le TE Flandre comprend la Communauté de Communes des Hauts de Flandre, la Communauté de Communes de Flandre Intérieure et la Communauté de Communes Flandre Lys.

Créé en 1966 pour assurer le développement et le renforcement des réseaux d'électricité, le territoire d'énergie Flandre a progressivement élargi ses domaines d'intervention, notamment en matière de transition énergétique. Il est aujourd'hui doté de sept compétences : L'électricité, le gaz, l'éclairage public, les communications électroniques, les infrastructures de recharge pour véhicules électriques, les réseaux publics de chaleur, bornes de recharge GNV et bio GNV.

Concernant l'éclairage public, 83 communes ont délégué la compétence éclairage public dont 59 communes en investissement et maintenance et 23 communes en investissement au TE Flandre, 15 communes ont fait le choix de garder la compétence.

## SYNDICAT MIXTE DE L'ÉNERGIE DU CAMBRÉSIS (SIDE C)



Présidé par Philippe LOYEZ, le SIDE C, syndicat mixte de l'énergie du cambrésis, est une collectivité territoriale qui regroupe 110 communes, il comprend la Communauté d'Agglomération de Cambrai (CAC), la Communauté d'Agglomération du Caudrésis Catésis (CA2C) et la Communauté de Communes du Pays Solesmois (CCPS).

Cet établissement public a été créé par arrêté préfectoral en 1952. Le Syndicat a eu pour compétence, dès son origine, tout ce qui touche à l'électricité et à son utilisation. Autorité concédante, il est propriétaire des réseaux de distribution d'énergie électrique sur son territoire.

Il est aujourd'hui doté de 4 compétences : l'électricité, le gaz, l'éclairage public et les infrastructures de recharge pour véhicules électriques. En parallèle de ces activités, des groupements d'achat d'énergie ont été constitués. Concernant l'éclairage public, la compétence a été lancée en septembre 2022.

10 communes ont actuellement délégué la compétence au SIDE C, avec une évolution possible à 59 communes maximum. En effet, la CA2C, le SIVOM de la Vacquerie et la CCPM ont inscrits l'éclairage dans leurs statuts.

## SYNDICAT D'ÉNERGIE DE L'OISE SE60



Le Syndicat d'Énergie de l'Oise (SE60), EPCI créé en 1995 et présidé par Eric GUERIN, est l'Autorité Organisatrice de la Distribution d'Électricité pour 441 communes de l'Oise. Il assure dans ce cadre les missions de contrôle de la concession et la maîtrise d'ouvrage de travaux sur le réseau électrique.

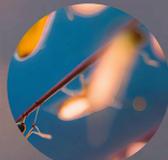
Depuis 2014, le SE60 accompagne les collectivités dans la rénovation de leur parc d'éclairage public. Il propose aux communes qui ont transféré la compétence « travaux d'investissements en Eclairage Public » de bénéficier d'un inventaire gratuit de leur parc. A partir de cet état des lieux, le syndicat accompagne la collectivité dans son plan de rénovation et réalise les travaux de modernisation du parc d'éclairage public.

Le SE60 propose également de valoriser le patrimoine de la commune grâce à la mise en lumière des bâtiments.

Au 1er janvier 2024, 410 communes ont délégué la compétence éclairage public au SE60.



# ETAT DES LIEUX





## BIODIVERSITÉ

La lumière artificielle, deuxième cause d'extinction des insectes après les pesticides, joue un rôle crucial dans le déclin des espèces (Préfecture de l'Eure, 2014). En effet, 64% des invertébrés (qui représentent 9 animaux sur 10) et 28% des vertébrés vivent la nuit et sont impactés par la lumière artificielle.

En perturbant les cycles jour/nuit et le rythme biologique des espèces animales et végétales, la lumière artificielle modifie les comportements naturels, engendre une altération de la croissance, ainsi que des modifications de la phénologie des plantes. En outre, elle perturbe différentes interactions comme la chasse, avec une profusion de proies en milieu éclairé ou au contraire une incapacité à les atteindre. La lumière artificielle impacte la rencontre pour la reproduction et crée une compétition accrue entre espèces. Elle réduit aussi les services écosystémiques: la diminution de l'activité nocturne des insectes impacte la pollinisation et conduit à une baisse de 13% de la formation de fruits (Knop et al, 2017).

Enfin, la lumière artificielle peut attirer et devenir un piège pour de nombreuses espèces nocturnes, qui ont alors tendance à s'épuiser ou ne plus poursuivre leur migration. A l'inverse, d'autres espèces fuient cette lumière qui devient une barrière immatérielle infranchissable.

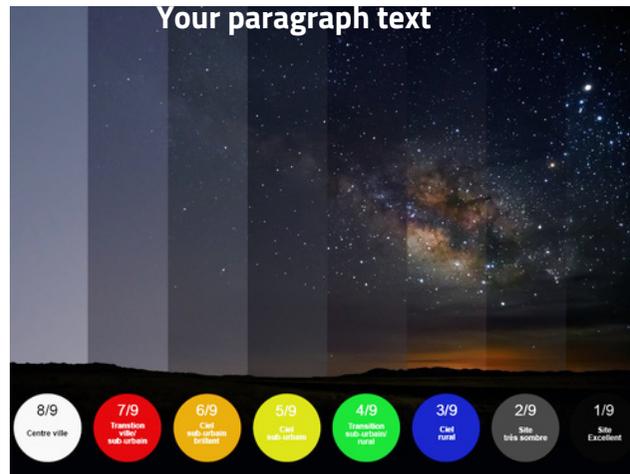


© FNE Midi-Pyrénées/Dark Sky Lab/Région Midi-Pyrénées

## CIEL ÉTOILÉ

L'observation du ciel est une composante fondamentale des cultures à travers les âges : les étoiles et constellations seraient représentées dans l'art rupestre du Paléolithique (Sweetman & Coombs, 2019). Le ciel nocturne est une ressource pour les scientifiques, mais également un patrimoine commun puisqu'il sera toujours le paysage le plus immense à regarder.

Les astronomes, professionnels et amateurs, ont été les premiers à remarquer les effets de la pollution lumineuse avec la réduction du nombre d'étoiles visibles la nuit. Aujourd'hui, 60% des européens ne peuvent plus observer la Voie Lactée. La lumière émise au-dessus de l'horizon est en grande partie responsable de la formation de halos lumineux, dans lesquels les étoiles deviennent invisibles.



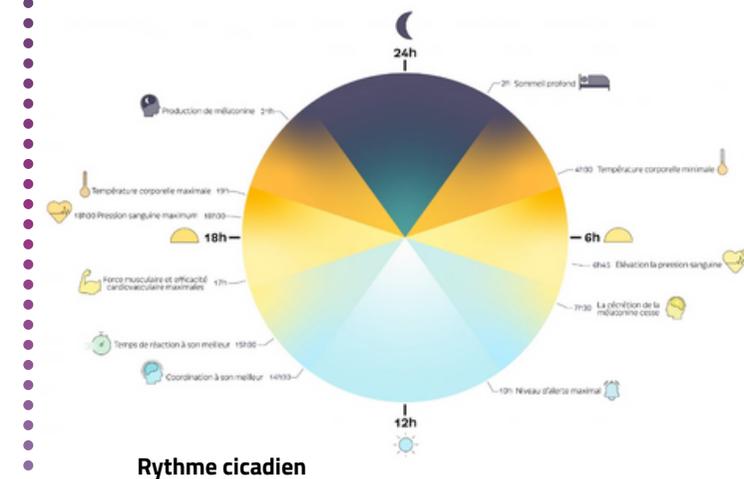
Echelle de Bortle © skyglowproject.com

## SANTÉ

De même que pour bon nombre de mammifères, c'est l'obscurité qui synchronise l'horloge biologique de l'être humain.

La lumière artificielle déséquilibre le cycle jour/nuit, altère le rythme circadien (qui régit les processus physiologiques comme le sommeil et l'alimentation) et impacte la production d'hormones (notamment la mélatonine ou hormone du sommeil).

La lumière artificielle dite "intrusive", du fait de la pollution lumineuse, dégrade la qualité du sommeil. Elle peut aussi avoir des conséquences plus graves et potentiellement provoquer des troubles de la mémoire, de l'attention et un risque accru de maladies cardiovasculaires, de cancers, de diabète et d'obésité (ANSES, 2019).





## ECONOMIE D'ENERGIE

La maîtrise de l'éclairage public, par la sobriété et l'efficacité énergétiques, est une source importante de réduction des consommations d'énergie pour les communes.

En France, d'après un rapport ADEME et FNCCR (2019), l'énergie consommée par l'éclairage public représente en moyenne 12 % des consommations d'énergie des collectivités territoriales et 18 % de leur facture d'énergie.

Agir sur l'éclairage public permet aux communes de contenir la hausse du prix de l'électricité sur leur budget de fonctionnement. En effet, la vétusté des installations reste la principale cause de surconsommation.

En outre, agir sur l'éclairage public participe à la lutte contre le réchauffement climatique. En effet, chaque année, l'éclairage public est responsable de 670 000 de tonnes de CO2 en France.

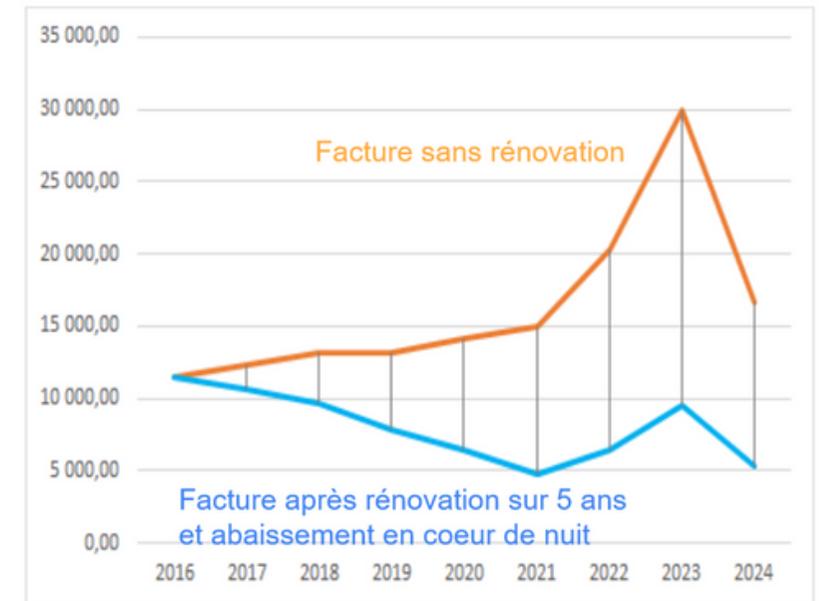
## MOBILITÉ ET ACCESSIBILITÉ

L'éclairage public facilite les déplacements et la vie nocturnes. Il permet de sécuriser les déplacements des habitants sur la voirie, quelque soit le mode de déplacement : marche, vélo, voiture, deux roues, etc.

Pour les piétons et les cyclistes, l'éclairage public sert surtout à mieux distinguer les obstacles (aspérités du sol, mobilier urbain, ...).

L'Observatoire national interministériel de la sécurité routière précise que 4% des accidents en agglomération sont dus à des problèmes d'éclairage public.

A l'échelle des Hauts-de-France, la mortalité des piétons en 2021 a été plus forte en été et en hiver. 4 accidents sur 10 impliquant des piétons ont lieu entre 7h et 9h, et entre 17h et 20h, et 1 accident sur 10 a lieu la nuit (source : ONISR).



**Facture énergétique pour une commune de 1000 hab.**

## SENTIMENT D'INSÉCURITÉ

Même s'il n'existe pas d'étude en France montrant le lien entre délinquance et éclairage public, 9 français sur 10 estiment que l'éclairage public représente un outil majeur de sécurité (Sondage IPSOS, 2015).

Une enquête de l'INRAE (Beudet et al., 2022) a illustré que les répondants plus âgés, les femmes et les personnes qui se déplacent à pieds, sont plus défavorables à une modification importante de l'éclairage public.

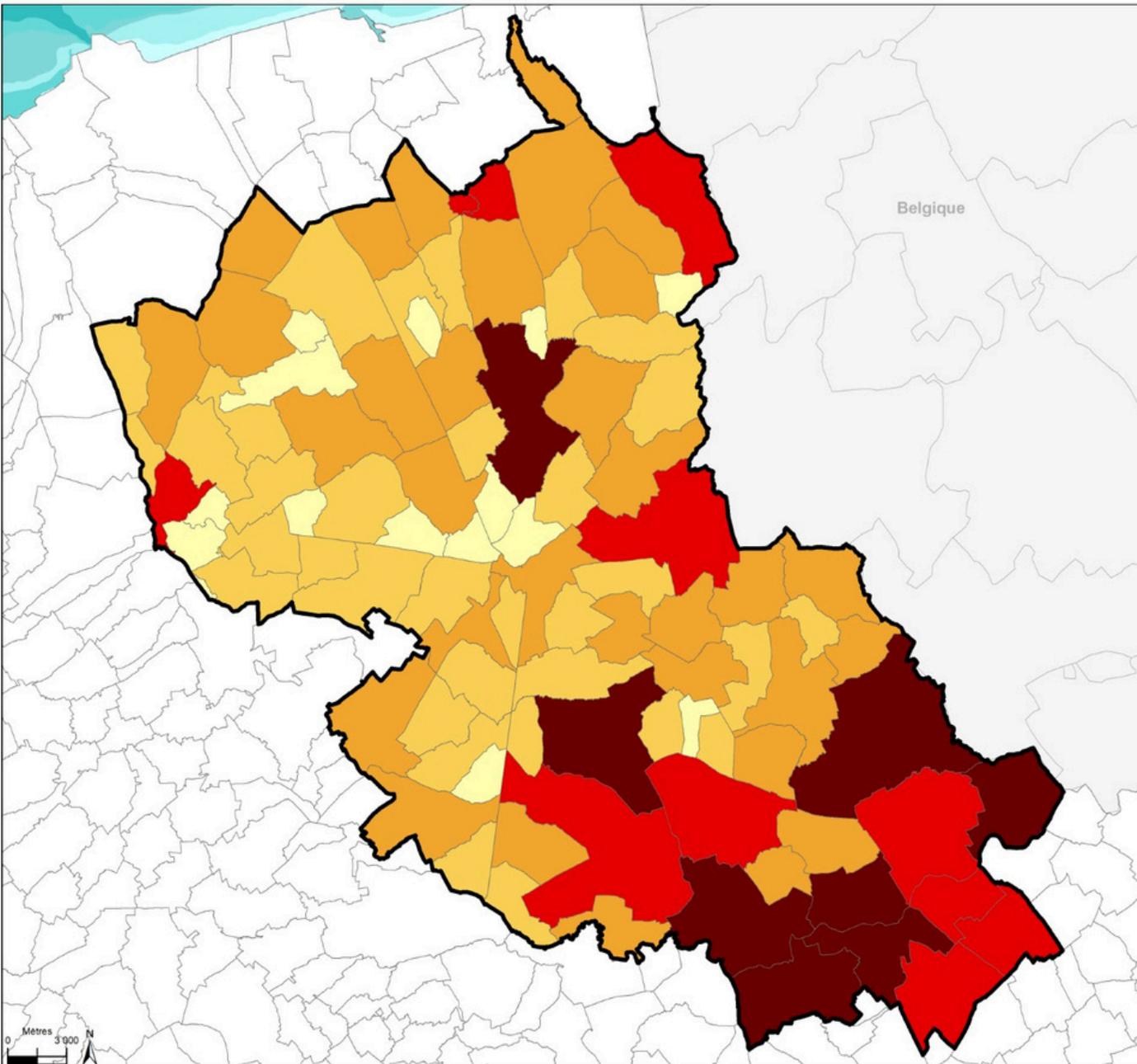
Le manque de luminosité peut aussi mettre à l'épreuve les systèmes de vidéosurveillance même si les caméras ont besoin de beaucoup moins de lumière qu'avant pour prendre de bonnes images. .

L'extinction nocturne de l'éclairage public n'a pas tendance à augmenter la délinquance. Toutefois, des cas particuliers peuvent être observés : déplacements de la délinquance vers les rues éclairées, augmentation de vols la nuit, etc. Néanmoins, il est important de rappeler que 80% des cambriolages chez les particuliers ont lieu le jour.



## RÉPARTITION DE LA POPULATION

Population municipale en 2020 sur le Territoire d'Energie Flandre



### Population municipale en 2020

- Plus de 5 000 habitants
- de 2 500 à 4 999 habitants
- de 1 000 à 2 499 habitants
- de 500 à 999 habitants
- Moins de 500 habitants

Périmètre du Territoire d'Energie Flandre

Le territoire de compétence du TE Flandre se situe entre la Communauté Urbaine de Dunkerque et la Métropole Européenne de Lille

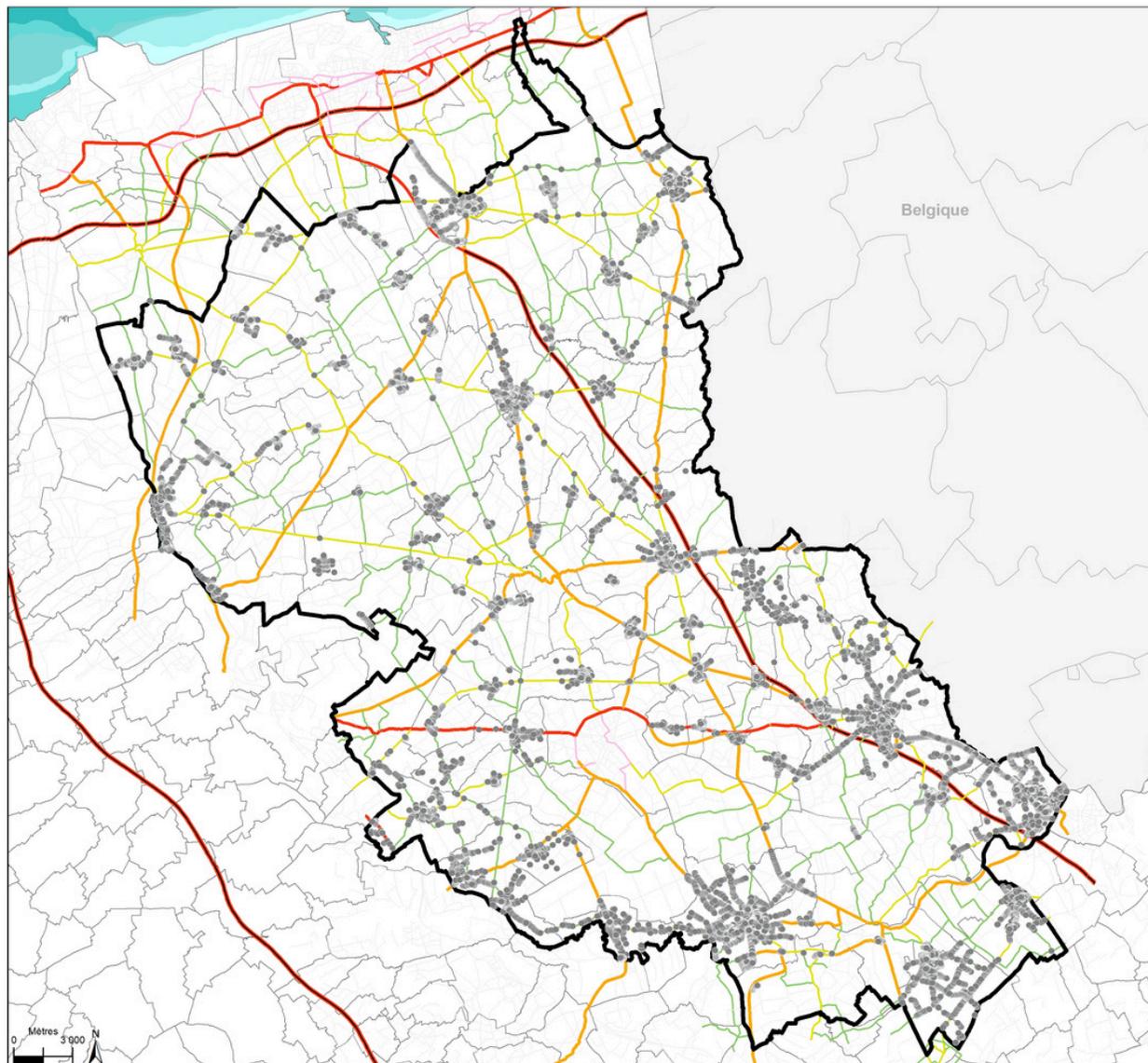
La croissance démographique sur ces dernières années est stable avec un total de 195 806 habitants.

Plus de la moitié des communes du territoire sont des communes rurales particulièrement sur la partie centrale et nord. En effet, 15 des communes membres du TE Flandre font moins de 500 habitants. Près de la moitié des communes du TE Flandre ont moins de 1000 habitants. 8 communes sont plus urbaines avec plus de 5000 habitants. 2 communes sont des communes urbaines avec plus de 10.000 habitants.

“  
**18%** de points lumineux dans les communes de moins de 1 000 habitants  
 ”



## VOIRIE



### Réseau routier structurant

- Réseau autoroutier
- Réseau national transféré
- Réseau départemental structurant (Cat.1)
- Réseau des dessertes des territoires (Cat.2)
- Réseau de desserte locale (Cat.3)
- Voie urbaine (Cat.4)
- Route Contexte

- Points lumineux
- Périmètre du SIECF

Sous réserve des pouvoirs dévolus au représentant de l'Etat dans le département, le maire exerce la police de la circulation par application de l'art. L2213-1 du CGCT.

A ce titre, le chef de l'exécutif local peut décider d'éclairer les routes nationales, départementales et communale en agglomération

ainsi que les voies du domaine public routier communal et intercommunal hors agglomération.

Répertorier la nature et la localisation des différentes voies constitue une condition indispensable en matière d'éclairage public. En effet, cela permet de définir :

- la personne compétente pour agir,
- les prescriptions techniques à appliquer, celles-ci étant différentes en fonction que l'on se situe à l'intérieur ou à l'extérieur d'une agglomération.

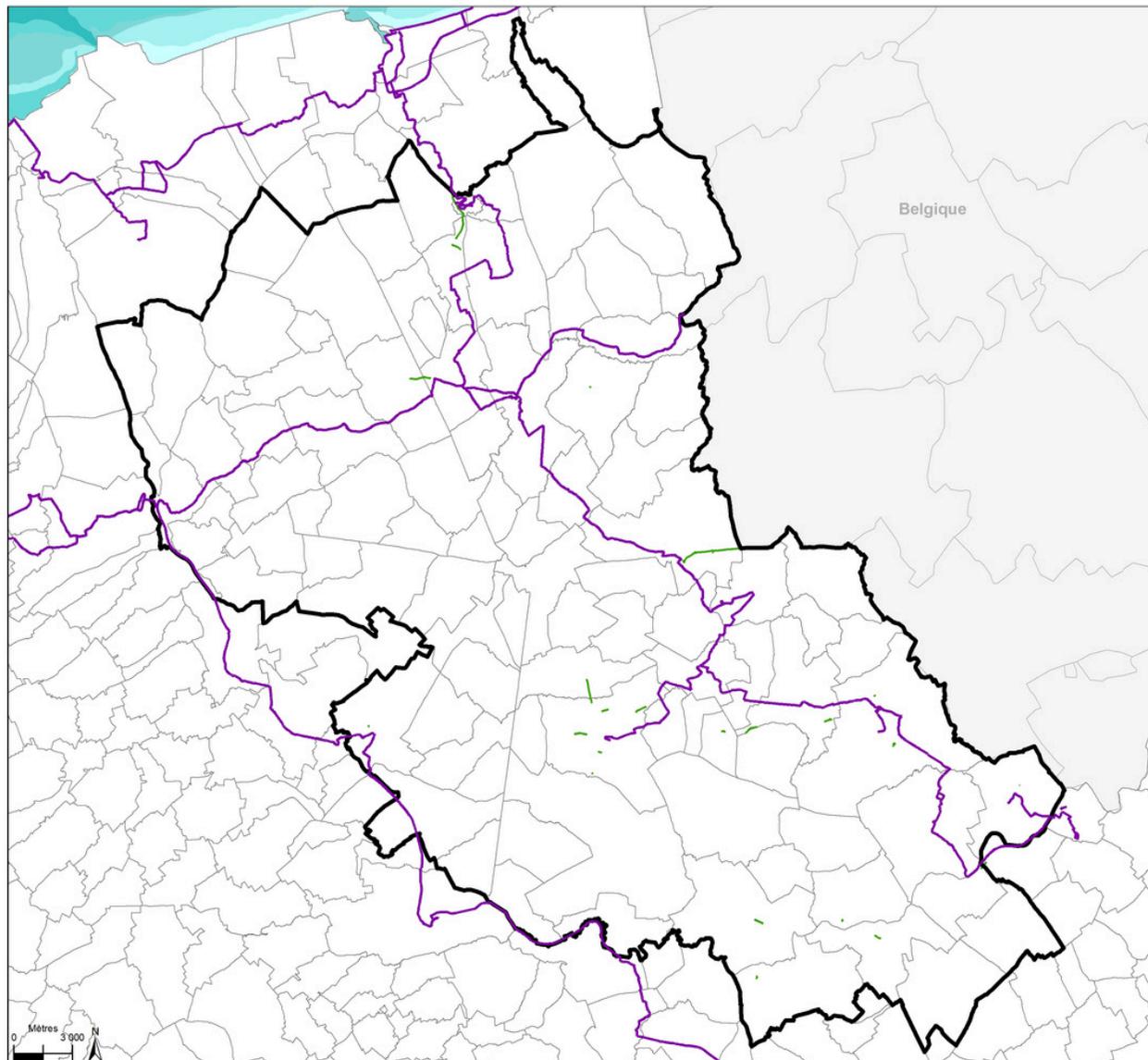
Concrètement, sur le territoire du TE Flandre, le réseau routier est composé de 2840 km de voirie ;

- 52 km d'autoroutes
- 1054 km de routes départementales
- 7 km de route nationales
- 1727 km de routes communales

**27%** de points lumineux sur routes départementales  
**37%** sur routes communales



## VOIES VERTES ET PISTES CYCLABLES



Afin de faciliter l'accessibilité et l'usage de modes de transport plus écologiques, il peut être décidé d'éclairer les voies vertes et les pistes cyclables.

La connaissance de leurs caractéristiques et de leurs emplacements a pour finalité de choisir le ou les dispositifs d'éclairage les plus adaptés au regard des spécificités locales : moyens de transport utilisé, présence de zones boisées et humides, ...

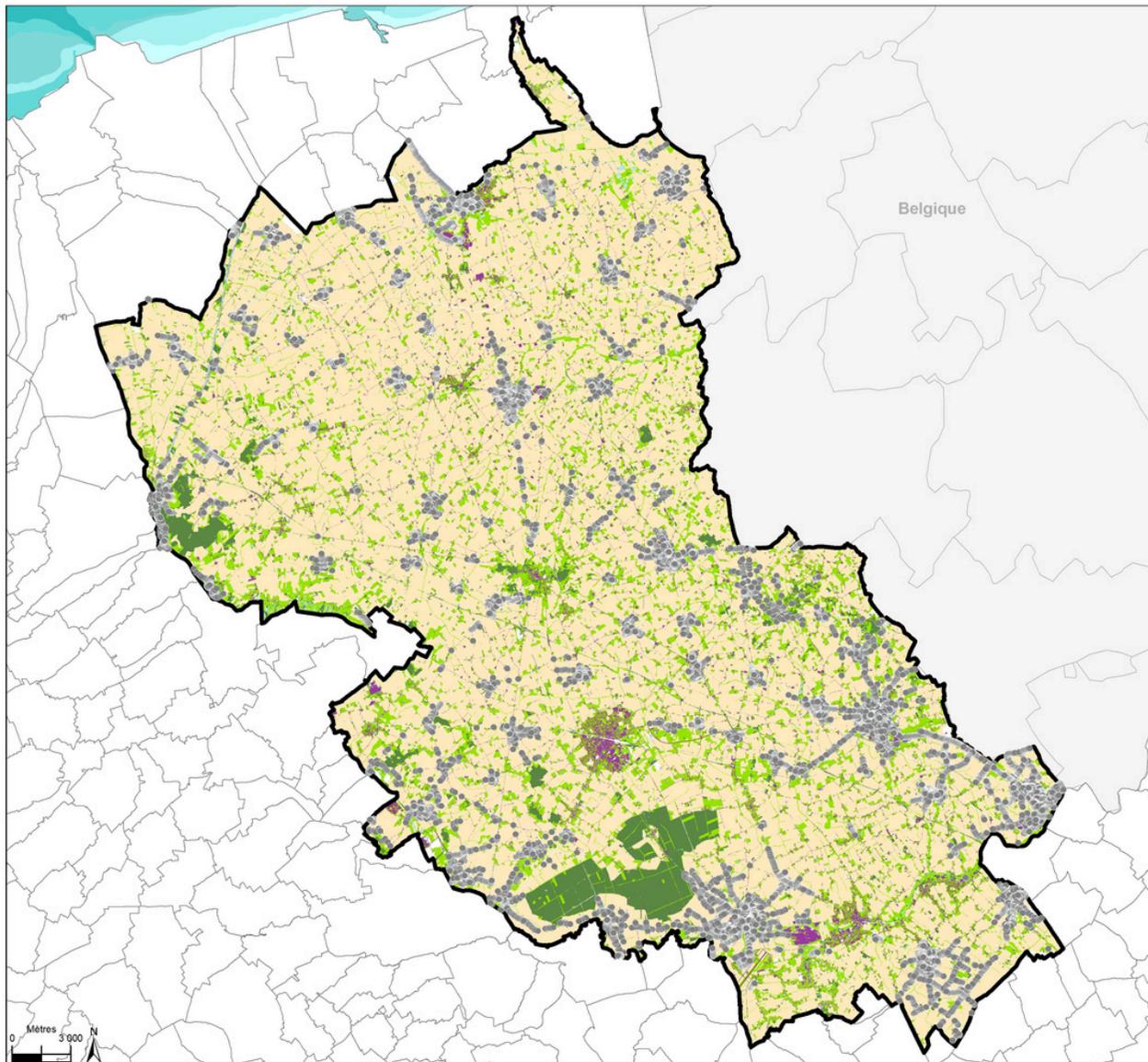
D'après les données disponibles sur le site internet [www.amenagements-cyclables.fr](http://www.amenagements-cyclables.fr), Sur le territoire du TE Flandre se trouvent 173 km de voies cyclables ;

- 40 km de pistes cyclables
- 31 km de voies vertes
- 102 km de bandes cyclables

**42 km de voie actuellement éclairé  
soit 24% dont 17 km de bande  
cyclable 10 km de piste cyclable et  
1,5 km de voie verte**



## L'OCCUPATION DES SOLS



**Le couvert de l'occupation du sol en 2015**

- Territoire artificialisé
- Terres agricoles et plantations d'arbres
- Forêts et fourrés
- Prairies, mégaphorbiaies et cariçaies
- Landes et pelouses
- Milieux aquatiques
- Points lumineux
- Périmètre du SIECF

Le territoire de compétence du TE Flandre est majoritairement un territoire agricole. Les surfaces dédiées à l'agriculture représentent 90% du territoire.

Les forêts et milieux semi-naturels correspondent à 3% des surfaces et les surfaces en eau et zones humides à moins de 1% du département.

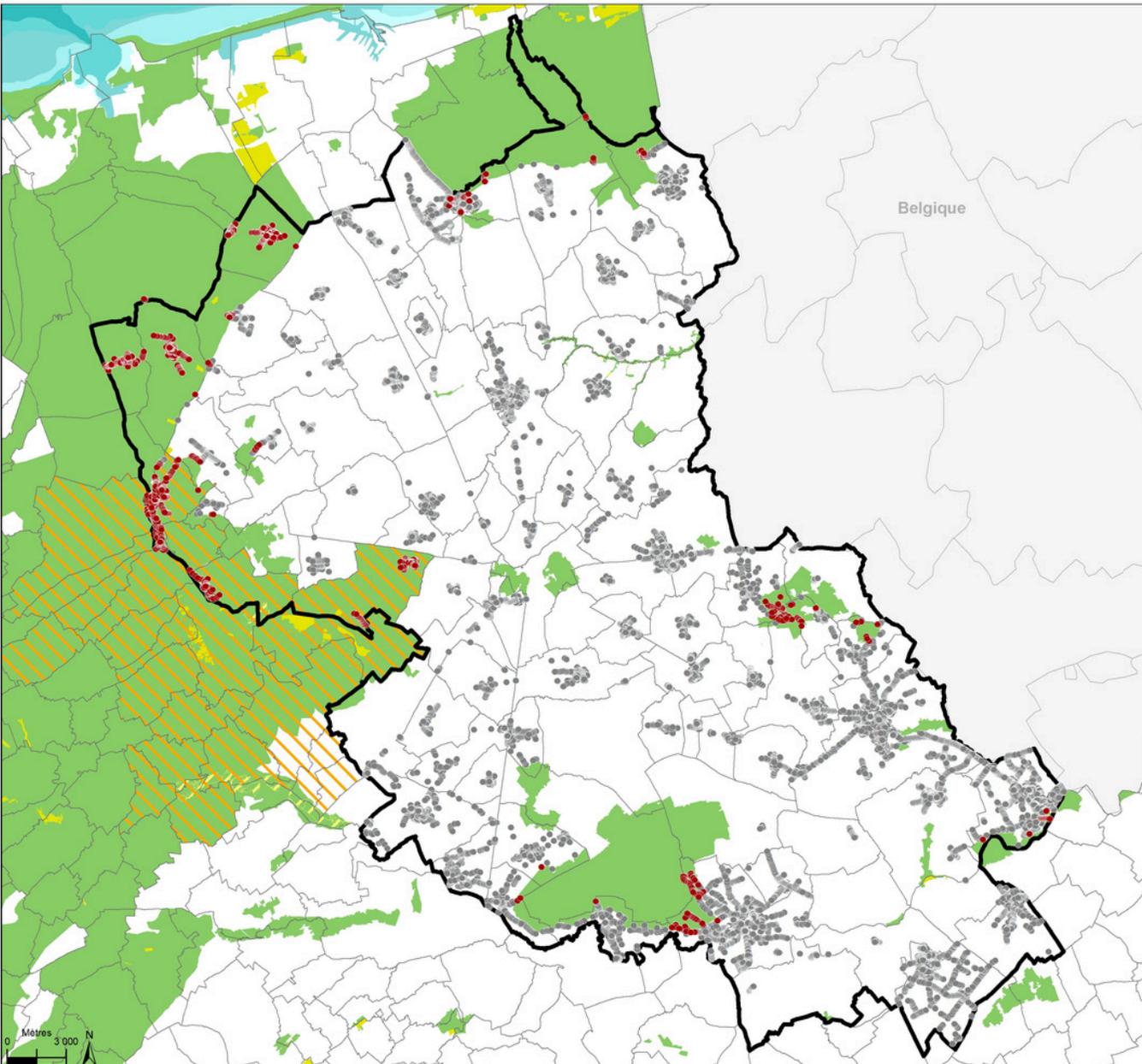
Enfin, les 6% restant correspondent à les surfaces artificialisées.

**Répartition des points lumineux par type de sol :**

- 70%** en zone Urbanisés
- 26%** en zone Agricole
- 3%** en zone Artificielle
- 1%** en forêts et milieux semi naturels



## LES ESPACES NATURELS PROTÉGÉS



### Les espaces naturels protégés en 2023

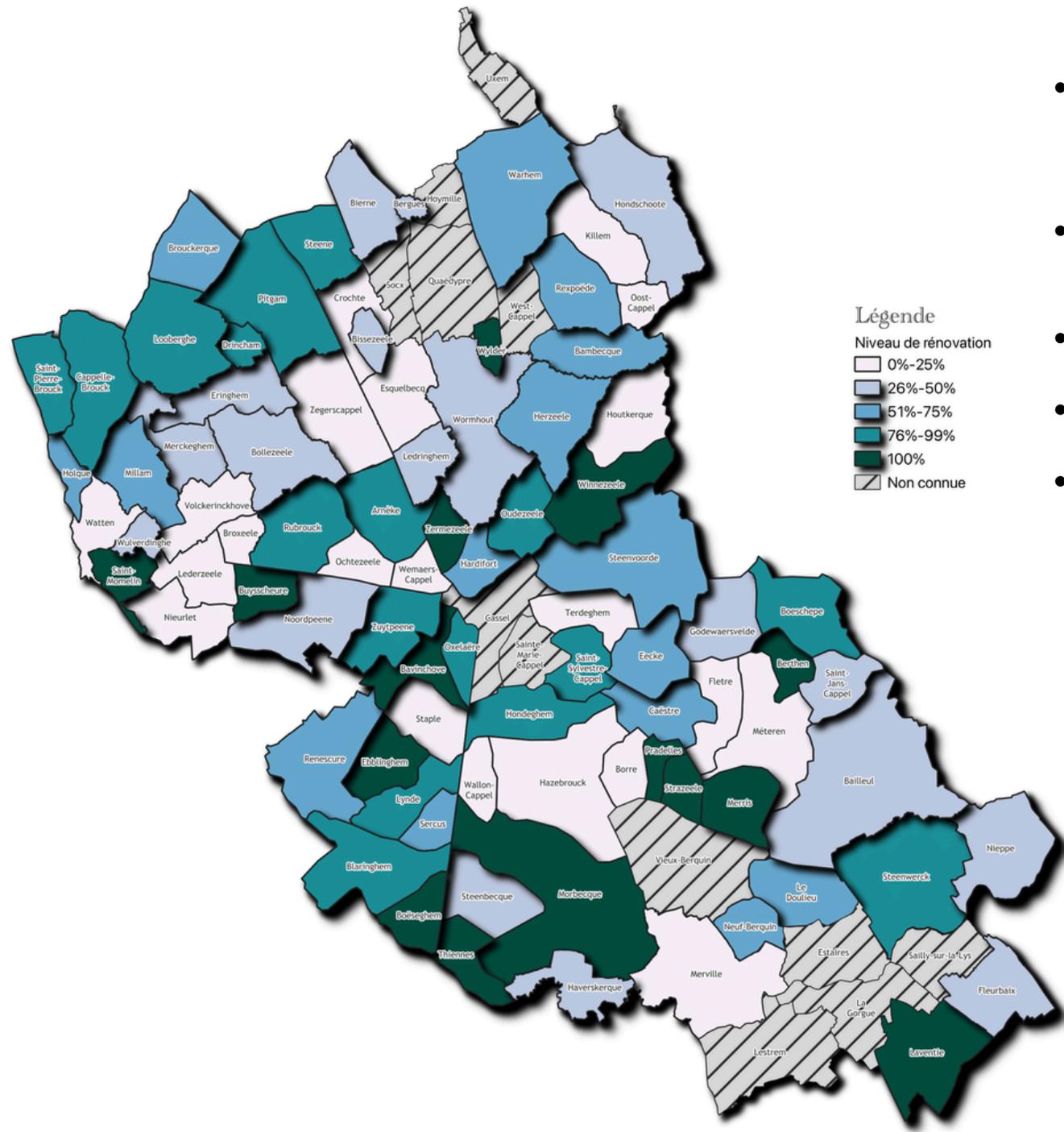
- Sites en maîtrise foncière (Conservatoire du Littoral ou Conservatoire d'espaces naturels)
- Réserves de biosphère
- Sites sous protection réglementaire (APB, RB, RNN, RNR)
- Sites sous protection non-réglementaire (Convention RAMSAR, PNR, ZNIEFF 1 et 2)
- Points lumineux dans un espace naturel protégé
- Points lumineux
- Périmètre du SIECF

17% de la surface du territoire de compétence du TE Flandre se trouve dans un espace naturel protégé. On dénombre 1 site Natura 2000, 6 sites classés et 17 sites inscrits.

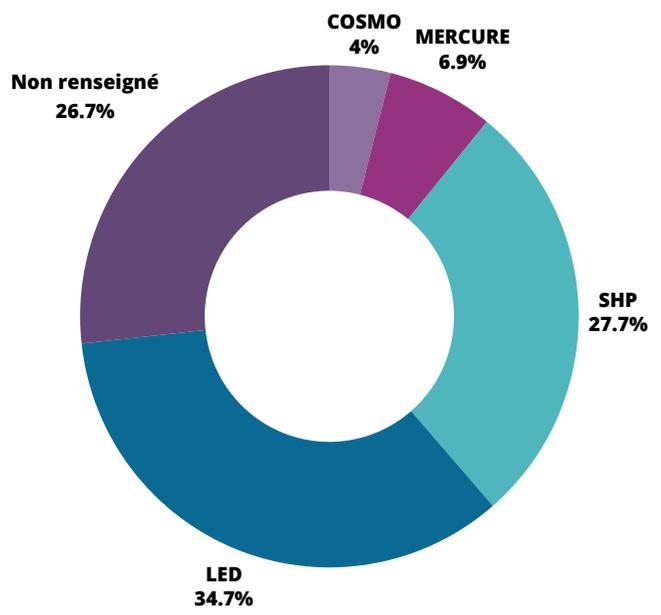
Par ailleurs, sur le territoire du TE Flandre, on compte 38 ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique), qui couvrent 15% du territoire.

Enfin, 11 sites ont ainsi été labellisés "Espaces Naturels Sensibles" (ENS) pour leur intérêt écologique.

“**9%** des points lumineux gérés par le TE Flandre sont situés dans un espace naturel protégé.”



- **83 communes** ont délégué la compétence éclairage public dont **59 communes** en investissement et maintenance et **23 communes** en investissement au TE Flandre
- (Adhésion de Quaëdypre et Steenbecque au 1er janvier 2024 et adhésion éventuelle de La Gorgue)
- **15 communes** ont souhaité garder la compétence
- **Nombre de points lumineux : 19 517**
- **Nombre d'armoires de commande : 1000**



## RÉPARTITION DE LA POPULATION

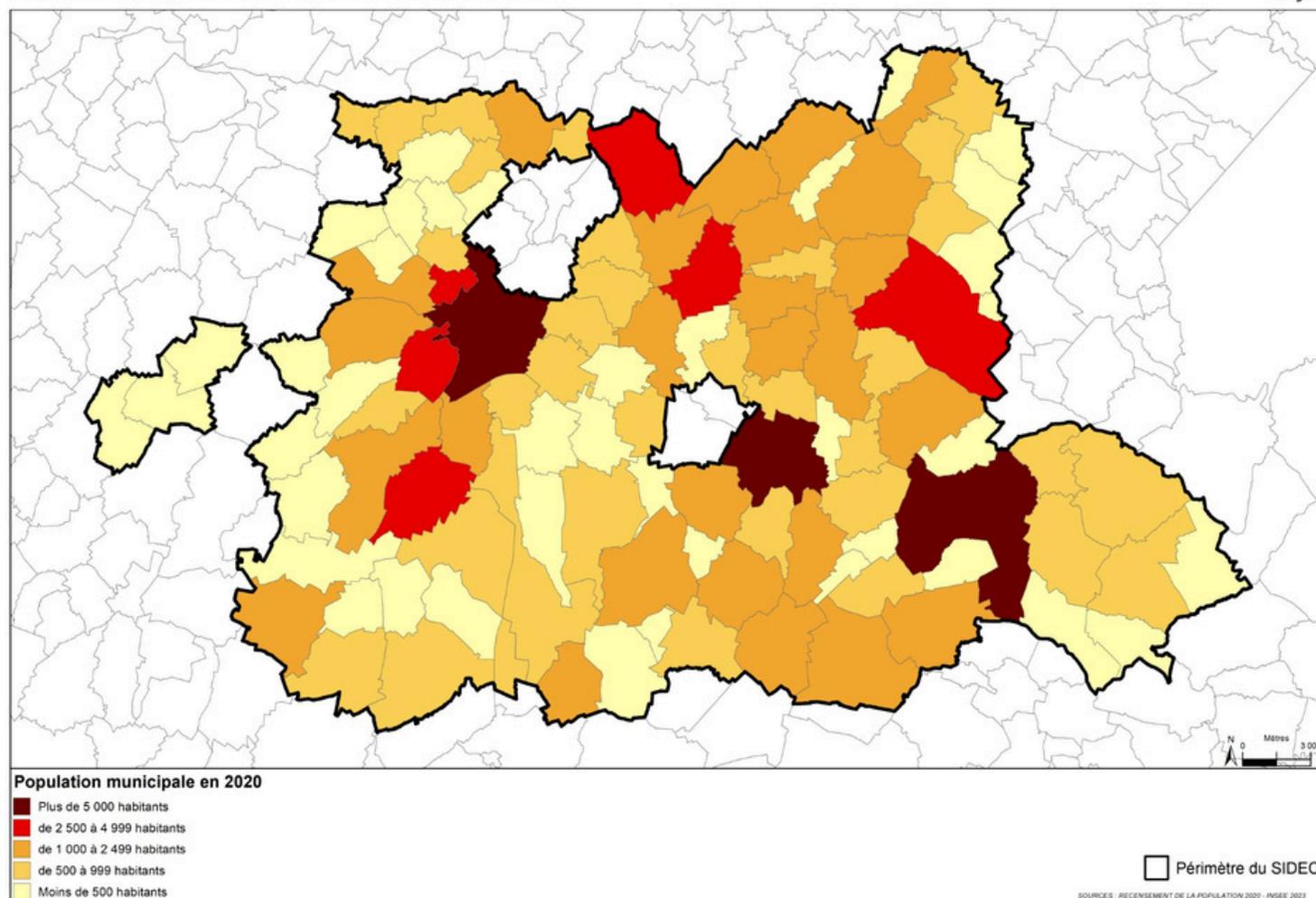
Périmètre total du SIDEC : 110 communes

Nombre d'habitants : env. 157 000

Périmètre actuel éclairage public : 10 communes sur une capacité maximale de 59, répartis sur :

- la Communauté d'Agglomération de Cambrai
- la Communauté de Communes du Pays Solesmois

Population municipale en 2020 sur le territoire du SIDEC



La Communauté d'Agglomération du Caudrésis-Catésis, le SIVOM de la Vacquerie et la Communauté de Communes du Pays de Mormal ont l'éclairage public inscrit dans leurs statuts, empêchant tout transfert de compétence.

Nombre d'habitants concernés : env. 10 500

Sur les 10 communes actuellement concernées, 2 sont en régime urbain et 8 en régime rural.

Le parc d'ouvrages d'éclairage public de ces collectivités est en très grosse majorité composé de luminaires d'un âge moyen de 25 ans. Par conséquent et en l'état actuel, la réglementation et les recommandations en vigueur ne sont pas ou très peu respectées.

Nombre de transferts actuels

**10 communes**

Nombre d'habitants concernés :  
**environ 10 500**



## VOIRIE

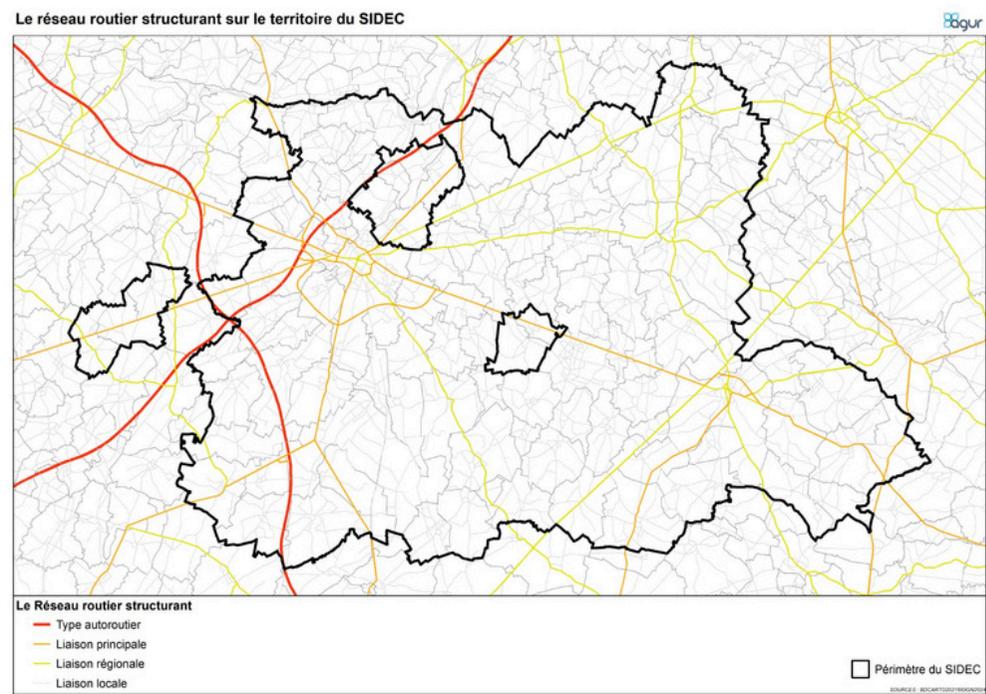
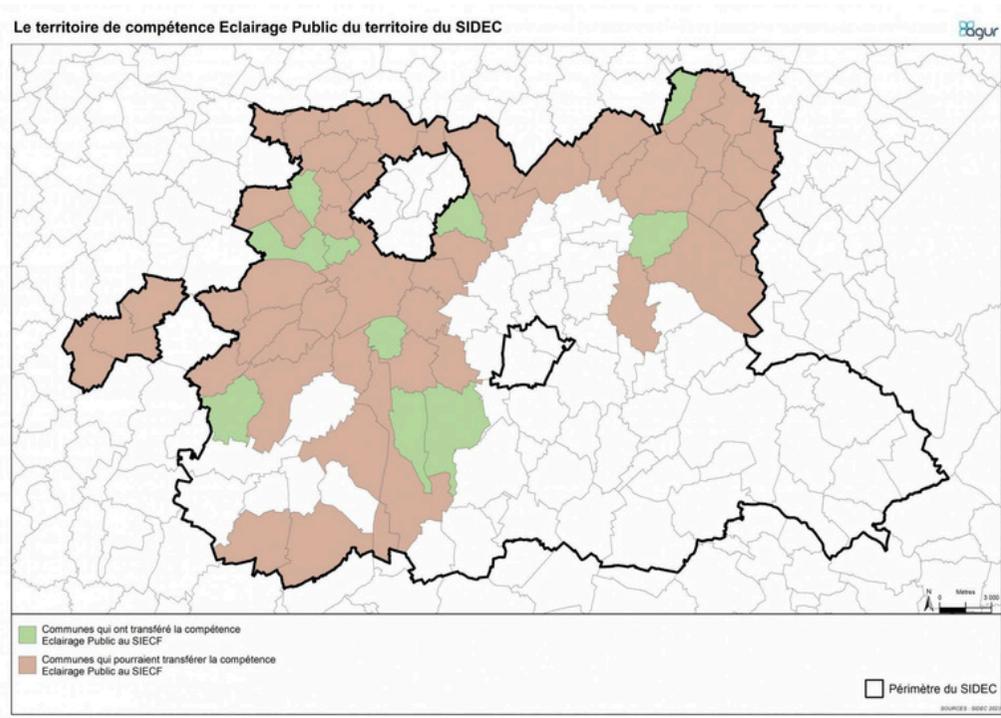
Sous réserve des pouvoirs dévolus au représentant de l'Etat dans le département, le maire exerce la police de la circulation par application de l'art. L2213-1 du CGCT.

A ce titre, le chef de l'exécutif local peut décider d'éclairer les routes nationales, départementales et communale en agglomération

Ainsi que les voies du domaine public routier communal et intercommunal hors agglomération.

Répertorier la nature et la localisation des différentes voies constitue une condition indispensable en matière d'éclairage public. En effet, cela permet de définir :

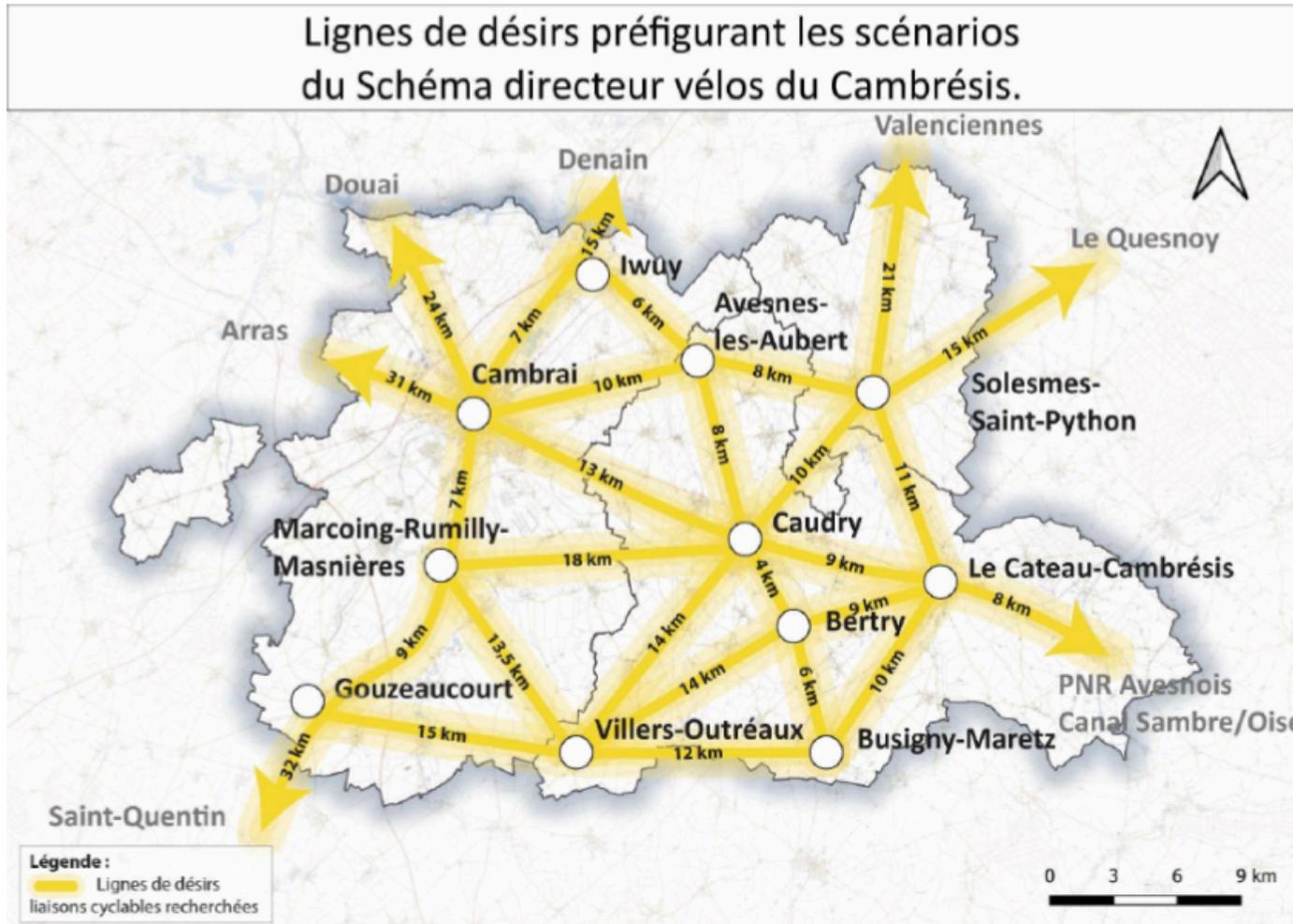
- la personne compétente pour agir,
- les prescriptions techniques à appliquer, celles-ci étant différentes en fonction que l'on se situe à l'intérieur ou à l'extérieur d'une agglomération.



VOIES VERTES ET PISTES CYCLABLES

Des pistes cyclables sont actuellement présents sur le territoire. Des données sont disponibles via le site internet [www.amenagements-cyclables.fr](http://www.amenagements-cyclables.fr). Au niveau régionale, c'est un plan Vélo 2024-2028 qui a été adopté. <https://www.hautsdefrance.fr/adoption-du-plan-velo-2024-2028-un-plan-ambitieux/>

Carte de désirs : liaisons cyclables recherchées.



Afin de définir de potentiels projets, un schéma directeur vélos a été réalisé à l'échelle du Cambrésis.

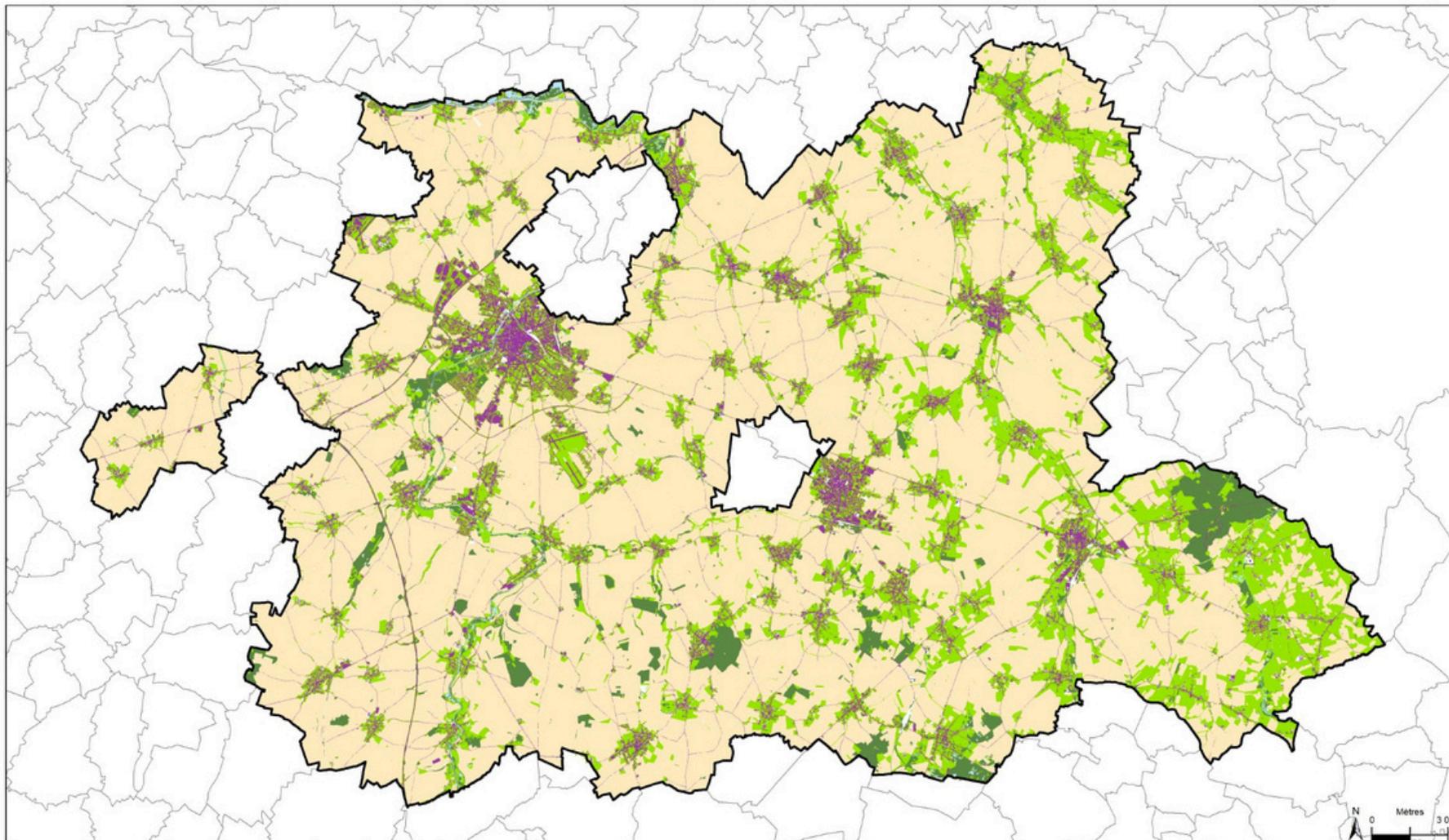
Une trame verte et bleue a également été conçue.

La connaissance de leurs caractéristiques et de leurs emplacements a pour finalité de choisir le ou les dispositifs d'éclairage les plus adaptés au regard des spécificités locales : moyens de transport utilisés, présence de zones boisées et humides ...



## L'OCCUPATION DES SOLS

Le couvert de l'occupation du sol en 2021 sur le territoire du SIDEC



Le couvert de l'occupation du sol en 2021

- Territoire artificialisé
- Terres agricoles et plantations d'arbres
- Prairies, mégaphorbiaies et cariçaias
- Milieux aquatiques
- Forêts et fourrés

 Périmètre du SIDEC

SOURCES : OCSOL 20 2021BD GÉOFRANCE 2024

Le territoire de compétence du SIDEC est composé majoritairement de terres agricoles.



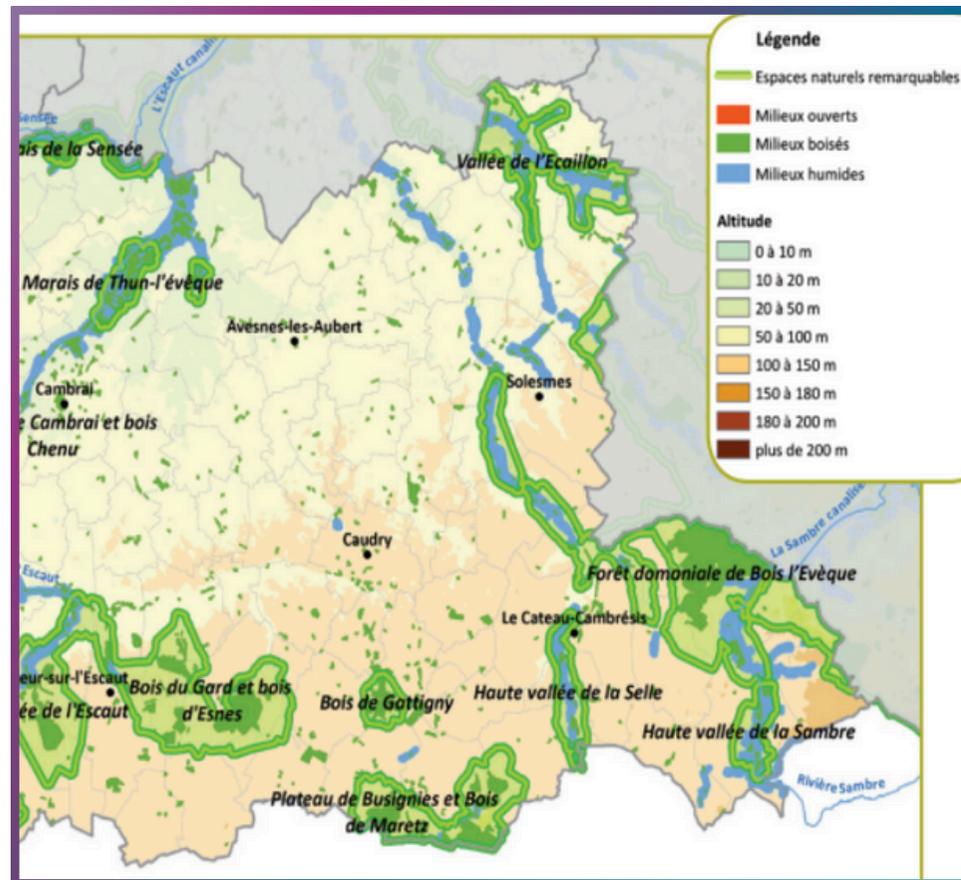
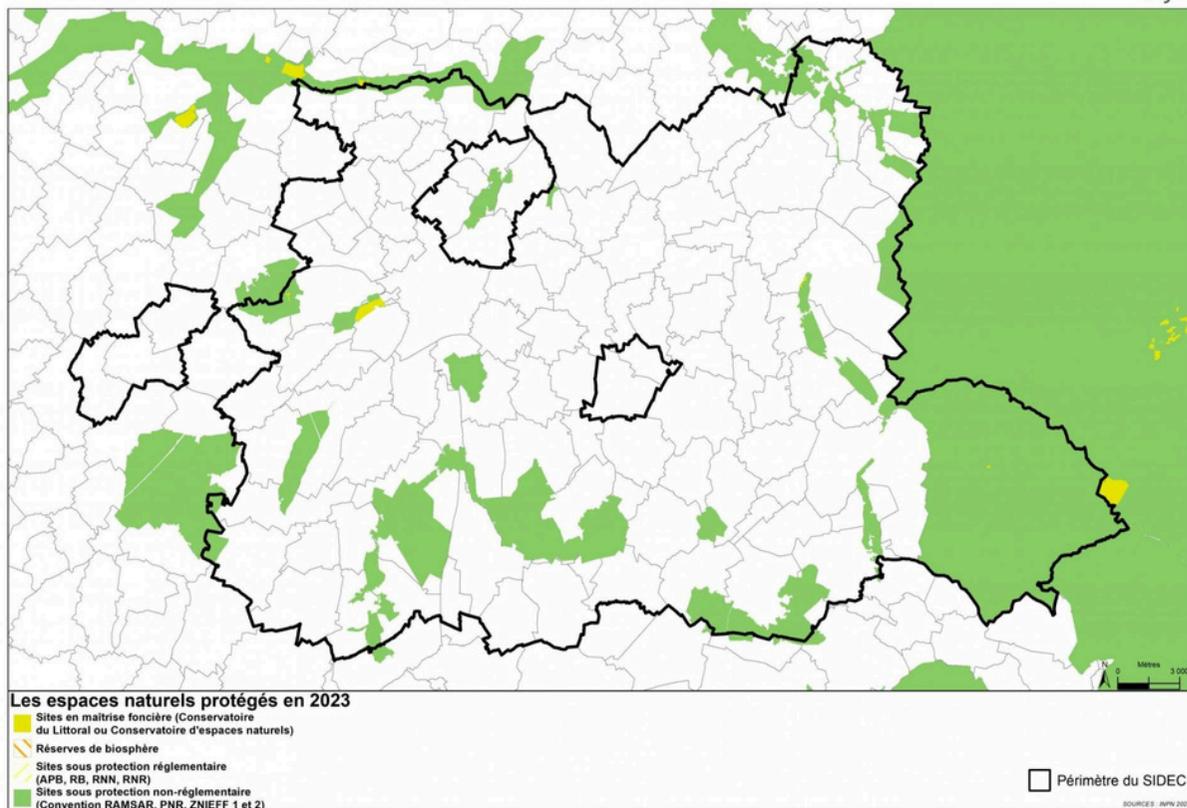
## LES ESPACES NATURELS PROTÉGÉS

Le territoire du SIDEC est composé de patrimoines naturels (ZNIEFF), situés majoritairement à proximité des cours d'eau et des milieux boisés.

Le SIDEC se situe entre le PNR Scarpe-Escaut au Nord et le PNR de l'Avesnois au Sud.

La Région est traversée par des voies migratoires et constitue un lieu d'hivernage ou de haltes migratoires pour des oiseaux.

Les espaces naturels protégés présents sur ou à proximité du territoire du SIDEC



Les espaces naturels remarquables du territoire du ScoT du Cambrésis (sources: ORB NPdC 2014, d'après DREAL 2013, CEN NPdC 2001, ARCH 2009, BD Forêt® v2 2009 et AEAP 2009). N.B.: Les "Espaces naturels remarquables" sont issus des périmètres de ZNIEFF type 1 modifiés

Le Cambrésis = 7 espèces de chauves-souris à protéger, sur les 22 en Hauts-de-France

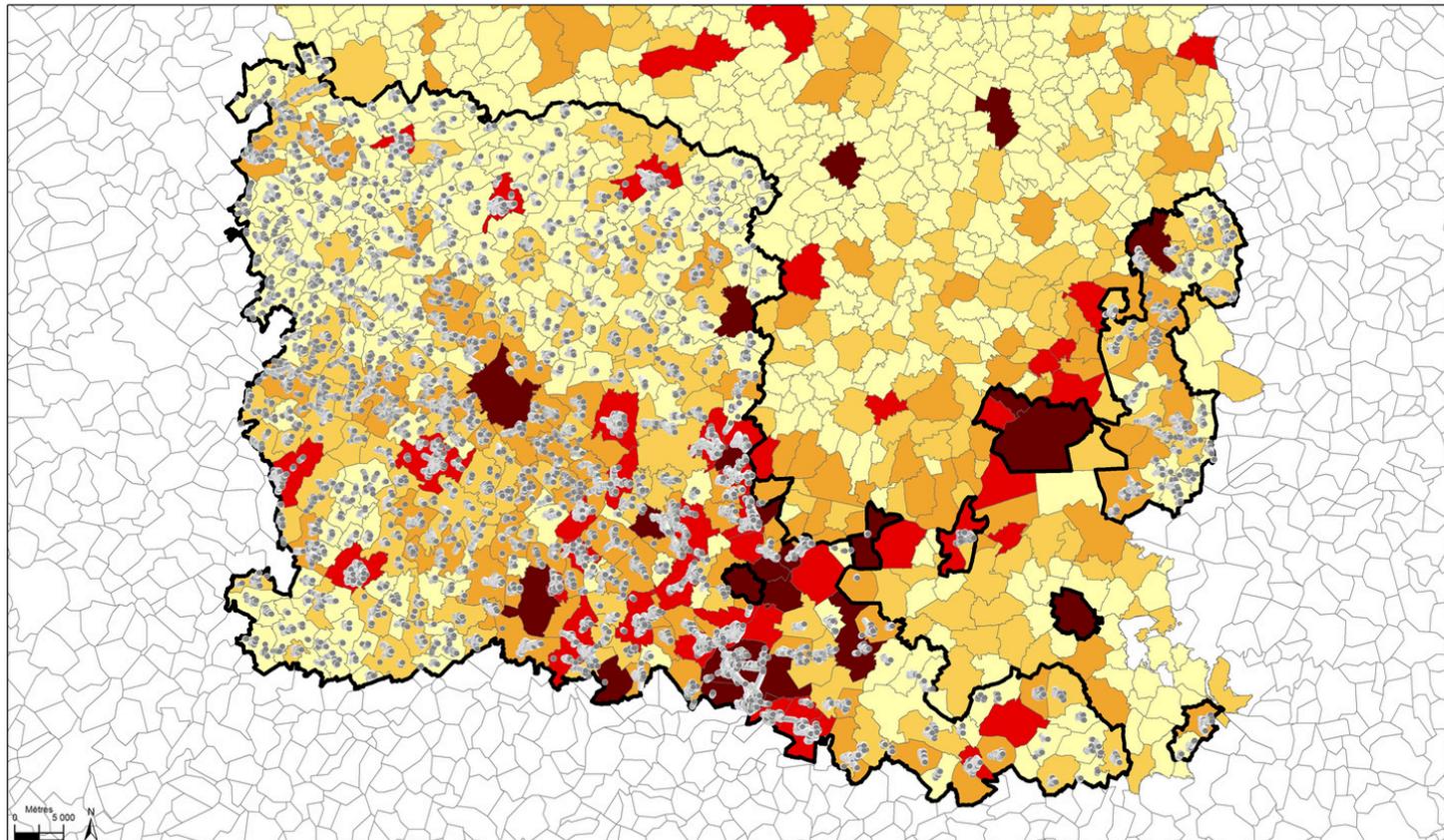


## RÉPARTITION DE LA POPULATION

L'analyse du département de l'Oise montre de grandes disparités entre le sud, soumis à la pression croissante de l'Île-de-France, et le nord qui présente de nombreuses caractéristiques (géographiques, sociologiques, économiques...) propres à l'ex-région Picardie.

On peut distinguer plusieurs entités stratégiques dans le département : les vallées de l'Oise et du Thérain, où se concentrent les trois pôles urbains principaux du département (Beauvais, Creil, Compiègne), la façade sud du département et le nord, composé de communes moins denses et majoritairement agricoles et résidentielles.

Population municipale en 2020 sur le territoire du SE 60



Population municipale en 2020

- Plus de 5 000 habitants
- de 2 500 à 4 999 habitants
- de 1 000 à 2 499 habitants
- de 500 à 999 habitants
- Moins de 500 habitants

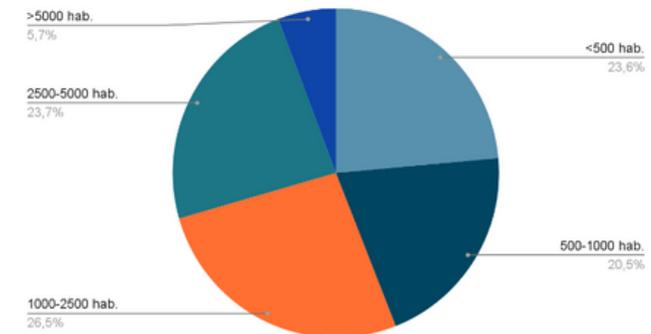
- Points lumineux
- Périmètre du SE 60

SOURCES : RECENSEMENT DE LA POPULATION 2020 - INSEE 2022

La moitié des 441 communes membres du SE60 font moins de 500 habitants. Et seules une quinzaine de communes dépasse les 5 000 habitants.

Les usages de l'éclairage public, et notamment les besoins en coeur de nuit, sont donc très divers sur l'ensemble du périmètre du SE60.

Points scored

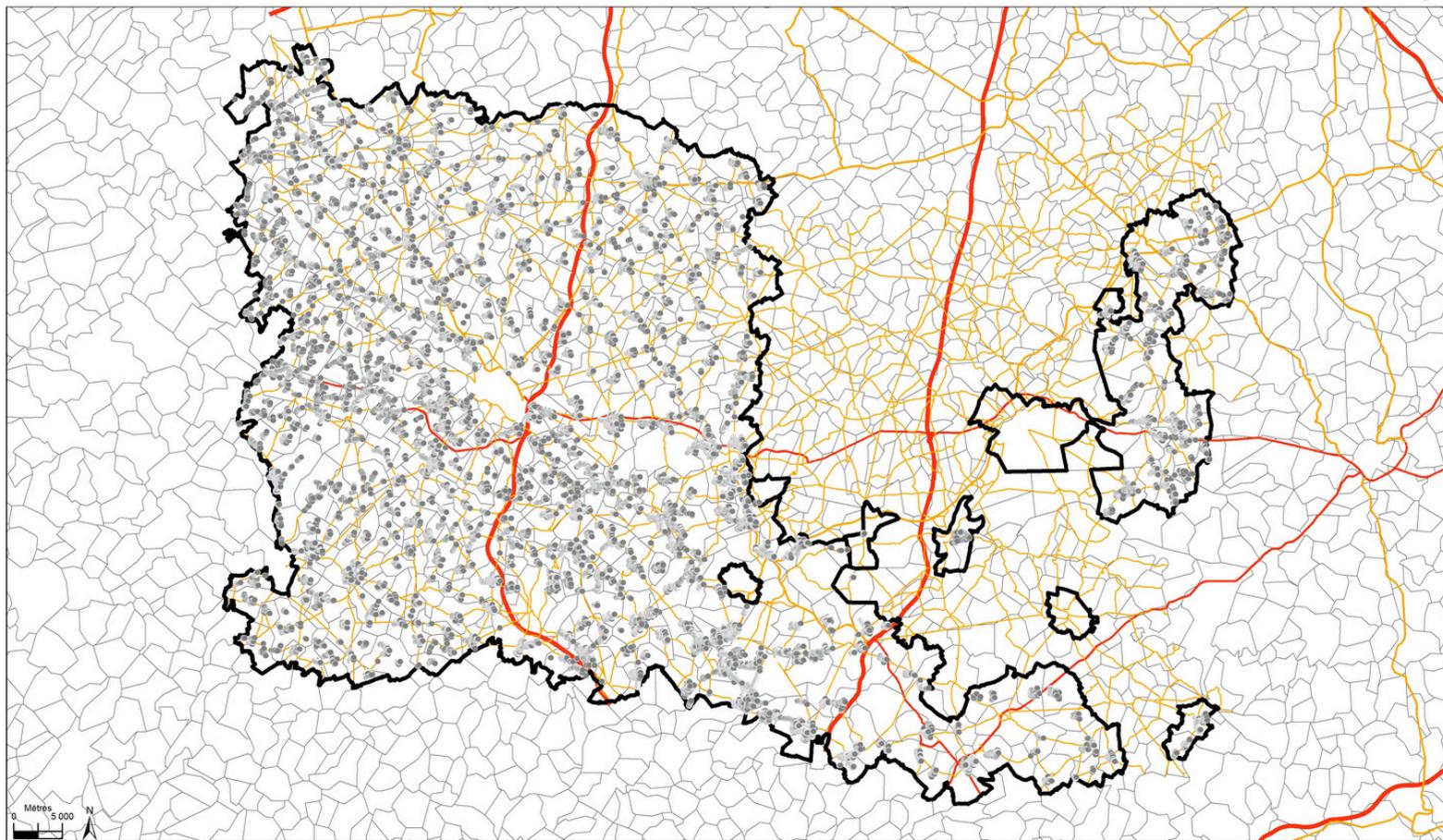


**44%** de points lumineux dans les communes de moins de 1 000 habitants



## VOIRIE

Le réseau routier structurant sur le territoire du SE 60



Réseau routier structurant

- Réseau autoroutier
- Réseau national
- Réseau départemental

- Points lumineux
- Périmètre du SE 60

SOURCES : GEO3FRANCE 2023 - SDRADET 2020 - SE60 2023

L'éclairage public se situe principalement le long des voiries : autoroutes, routes nationales, départementales et surtout communales. L'objectif premier de cet éclairage est de garantir la sécurité des déplacements, notamment vis-à-vis des modes de transports moins sécurisés, marche et vélo principalement.

Ainsi, les communes doivent rechercher un juste équilibre entre les économies d'énergie, la préservation de la biodiversité et la sécurité des déplacements en déterminant pour chaque voirie les usages et dont le type d'éclairage public et les temporalités d'allumage.

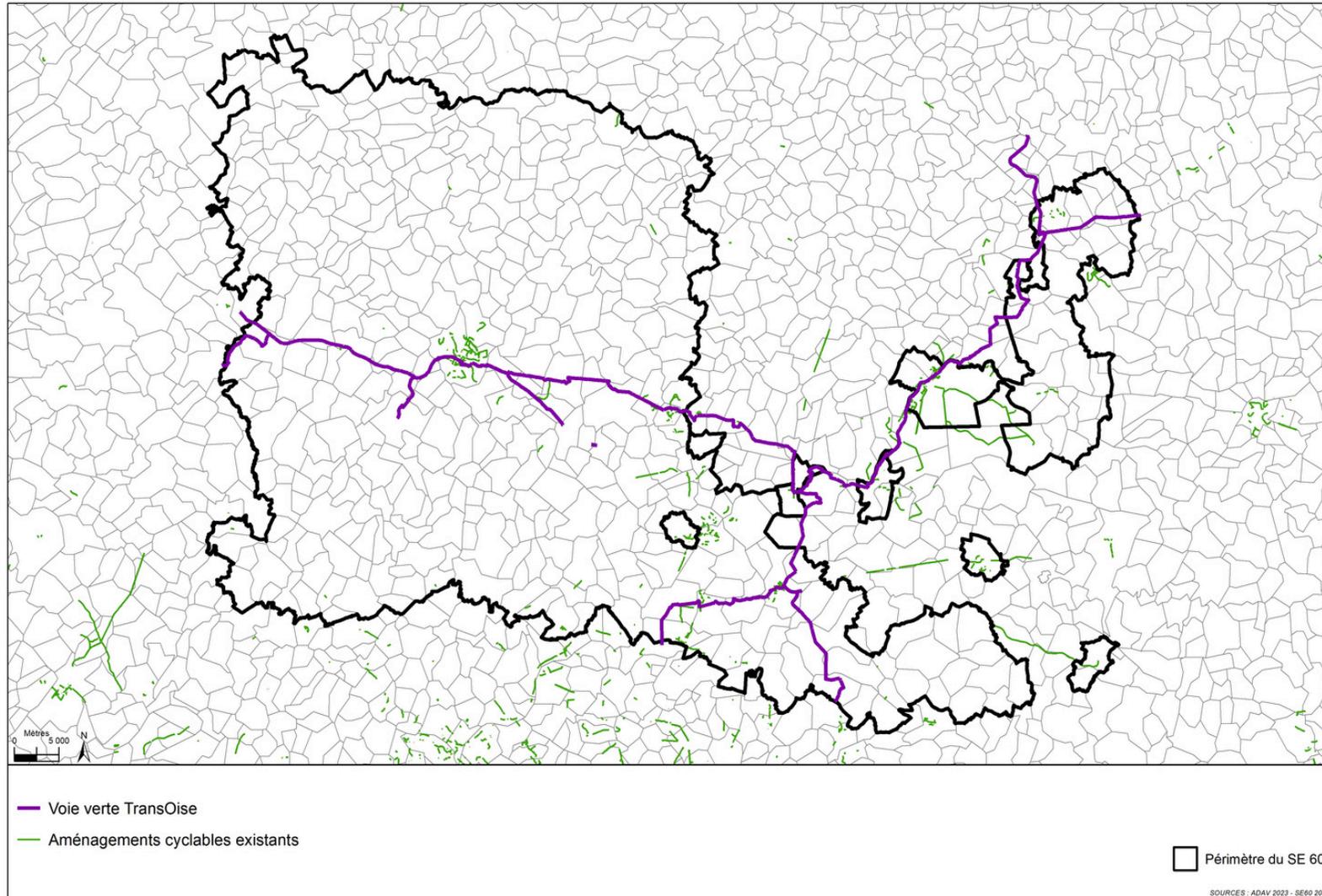
Dans l'Oise, le réseau routier est composé d'un peu plus de 4 000 km de routes départementales et presque 8 500 km de voies communales.

Le réseau départemental est constitué de voies à grande circulation jusqu'à des voies de desserte locale. Il comptabilise un linéaire de 1 200 km en agglomération et 2 800 km hors agglomération.



## VOIES VERTES ET PISTES CYCLABLES

Les voies vertes, aménagements cyclables sur le territoire du SE 60



Afin de faciliter l'accessibilité et l'usage de modes de transport plus écologiques, il peut être décidé d'éclairer les voies vertes et les pistes cyclables.

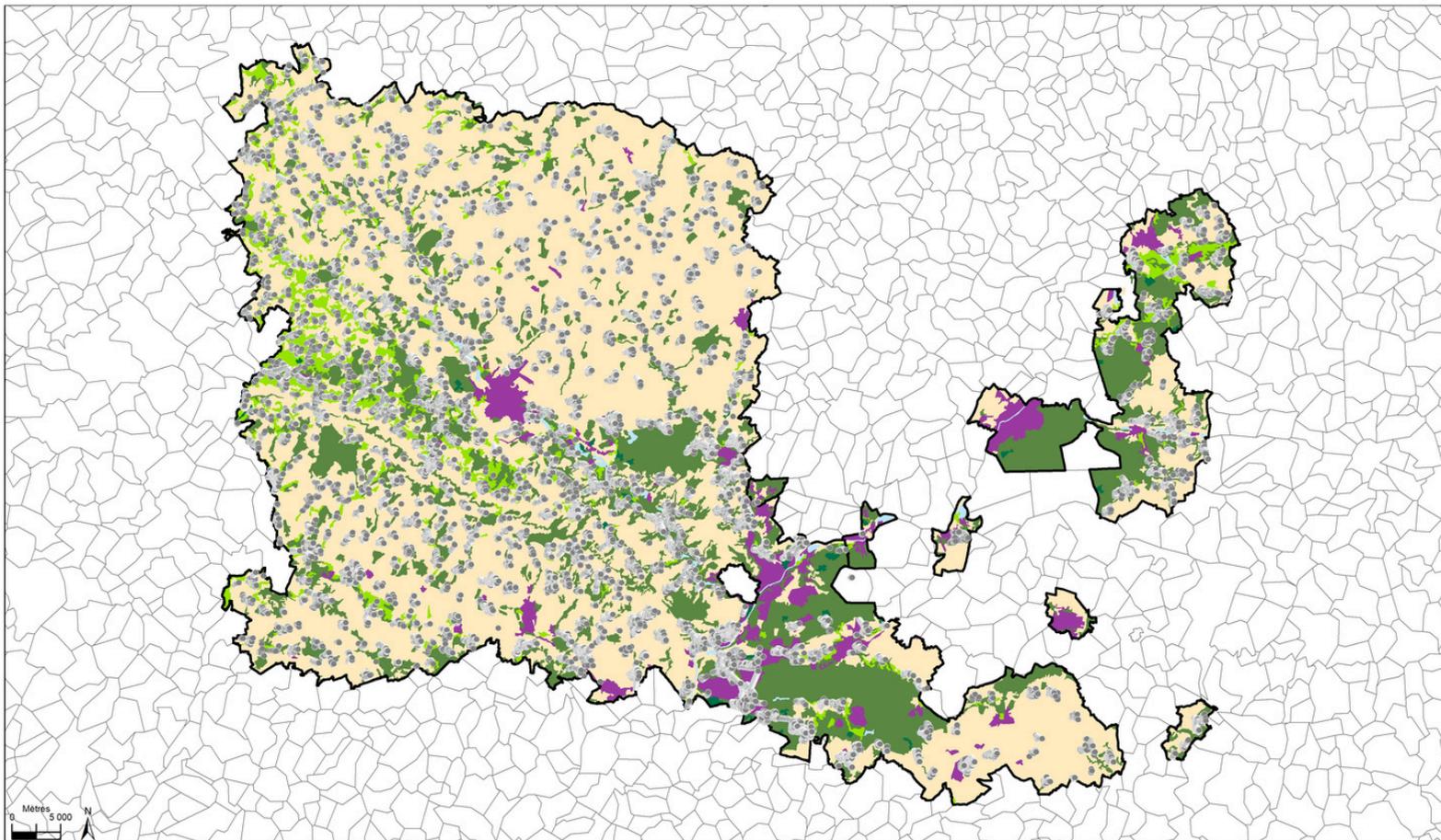
La connaissance de leurs caractéristiques et de leurs emplacements a pour finalité de choisir le ou les dispositifs d'éclairage les plus adaptés au regard des spécificités locales : moyens de transport utilisé, présence de zones boisées et humides...

D'après les données disponibles sur le site internet [www.amenagements-cyclables.fr](http://www.amenagements-cyclables.fr), l'Oise compte près de 490 km de pistes cyclables, 240 km de voies vertes et 120 km de bandes cyclables.



## L'OCCUPATION DES SOLS

L'occupation du sol en 2012 sur le territoire du SE 60



L'occupation du sol en 201

- Territoire artificialisé
- Terres agricoles et plantations d'arbres
- Forêts
- Prairies
- Landes
- Milieux aquatiques

- Points lumineux
- Périmètre du SE 60

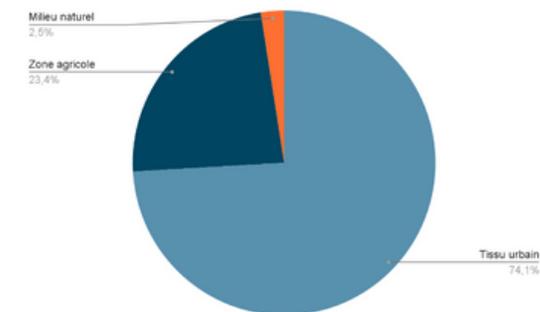
SOURCES : CORINE LAND COVER 2012 - SERO 2023

Le département de l'Oise est majoritairement un territoire agricole. Les surfaces dédiées à l'agriculture représentent 66% du département.

Les forêts et milieux semi-naturels correspondent à 22% des surfaces et les surfaces en eau et zones humides à moins de 1% du département.

Enfin, les 11% restant correspondent à des surfaces artificialisées.

Répartition des points lumineux dans les communes ayant transféré la compétence EP au SE60

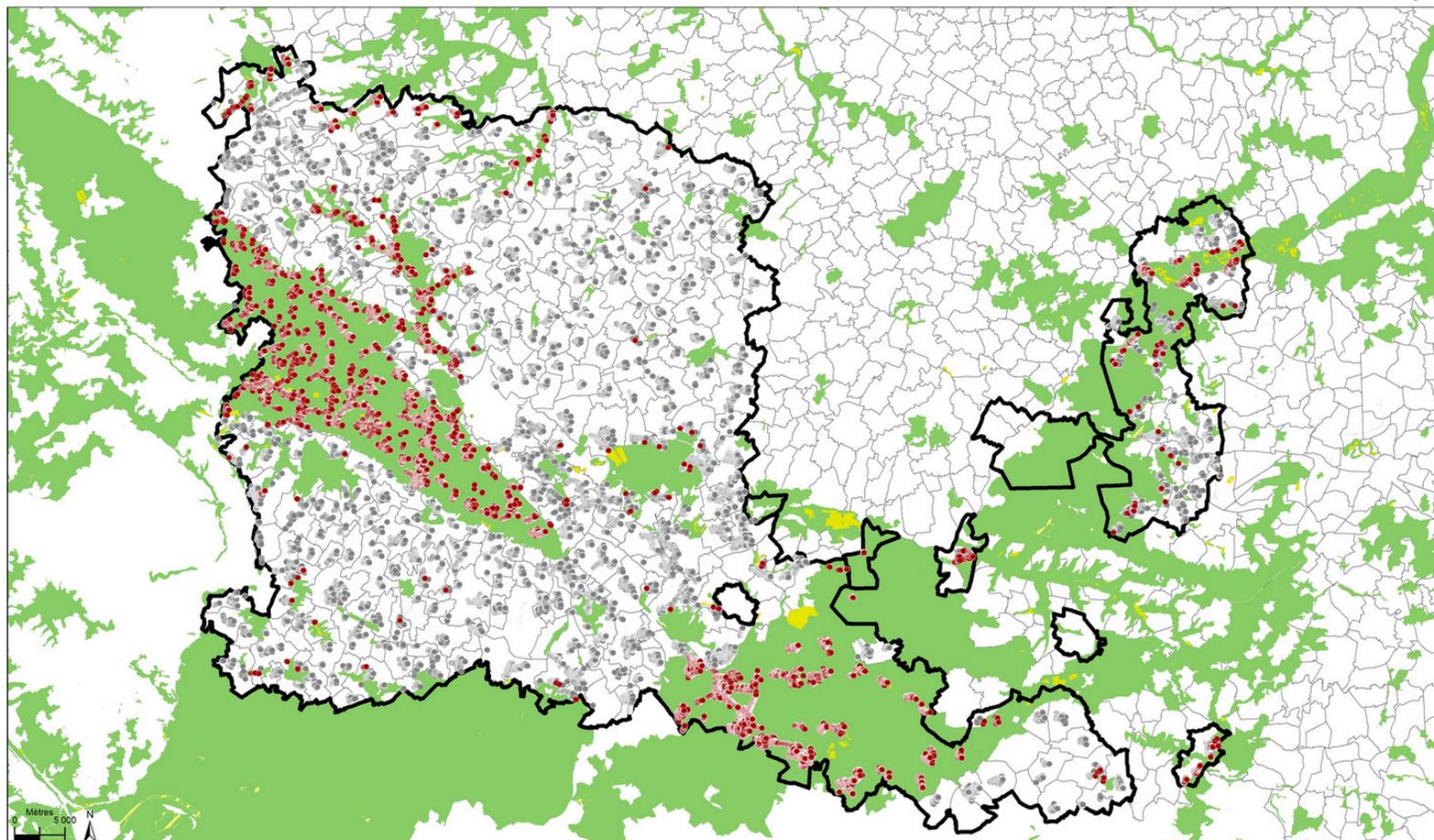


“  
**26%** de points lumineux dans les milieux agricoles ou naturels  
 ”



## LES ESPACES NATURELS PROTÉGÉS

Les espaces naturels protégés présents sur ou à proximité du territoire du SE 60



### Les espaces naturels protégés en 2023

- Sites en maîtrise foncière (Conservatoire du Littoral ou Conservatoire d'espaces naturels)
- Sites sous protection réglementaire (APB, RB, RNN, RNR)
- Réserves de biosphère
- Sites sous protection non-réglementaire (Convention RAMSAR, PNR, ZNIEFF 1 et 2)

- Points lumineux dans un espace naturel protégé
- Points lumineux
- Périmètre du SE 60

SOURCES : INPN 2023 - SE60 2023

Près d'un quart de la surface de l'Oise se trouve dans un espace naturel protégé. Dans le département, on dénombre 17 sites Natura 2000, 23 sites classés et 39 sites inscrits.

Par ailleurs, le département compte un peu plus de 450 ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique)..

Enfin, 258 sites, dont 66 d'intérêt départemental, ont ainsi été labellisés "Espaces Naturels Sensibles" (ENS) par le CD60, pour leur intérêt écologique.

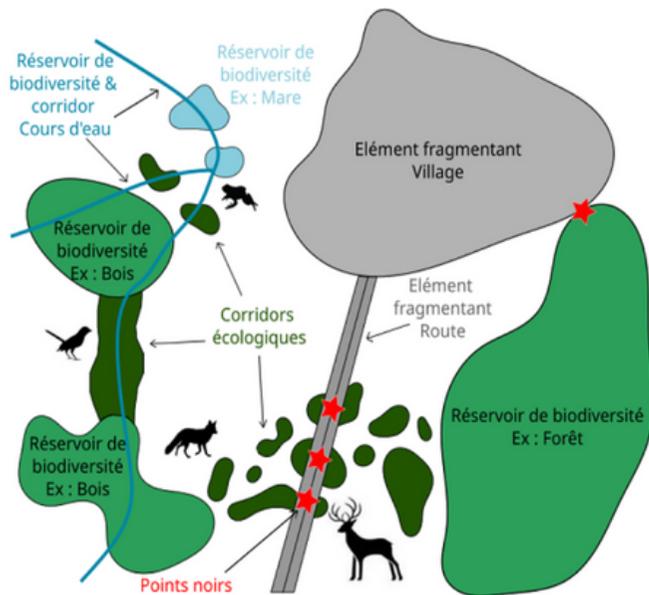
**23%** de points lumineux dans des espaces naturels protégés

## LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos) et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement. Ils sont reliés entre eux par des corridors écologiques, sorte de connexions qui offrent aux espèces des conditions favorables à leur déplacement.

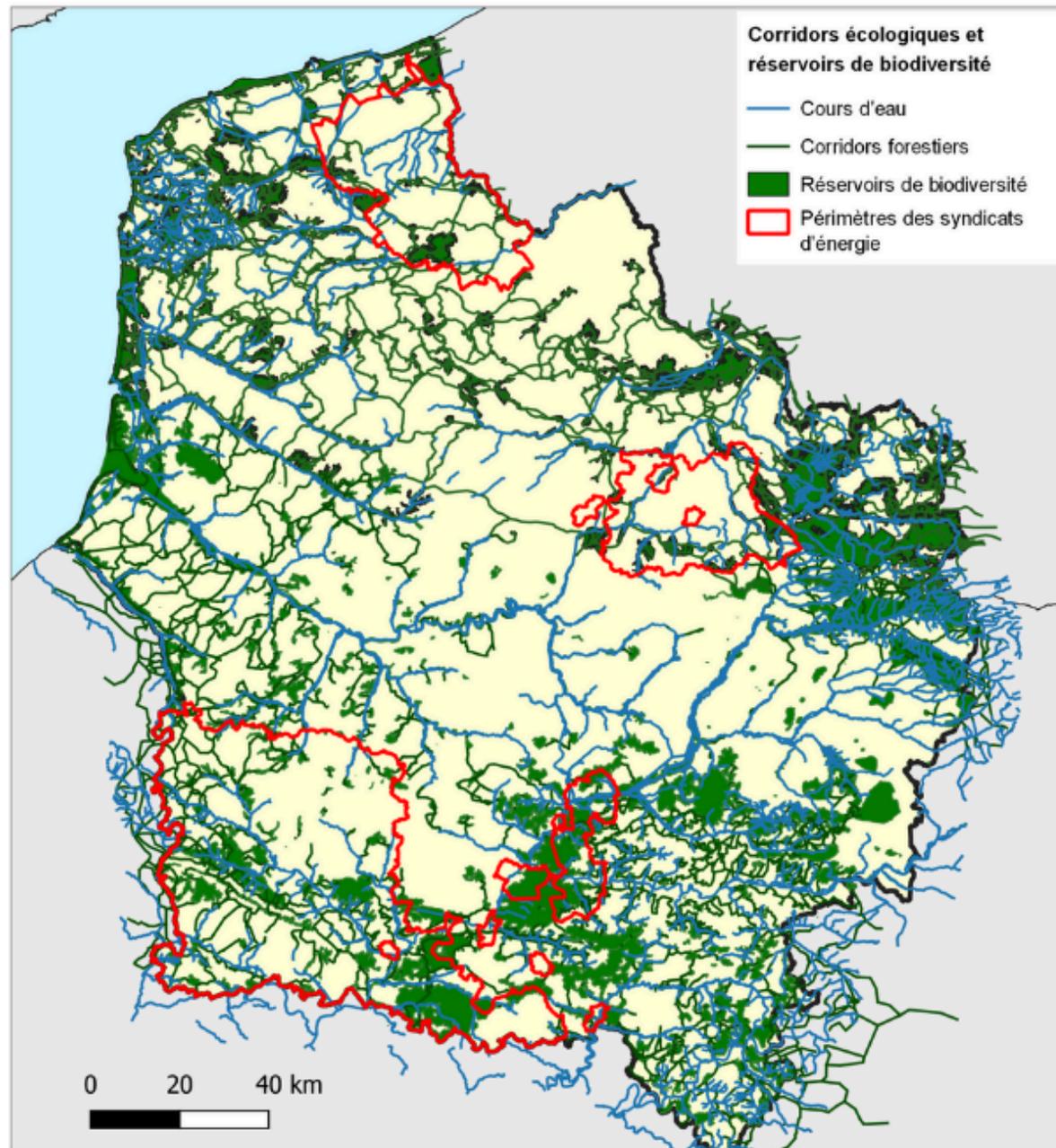
Les continuités écologiques comprennent les réservoirs de biodiversité, les corridors écologiques, les cours d'eau et canaux. Ces continuités peuvent être fragmentés par des obstacles, appelés aussi " points noirs": routes, sols artificialisés, etc. La lumière constitue une de ces barrières infranchissables pour de nombreuses espèces.

Les continuités écologiques se réfléchissent à plusieurs échelles, locale pour la petite faune mais aussi régionale, voire nationale, pour les plus grands animaux



© Cerema

Les corridors écologiques et réservoirs de biodiversité identifiés dans le SRCE





# TE FLANDRE, SIDEC ET SE60 - SYNTHÈSE

Le halo d'une ville à l'horizon dégrade la qualité du ciel et de l'environnement nocturne.

L'obligation d'extinction des enseignes et des parkings en coeur de nuit est peu respectée.

100% du territoire est impacté par la pollution lumineuse.

Plus de 4 communes sur 10 éteignent leur éclairage public la nuit. Mais il reste souvent de l'éclairage privé allumé.

L'éclairage public améliore la visibilité, par exemple ici en signalant le rond-point. Toutefois, un éclairage passif (balises ou catadioptrés) peut parfois être suffisant.

L'éclairage non rénové des stades peut être une source importante de pollution lumineuse.

Pour inciter leurs habitants à plus de sobriété, de plus en plus de villes laissent leurs monuments éteints (mairie, église, etc.).

Certains luminaires n'ont pas d'utilité, notamment en l'absence de piétons, de cyclistes ou de dangers.

Environ 40% du parc d'éclairage public est déjà rénové en LED, avec abaissement de puissance.

Environ 1 point lumineux sur 4 se situe dans un espace naturel protégé.

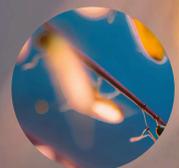
Les installations d'éclairage ne doivent pas éclairer directement les cours d'eau, lacs, etc.

Une lumière ambrée impacte moins la santé et l'environnement qu'une lumière blanche.

Pour certains animaux, la lumière s'apparente à une barrière infranchissable. Pour les autres, elle agit. Certains luminaires n'ont pas d'utilité, notamment en l'absence de piétons, de cyclistes ou de dangers.



# RECOMMENDATIONS & PRESCRIPTIONS



## LUMIÈRES VERS LE HAUT

L'ULR (Upward Light Ratio) représente le pourcentage du flux lumineux dirigé directement vers le ciel (au-delà de l'horizon). Il est défini comme le rapport du flux sortant des luminaires qui est émis dans l'hémisphère supérieur ( $F_{sup}$ ) au flux total sortant des luminaires ( $F_{luminaire}$ ).

On distingue l'ULR nominal, indiqué sur les fiches techniques des matériels, et l'ULR sur site, mesuré lors de l'étude d'éclairage et qui tient compte de la position réelle du luminaire installé.

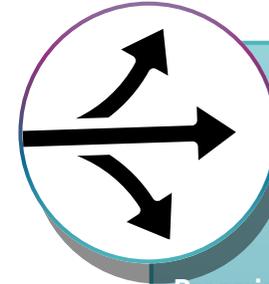
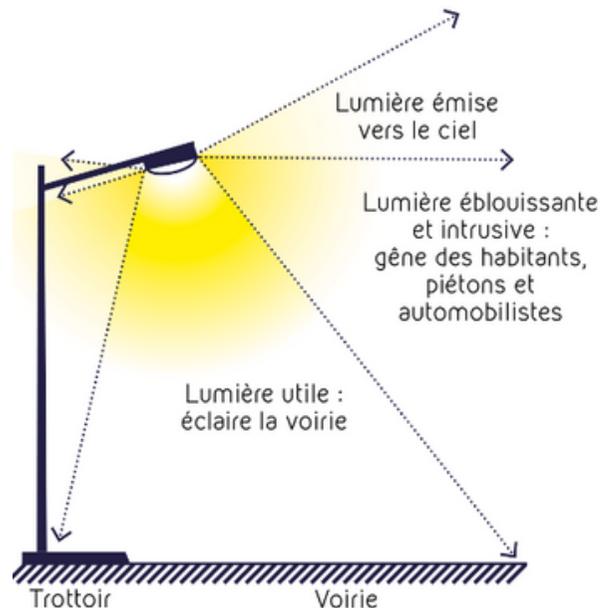
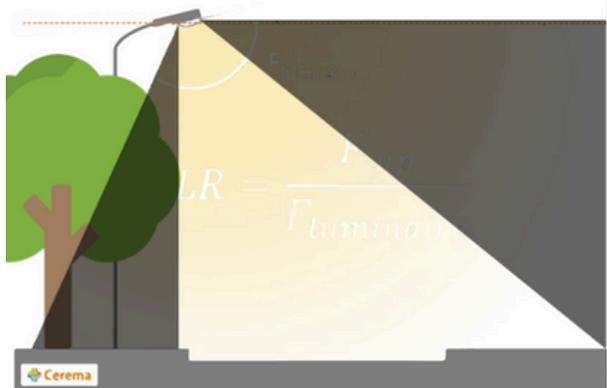
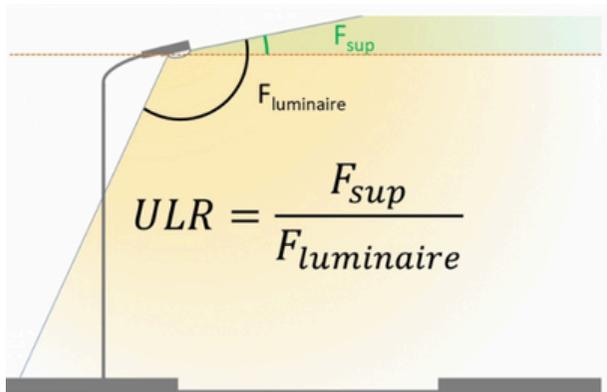
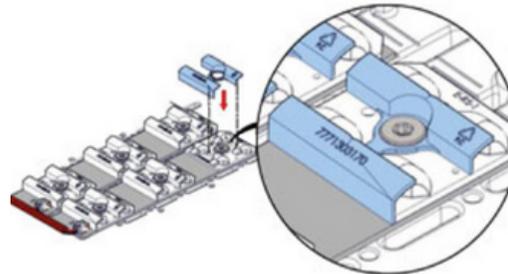
Réglementairement, les éclairages extérieurs et les éclairages des parcs de stationnement doivent respecter un ULR nominal de 1% maximum, et un ULR sur site de 4% maximum.

## RÉDUCTION DE LA ZONE ÉCLAIRÉE

Afin de limiter le flux lumineux perdu ou intrusif ainsi que l'éblouissement, il est possible d'installer des coupe flux : systèmes mécaniques qui permettent de bloquer la lumière émise dans une certaine direction.

Les coupe-flux sont particulièrement adaptés pour protéger les zones de biodiversité, ainsi que pour répondre à la réglementation de non-éclairage des cours d'eau.

coupe flux intégré au plateau LED



## Comment ajuster l'orientation du flux ?

### Prescriptions :

Les luminaires installés devront affichés un ULR nominal de 0% et un ULR sur site de 1% maximum.

Les mâts situés à proximité d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau seront systématiquement équipés de coupe-flux pour prévenir toute diffusion de la lumière vers la surface de l'eau.

### Recommandations :

Les mâts situés à proximité d'un espace naturel, ou agricole, devraient être équipés de coupe-flux pour prévenir toute diffusion de la lumière vers les surfaces à ne pas éclairer.

Ces dispositions, combinées à celles présentées dans la suite du document permettent de maîtriser l'orientation du flux lumineux, et réduire la lumière émise vers le ciel ou éblouissante et intrusive.

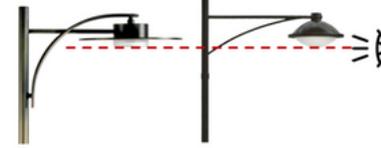
## HAUTEUR DU MÂT

La hauteur des mâts varie de 3 m à 12 m et est définie selon la largeur d'éclairage voulue. Sur ces mâts, des crosses peuvent être installées à différentes hauteurs, en un, deux, voire en un plus grand nombre de points.

La hauteur des points lumineux est directement corrélée à l'espacement entre deux mâts via le critère d'uniformité longitudinale. Plus la hauteur diminue, plus l'espacement entre deux points diminue.

Un point lumineux haut est visible d'une distance plus élevée, il va donc impacter la biodiversité d'une manière plus importante. Il est donc nécessaire de conjuguer diminution de la hauteur des mâts et multiplication du nombre de points lumineux.

Point lumineux visible depuis le plan horizontal tangent à la lanterne - à proscrire



Lanterne avec vitres latérales transparentes ou opaques - à proscrire



## Comment ajuster les mâts, luminaires et horloges ?

### Prescriptions :

Seront proscrites les vitres latérales (transparentes ou opaques), ainsi que les vasques visibles depuis la plan horizontal tangent à la lanterne  
 Décaler l'heure d'allumage de +15 minutes le soir et l'heure d'extinction de -15 minutes le matin.

### Recommandations :

A proximité des zones naturelles et des milieux agricoles, privilégier des mâts de faible hauteur.

## FORME DU LUMINAIRE

La forme du luminaire joue sur son caractère "attracteur" pour de nombreuses espèces animales.

Les luminaires dotés de fermetures lenticulaires transparentes ou d'obturateurs en plastique possèdent deux inconvénients majeurs :

- Ils réfractent la lumière vers le ciel ;
- Ils créent un point lumineux visible de loin.

Exemples de points lumineux polluants



Exemples de points lumineux adaptés



## HORLOGE

Il existe 2 types d'horloges astronomiques : les horloges GPS et les horloges radio-pilotées synchronisées sur un signal horaire émis par une station qui sert de référence de temps. Ces horloges nécessitent deux paramètres lors de l'installation : le lieu d'implantation et la date/heure.

Placée dans les armoires de commande, elles permettent à l'éclairage public de se déclencher en fonction des heures locales de lever et de coucher du soleil. L'horaire d'éclairage varie donc de jour en jour.

En outre, ces horloges permettent aussi d'effectuer des coupures programmées de l'éclairage public durant la nuit. Elle permettent également de décaler de quelques minutes les horaires d'allumage et d'extinction de l'éclairage public en début et fin de nuit, moments durant lesquels la luminosité est suffisante pour circuler avec une visibilité suffisante.

Certaines espèces dites nocturnes sont actives dès le crépuscule et/ou jusqu'à à l'aube. C'est notamment le cas des chauve-souris qui sortent de leur gîte dès le coucher du soleil (voire avant, comme la Pipistrelle commune, très présente en milieu urbain).

Les actions "temporelles" de préservation de la biodiversité ne doivent donc pas se focaliser uniquement sur le milieu de la nuit, mais également prendre en compte les périodes de crépuscule et d'aube. La présence d'une lumière excessive provoque notamment une sortie de gîte retardé et donc une activité de chasse retardée alors que les proies (moustiques principalement) se retrouvent en grande quantité en début de nuit.

Le décalage de quelques minutes de l'heure d'allumage de l'éclairage public au crépuscule, puis à l'aube, permet de préserver pendant une période supplémentaire la biodiversité nocturne, sans impacter le confort des piétons et cyclistes, qui bénéficient d'une luminosité encore suffisante pour se déplacer.

Un luminaire est caractérisé par un spectre lumineux qui donne la proportion des différentes longueurs d'onde composant le faisceau lumineux. La couleur de température est exprimée en K (kelvin).

En l'état des connaissances, les plages correspondant au vert, au rouge, mais surtout au bleu, sont les plus impactantes. La plage de fréquence bleue, en particulier, attire la plupart des insectes nocturnes, souvent à la base des chaînes alimentaires. Cette couleur est également incriminée dans la dérégulation des horloges biologiques et pour l'observation du ciel.

La lumière orange, quand à elle, serait la moins néfaste pour la biodiversité. Cependant, toutes les plages de longueurs d'onde ont au moins un impact sur certaines espèces de faune ou de flore. De plus, elles ne sont pas nécessairement compatibles avec l'accessibilité par tous de la voirie : piétons, personnes souffrant de déficience visuelle... Le ressenti et la perception du paysage en fonction du type de couleur jouent donc un rôle primordial. C'est pourquoi, le choix d'une couleur adaptée au regard du lieu et de son usage se trouve parfois confronté à des enjeux opposés.



## Quelle température de couleur privilégiée ?

### Prescriptions :

La température de couleur maximum sera fixée à 2700°K sur les nouveaux luminaires installés.

### Recommandations :

Pour limiter les impacts sur la biodiversité, il est préférable de privilégier des sources lumineuses aux températures de couleurs plus basses (idéalement entre 1800 et 2200°K), jaune-orangé ou ambré, car

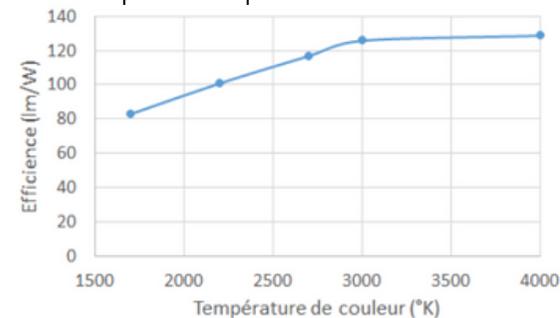
car cette couleur apparaît comme ayant moins d'impact sur le Vivant.

Tableau : Nombre de types d'impacts par plage de longueurs d'onde pour chaque groupe biologique  
(Source : R. Sordello, 2017)

	ULTRAVIOLET (< 380 nm)	VIOLET (380-450 nm)	BLEU (450-500 nm)	VERT (500-550 nm)	JAUNE (550-600 nm)	ORANGE (600-650 nm)	ROUGE (650-750 nm)	INFRAROUGE (> 750 nm)
PLANTES								
CRUSTACÉS								
ARACHNIDES								
INSECTES								
AMPHIBIENS								
OISEAUX								
POISSONS								
MAMMIFÈRES (hors chauve-souris)								
CHIROPTÈRES								
REPTILES								

1 type d'impact   
  2 types d'impact   
  3 types d'impact   
  4 types d'impact

Toutefois, l'efficacité lumineuse diminue lorsque la température de couleur augmente, ce qui nécessite donc une puissance à l'installation plus élevée pour des températures de couleurs plus basse. Les économies d'énergie avec un luminaire de 2200°K sont environ 15 à 20% moins importantes qu'avec un luminaire en 2700°K.



La gradation de puissance consiste à pouvoir moduler le flux d'une source lumineuse à partir d'un dispositif de commande en fonction des horaires, des phases ou d'autres paramètres. Cette technique est possible pour la plupart des sources lumineuses en employant des technologies et des méthodes différentes en fonction du type de source ;

- Pour les lampes incandescentes ou halogène, la gradation fonctionne à l'aide d'un variateur à découpage de phase.
- Pour les lampes à décharge (Fluorescentes, sodium / halogénures métalliques) la gradation fonctionne en réduction de puissance sur un seuil unique ce qui implique un passage de 100% à 40/50%.
- Pour les lampes LED, l'alimentation électronique est gradable ce qui permet une modulation d'amplitude d'un signal et / ou de modulation de largeur d'impulsion. Il est donc possible de grader à des pourcentages précis et des moments définis.

Il n'est pas possible d'effectuer de gradation sur les lampes sodium basse pression et vapeur de mercure.

La gradation est une solution particulièrement efficace dans une optique d'économie d'énergie en permettant d'ajuster la quantité de lumière en fonction des besoins liés aux moments et en présence de vidéo-protection.

La gradation type mise en place se décompose en cinq plages horaires selon l'illustration ci-dessous (basé sur la nuit la plus longue -amplitude d'hiver) :

- De l'allumage jusqu'à 21h : 100% de la puissance
- De 21h à 00h : 50% de la puissance
- De 00h à 05h : 20% de la puissance
- De 05h à 07h : 50% de la puissance
- De 07h jusqu'au lever du soleil : 100% de la puissance



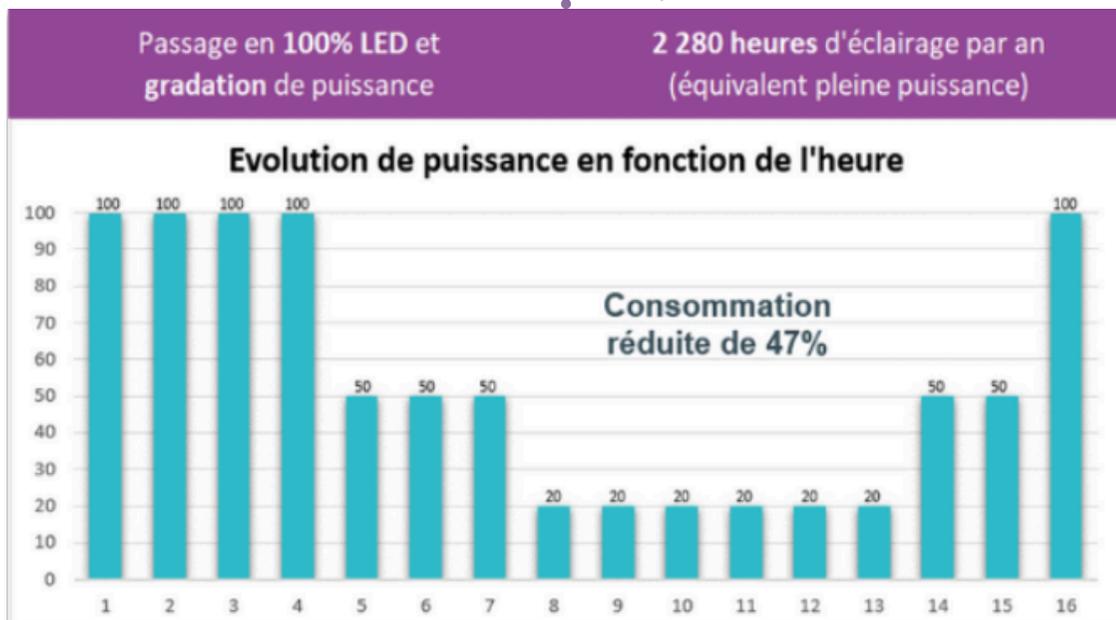
## Quand pratiquer la gradation ?

La gradation est recommandée lorsque l'éclairage public a été rénové en LED.

Pour toute type de voirie

### Pourquoi la gradation recommandée en LED mais pas pour les autres sources :

Il n'était pas possible de descendre en dessous de 70 % car les décharges électriques auraient alors « décroché ». (Décrochage : seuil minimal en dessous duquel les lampes ne peuvent plus fonctionner. En effet, de par leur fonctionnement, il n'est pas possible pour certaines lampes de baisser le flux à quelques pour cents de leur valeur maximale, elles « décrochent » avant)





L'extinction nocturne consiste à éteindre les lumières pendant une période de la nuit, généralement entre 23 heures et 5 heures du matin. Cette extinction peut être totale ou en partie (uniquement certains quartiers. Une distinction peut également être réalisée en fonction de la période de la semaine ( heure d'extinction plus tardive le week end). Enfin, une différenciation est aussi possible par rapport au mois de l'année auquel on se trouve ( hiver ou été,). Selon une enquête de la DREAL menée via le SIDEc, la majorité des communes du Cambrésis pratiquait l'extinction en novembre 2022. Cette pratique permet : un gain énergétique rapide ( env. 50%), de limiter les effets sur l'environnement.

## PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ L'EXEMPLE DES CHAUVES-SOURIS

Le graphique suivant (issu de *Newson et al., 2015*) montre la répartition de l'activité nocturne de la Pipistrelle et de la Pipistrelle pygmée, deux espèces de chauve-souris communes dans les Hauts-de-France. Les courbes pleines rouges représentent le coucher et le lever du soleil, et celles en pointillés 3h et 6h après le coucher. Les points noirs montrent le médian de l'activité et les barres épaisses les quartiles. Les nombres donnent le nombre total d'enregistrements par période de 15 jours.

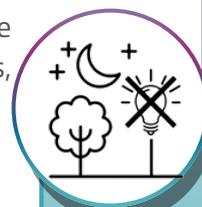
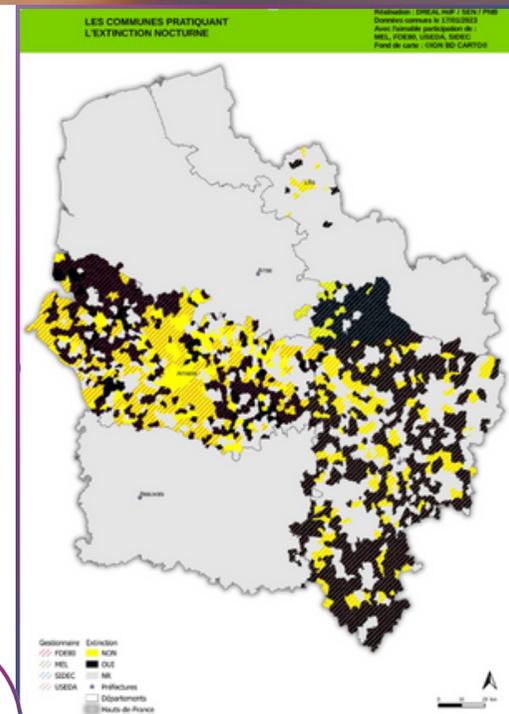
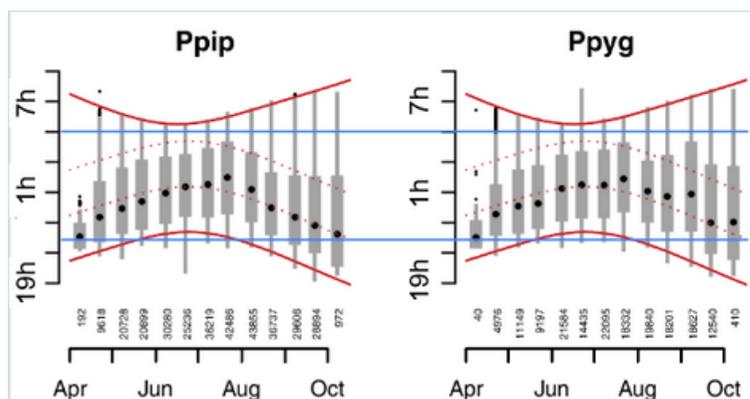
Une extinction nocturne entre 22h et 5h a été représentée par les 2 lignes bleues.

Cette modélisation permet de montrer qu'une extinction nocturne sur cette période temporelle va limiter fortement l'impact de la lumière artificielle sur les chauve-souris. Cet exemple peut également se décliner sur de nombreuses autres espèces nocturnes comme les chouettes, hiboux, hérissons, renards, grenouilles

## SÉCURITÉ ET SENTIMENT D'INSÉCURITÉ

Les habitants peuvent se sentir moins en sécurité lorsqu'ils se déplacent dans des rues non éclairées, craignant d'être victimes d'agressions ou de vols.

Dans les faits, 65 % des agressions physiques et 80 % des cambriolages ont lieu en journée. Les données statistiques de sécurité publique sont quand à elle très fluctuantes et dépendent particulièrement du contexte local. En pratique, les automobilistes sont plus attentifs en cas de coupure de l'éclairage. il ressort d'une enquête d'ENEDIS de 2022 révèle que 72% des Français sont favorables à l'extinction après 22 heures.



## Quand et comment pratiquer l'extinction nocturne ?

### Prescriptions :

Tout choix d'extinction doit pouvoir être réversible. Afin d'éviter tout risque d'accident, 2 règles doivent impérativement être respectées :

- l'uniformité d'éclairage. En effet, l'alternance entre zones éclairées et zones sombres rend la perception des contrastes difficile, ce qui entraîne une fatigue visuelle.
- la signalisation des dangers

### Recommandations :

Dans un souci, d'économie d'énergie et de préservation de l'environnement, lorsqu'il n'y a pas eut de rénovation en LED l'extinction à la gradation est préférable.

La détection de présence permet d'éclairer une zone au moment où il y a de l'activité avec un principe de variation d'intensité. Lorsqu'il n'y a pas d'activité l'éclairage est en mode veille, le plus souvent à 10% de l'intensité maximale et lorsque de l'activité est détectée l'intensité passe à 100%. Cette technologie permet de faire jusqu'à 80% d'économie d'énergie.

La détection de présence fonctionne au point lumineux ou sur un ensemble de points lumineux, sur chaque point est placé un contrôleur qui est connecté à un détecteur de présence, un radar ou une boucle de détection qui va signaler une activité lors du passage d'un piéton ou d'un véhicule. Dès que le signal d'activité est détecté, un ordre d'allumage est envoyé soit à l'ensemble des points lumineux ou à chaque point lumineux. Ensuite, une durée peut être choisie afin de garder l'intensité maximale quelques temps après que le détecteur ne détecte plus de présence. Grâce aux horloges astronomiques, l'éclairage ne s'allume pas la journée.

Le système de détection de présence ne capte pas les petits animaux tels que les rats ou les chauves-souris ni les oiseaux. Il ne capte pas non plus les interférences météorologique comme la grêle ou la neige.



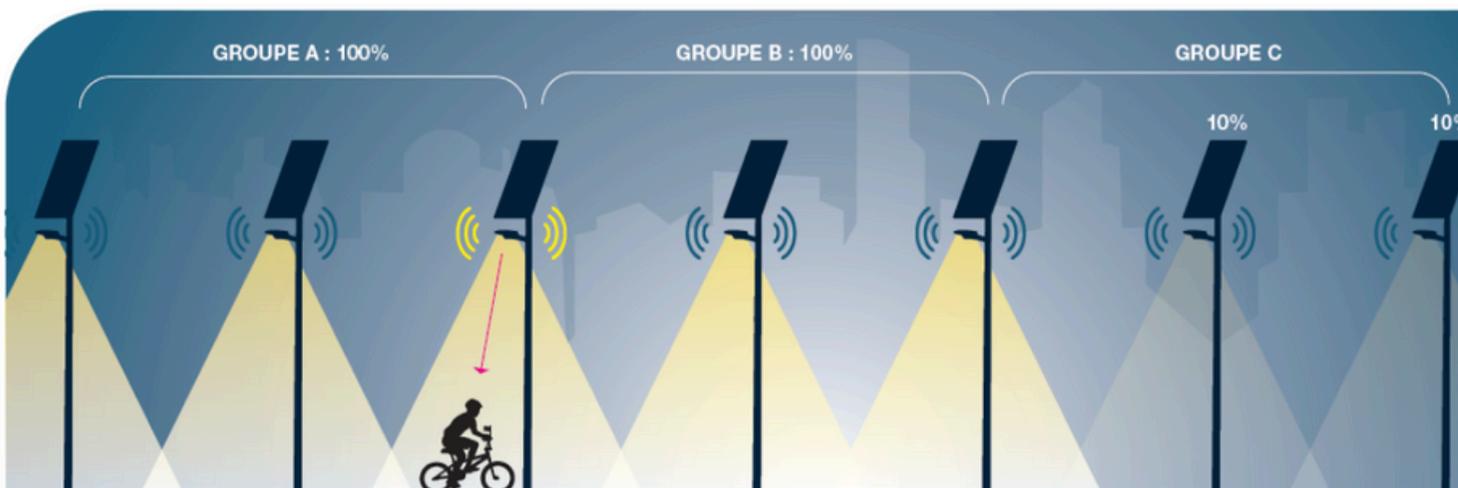
Source : Tvlight



## Quand pratiquer la gradation ?

Lorsqu'il y a présence de :

- Routes doublées d'un aménagement pour la partie cyclable
- Pistes cyclables et voies vertes
- Chemins piétons et venelles
- Places et placettes en extérieur du centre-ville et centre-bourg, zones moins densément urbanisées
- Zones résidentielles
- Les parkings des zones densément urbanisées
- Aux abords d'équipements publics



Source : Novéa Energies

### Recommandation :

Alternative à la coupure nocturne, l'utilisation de la détection de présence dépend néanmoins de la typologie des voiries et doit être installée dans les zones d'activité épisodiques.

L'éclairage public solaire est devenu un incontournable dans le cadre des projets de rénovation au regard des multiples avantages dont il dispose.

En effet, les évolutions technologiques et la baisse des coûts en ont fait un produit abordable.

Plusieurs facteurs contribuent à ce succès :

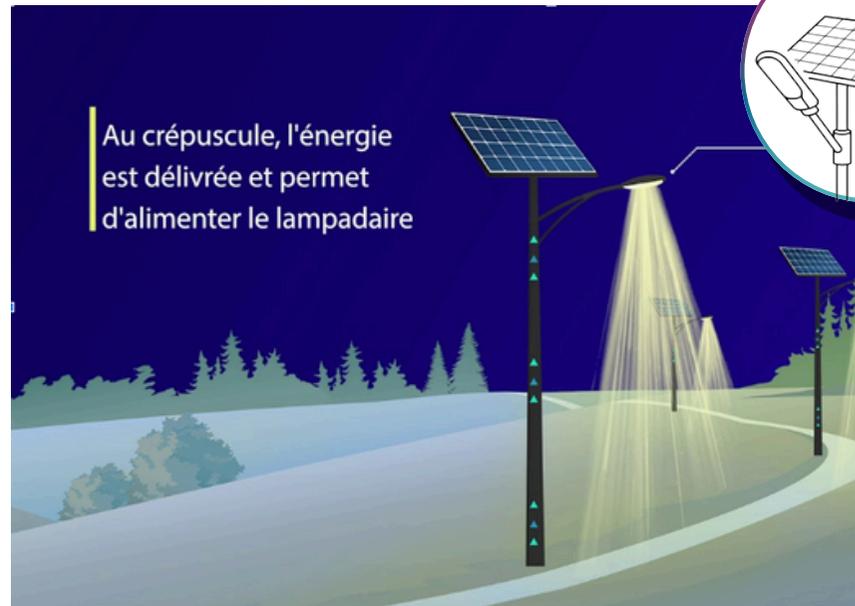
En 1er lieu, aucun travaux de génie civil n'est nécessaire. Outre un gain de temps non négligeable, cette solution permet également une baisse de la facture des travaux, notamment quand l'état du réseau et des armoires nécessitent leur entier remplacement. Enfin, ce constat facilite l'installation de luminaires là où l'éloignement face aux installations électriques existantes empêchait toute pose de mât.

L'absence de raccordement au réseau de distribution publique d'électricité a pour effet de supprimer le paiement de facture d'électricité et de coupure en cas de délestage. Sur le plan environnemental, une énergie «verte» est utilisée.

Enfin, la fiabilité des appareils a pour conséquence une efficacité lumineuse identique à celui des éclairages conventionnels.

Ces nombreux bénéfices ne doivent pas faire oublier un élément essentiel: la nécessité de disposer d'un ensoleillement suffisant.

Ainsi, cette solution sera à éviter dans les zones où la météo est davantage nuageuse ou à proximité d'obstacles de type immeuble ou végétation haute et importante.



Cependant, les avancées technologiques facilitent fortement le développement du solaire. C'est pourquoi, la capacité et le paramétrage de la batterie pourront permettre d'assurer un éclairage jusqu'à 5 jours consécutifs.

Cette pratique commence à devenir un outil face aux risques d'encombrement du réseau électrique.

Dans certaines zones, un mixte solaire/ câblage électrique existant constitue une solution permettant de limiter les impacts environnementaux et visuels.

Enfin, de manière marginale, des candélabres hybrides, alimentés par l'énergie solaire et éolienne commencent à se développer.

## Quand utiliser des mâts solaires ?

Lorsqu'il y a présence de :

- Giratoire et carrefour en zones d'activités
- Places et placette en zones d'activités
- Parking en zones d'activités
- Parkings en centre-bourg et résidentiel en zone urbanisée rurale
- Routes doublées d'un aménagement cyclable en espace naturel, zones humides et en présence de cours d'eau
- Aux abords de zones accidentogènes
- Arrêts de bus isolés
- Aires de covoiturage

### Observation

Une étude est en cours d'élaboration par la FNCCR. Les résultats sont attendus pour juin 2024. A ce titre, aucune prescription ne sera émise pour le moment.



## LES ZONES NON ÉCLAIRÉES

La matière de pollution lumineuse, et des enjeux économiques, environnementaux liés, la meilleure solution reste de limiter le nombre de points lumineux. Ainsi, maintenir des zones non éclairées de manière permanente reste l'action la plus efficace pour réduire les factures d'électricité des communes, ainsi que l'impact de la lumière artificielle sur la biodiversité, la santé et le ciel étoilé.

La pose de nouveaux luminaires dans des zones jusqu'alors non éclairées doit se justifier par un usage réel et être réfléchi au prisme des impacts économiques et également environnementaux, notamment aux abords des zones naturelles et des milieux agricoles.

Néanmoins, une alternative peut résider dans l'installation de détecteurs de présence permettant d'éclairer la voirie uniquement lorsque l'usager en a besoin pour se déplacer à pied ou en vélo.

En complément, des structures végétales, comme les haies, peuvent être utilisées afin de préserver les zones sombres de la lumière artificielle.

## LES ZONES TAMPONS

Comme il a déjà été dit, la lumière artificielle impacte la biodiversité même à des niveaux d'éclairage très faible de l'ordre de 1 lux. Toutefois, la distance au point lumineux joue un rôle important dans cet impact.

L'étude de l'impact de la lumière artificielle sur les chauve-souris (Azam et al., 2018) a montré que la distance à partir de laquelle l'effet d'attraction agit est différente selon les espèces. En effet, l'effet d'attraction de la lumière artificielle de la Pipistrelle est limité à un rayon de 10 mètres autour du point lumineux alors que celui de la Sérotine commune s'étend sur 50 mètres autour du luminaire.

Afin de limiter l'impact de la lumière artificielle sur la biodiversité, il est donc nécessaire d'optimiser les zones tampons dans lesquels aucun éclairage ne doit être installé. La largeur de ces zones tampons diffère en fonction des espèces animales considérées. Toutefois, Azam et al. (2018) recommandent une distance minimale de 50 mètres en ce qui concerne les chauve-souris (mesure qui sert de référence dans ce SDAL faute de données pour d'autres espèces).

## SUPPRIMER LA LUMIÈRE INUTILE

Parallèlement, une action doit être menée pour déterminer l'utilité de chaque point lumineux déjà installé dans le périmètre de la commune.

Pendant une certaine période, la recommandation était d'éclairer au maximum le linéaire de voirie. Mais désormais on constate que de nombreux points lumineux n'apportent aucun service (éclairage des routes uniquement utilisées par des véhicules motorisés), voire sont impactant pour l'environnement (éclairage des routes traversant des milieux naturels et agricoles).

Cette action peut être menée en concertation avec les habitants et les utilisateurs d'une voirie.



## Comment conserver les zones sombres ?

### Prescriptions :

En amont de la mise en lumière d'une nouvelle zone jusqu'alors préservée de la lumière artificielle, une réflexion doit être menée pour justifier de l'utilité de l'installation de mâts d'éclairage public.

### Recommandations :

Éloigner les lampadaires à minima de 50 mètres des corridors écologiques et réservoirs de biodiversité.



## VALORISER SON PATRIMOINE

La mise en lumière du patrimoine permet à la collectivité de mettre en évidence un site la nuit et de lui donner une identité visuelle et remarquable : une mairie, une église, un château... Au cours de ces dernières années, la mise en lumière a évolué vers un compromis entre mise en valeur et économie d'énergie grâce à des luminaires peu énergivores.

La mise en place de projecteurs, de barrettes lumineuses permet de souligner les aspects architecturaux et de faire ressortir le patrimoine selon des aspects différents de la lumière du jour et ainsi de donner un caractère tout particulier et remarquable par l'éclairage en nuance.

La mise en valeur par la lumière a évolué ces dernières années grâce à l'utilisation de la LED qui permet ainsi de réaliser des éclairages blancs ou colorés, statiques ou dynamiques. La technique de la mise en lumière, par l'intégration discrète des appareils sur la façade et par la combinaison de plusieurs teintes de lampes, permet de révéler les textures, les modelés, de travailler les détails, en bref de révéler la matérialité de la paroi.

Néanmoins, un aspect a longtemps été négligé dans la mise en valeur du patrimoine : la présence d'espèces animales, oiseaux ou chauve-souris principalement, qui occupent ces bâtiments. Il est donc désormais nécessaire d'ajouter ce 3ème aspect aux côtés de la mise en valeur et des économies d'énergie.



## La mise en lumière du patrimoine

### Prescriptions :

- En cas de présence de refuges d'animaux, la température de couleur sera limitée à 1800°K.
- Extinction de l'éclairage des bâtiments à 21h en semaine et à 23h au plus tard les vendredi, samedi et dimanche (ou plus tôt si la commune éteint son éclairage avant).
- En cas de présence de refuges d'animaux, l'éclairage restera totalement éteint lors des périodes de nidification, d'hibernation et/ou de reproduction.

### Recommandations :

- Réaliser un diagnostic biodiversité sur le bâtiment à éclairer.
- Limiter la lumière perdue vers le ciel et en dehors de la façade.

## AVANT LES TRAVAUX

Réaliser un diagnostic biodiversité sur bâtiment à éclairer. Ce diagnostic doit mettre en évidence la présence éventuelle d'espèces animales, protégées ou non, et la période de l'année à laquelle ces espèces sont présentes.

## PENDANT LES TRAVAUX

Le flux lumineux doit être dirigé à 100% vers la façade du bâtiment, la lumière perdue doit être nulle, de même que le flux lumineux perdu vers le ciel.

## PENDANT LES TRAVAUX

L'arrêté de 2018 obligeant une extinction à 1h du matin au plus tard, il sera exigé que la mise en lumière du bâtiment soit éteinte à 23h.

Si le diagnostic de biodiversité met en évidence la présence d'espèces, le bâtiment devra rester totalement éteint durant les périodes de nidification des oiseaux, et d'hibernation et maternité des chauve-souris.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nidification des oiseaux			■	■	■	■	■	■				
Reproduction des chauve-souris						■	■	■	■			
Hibernation	■	■	■								■	■
Abri (temporaire pour des espèces)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Périodes d'occupation des bâtiments par les espèces animales tout au long de l'année  
(Source : OFB, Région Hauts-de-France, CPIE60, Picardie Nature)

Le tableau suivant synthétise les impacts des différents leviers et technologies à disposition sur les enjeux identifiés dans ce SDAL. Il résume l'ensemble des entretiens, ateliers de travail et recherches effectués dans le cadre de l'élaboration de ce Schéma Directeur.

	Passage en LED	ULOR = 0	Coupe-flux	Heures d'allumage tardif	T° de couleur < 2200°K	Gradation de puissance	Extinction en coeur de nuit	Détection de présence	Maintien de zones non éclairées	Suppression de points lumineux	Mise en lumière des bâtiments
<b>EXTERNALITÉS</b>											
Economies d'énergie	Très positif	Positif	Neutre	Positif	Négatif	Très positif	Très positif	Très positif	Très positif	Très positif	Négatif
Mobilité et accessibilité	Très positif	Neutre	Neutre	Négatif	Négatif	Neutre	Négatif	Positif	Neutre	Neutre	Neutre
Préservation de la biodiversité	Négatif	Très positif	Très positif	Positif	Très positif	Très positif	Très positif	Très positif	Très positif	Très positif	Négatif
Santé	Négatif	Très positif	Très positif	Neutre	Très positif	Positif	Très positif	Très positif	Très positif	Très positif	Neutre
Sentiment d'insécurité	Neutre	Neutre	Neutre	Négatif	Neutre	Neutre	Négatif	Très positif	Négatif	Neutre	Neutre
Préservation du ciel étoilé	Négatif	Très positif	Très positif	Neutre	Positif	Positif	Très positif	Neutre	Très positif	Très positif	Négatif

Impact :

Très positif



Positif



Neutre



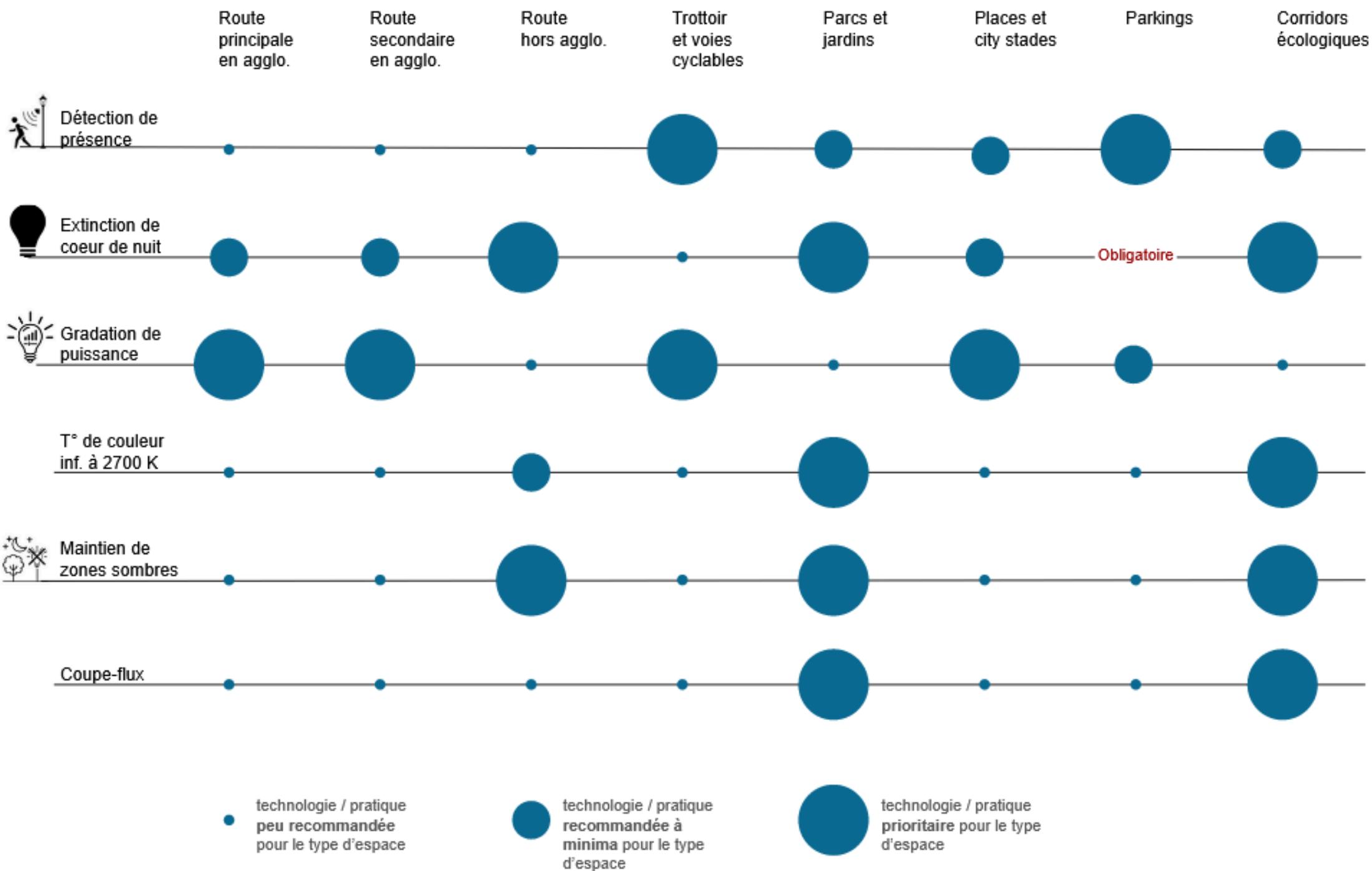
Négatif



Très négatif

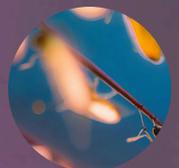


# SYNTHÈSE : RECOMMANDATIONS MINIMALES PAR TYPE D'ESPACE





# RECOMMENDATIONS DIVERSSES



La télégestion est une solution qui permet d'interagir avec différents systèmes, sites ou objets à distance. Elle permet de surveiller des installations ou objets, de transmettre des données tels que la consommation, les dysfonctionnements mais également de faire du pilotage à distance en ordonnant des actions.

La télégestion est actuellement utilisées dans de nombreux domaines ;  
l'industrie, l'eau, l'environnement, la télécommunication, les transports ou encore l'énergie.

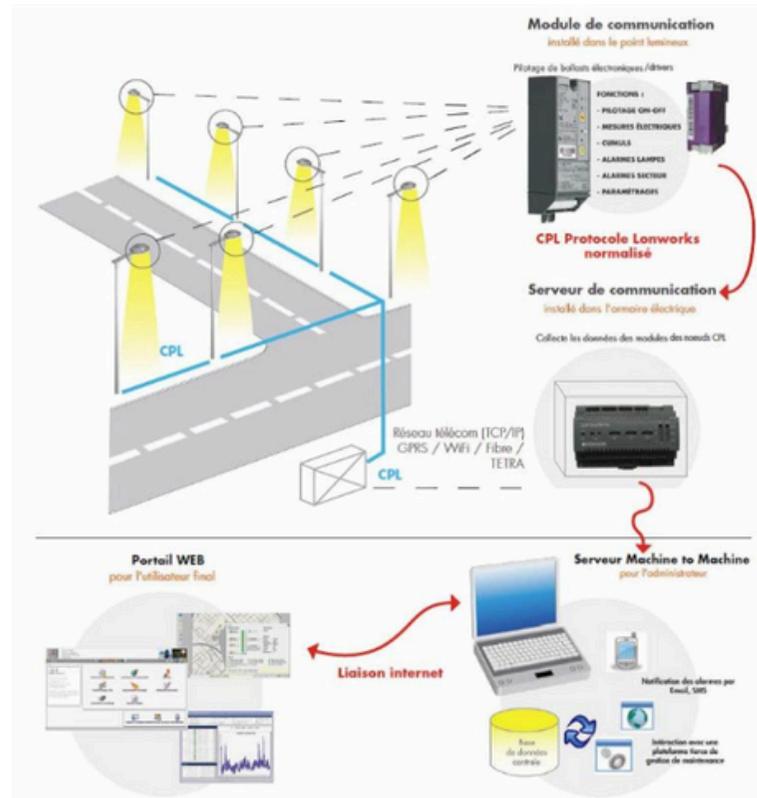
La télégestion peut se faire à l'armoire ou au point lumineux, lorsque celle-ci est faite à l'armoire il est possible de connaître la consommation de l'ensemble des points lumineux liés à l'armoire et programmer à distance des actions telles que la gradation ou l'extinction.

La télégestion de l'éclairage public au point lumineux permet de gérer à distance le bon fonctionnement de tous les points lumineux. Cela permet de connaître en temps réel la consommation d'énergie ce qui par extension permet également de détecter des dysfonctionnements en cas de consommation anormale mais également de piloter l'action de chaque point lumineux.

Chaque point lumineux est équipé d'un module d'identification, la transcription des informations entre l'armoire et le point lumineux se fait par courant porteur. Les informations sont transmises de l'armoire vers le poste de supervision par internet, téléphone ou liaison radio.

Le recours à la télégestion permet :

- Une économie d'énergie en ayant une connaissance réelle et précise de la consommation en temps réelle
- D'améliorer la maintenance
- Permet le pilotage à distance



## Quand utiliser la télégestion ?

Lorsqu'il y a :

- Gradation  
Il est possible d'utiliser une télégestion à l'armoire ou au point lumineux.
- Extinction nocturne  
Il est possible d'utiliser une télégestion à l'armoire ou au point lumineux.
- Détection de présence  
La télégestion au point lumineux est recommandée.

### Recommandation :

L'utilisation de la télégestion au point lumineux est plus coûteuse mais permet d'améliorer la maintenance puisque la consommation de chaque point lumineux est accessible en temps réel et permet de voir les dysfonctionnements points par points.

Pour réduire la pression due à la fragmentation des habitats et aider les espèces à s'adapter géographiquement face au changement climatique, la France met en oeuvre la Trame verte et bleue. Son objectif : mieux prendre en compte la biodiversité dans l'aménagement des territoires via les continuités écologiques, ces dernières étant constituées de réservoirs de biodiversité, "noyaux" les plus riches en espèces, et des corridors écologiques qui les relient, et permettant le déplacement des espèces.

Afin de s'inscrire dans le cadre général de la trame verte et bleue, la trame noire peut être définie comme : une infrastructure écologique constituée de réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques qui les relient, prenant en compte la qualité de l'environnement nocturne, et donc le niveau d'obscurité. Pour l'identifier, on peut, par exemple, ne garder que les zones les plus obscures de la trame verte et bleue déjà identifiée sur un territoire. Il est également possible d'intégrer l'obscurité, au même titre que tous les autres critères, lors de la modélisation de la trame écologique qui est donc "verte, bleue et noire".

Il n'existe pas de trame noire « universelle », pour toutes les espèces, mais plutôt un réseau de corridors et de réservoirs se recouvrant seulement en partie : certains milieux (comme les rives boisées des cours d'eau) étant importants pour chacune des espèces.

Comme pour la trame verte et bleue, une trame noire devrait être caractérisée pour différents types de milieux naturels, formant ainsi des « sous-trames ». Pour chacune, plusieurs espèces modèles devraient être employées, qui soient les plus différentes possibles dans leurs besoins écologiques et leur dynamique de population afin d'aboutir à une bonne représentativité de la complexité du vivant.

En ce qui concerne la méthode, trois axes différents d'interventions peuvent être identifiés :

1. l'axe spatial concerne la densité et la position des points lumineux,
2. l'axe technique consiste à agir sur les caractéristiques des luminaires (hauteur, spectre lumineux, quantité de lumière ou flux, etc.),
3. et l'axe temporel s'attache à travailler sur la périodicité et la durée de l'éclairage.

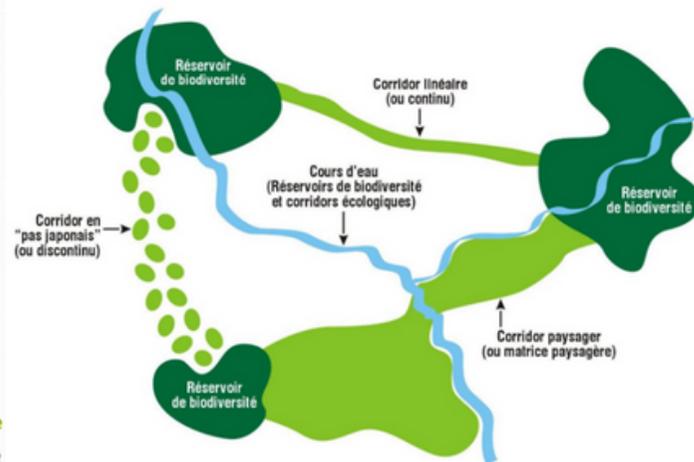
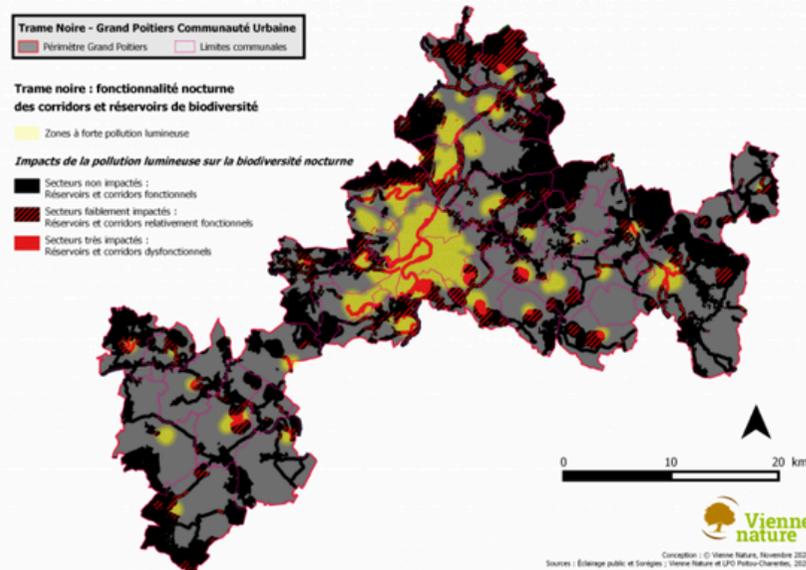


## Les bonnes pratiques pour préserver ou restaurer la trame noire

- Réaliser un diagnostic du parc d'éclairage public
- Croiser le diagnostic avec les corridors écologiques, trames vertes et bleues, et espaces protégés

Puis :

- Eviter ou supprimer les éclairages inutiles,
- Privilégier les dispositifs passifs (bandes et plots réfléchissants, catadioptrés, etc.),
- Veiller à ce qu'aucune lumière ne soit diffusée au-dessus de l'horizontal,
- Veiller à ce que les mâts soient les plus courts possible, pour éviter le repérage de loin par la faune,
- Éclairer strictement la surface utile au sol,
- Émettre le moins de quantité de lumière possible, au spectre le plus restreint, et de couleur ambrée,
- Ne pas éclairer les cours d'eau, ni les espaces naturels,
- Maintenir des espaces sombres entre certaines zones de lampadaires, pour les traversées de faune,
- Opter pour un revêtement de sol avec un faible coefficient de réflexion sous les éclairages,
- Réduire au maximum la durée de l'éclairage (heure d'allumage et d'extinction) et instaurer des variations dans l'année.





## ECLAIRAGE DES INSTALLATIONS SPORTIVES

L'éclairage des installations sportives, bien que catégorisé dans l'arrêté du 27 décembre 2018, n'est pas soumis aux mêmes restrictions que l'éclairage public en matière d'orientation du flux, de température de couleur ni de temporalité d'allumage. Néanmoins, ces installations doivent respecter l'interdiction d'émettre une lumière intrusive excessive dans les logements. Les règles d'éclairage de ces installations sont différentes selon les sports, les niveaux de compétition, la réglementation retenue (norme ou fédération). Le critère d'uniformité reste primordial pour assurer une pratique sportive confortable. Grâce à la technologie LED, il est désormais possible de rénover l'éclairage pour diminuer l'éblouissement et la pollution lumineuse.



Eclairage avec (à gauche) et sans réflecteur (à droite) ©Musco

## L'éclairage des terrains de sport



### Prescriptions :

- Limiter les nuisances lumineuses en réduisant la quantité de flux en dehors de la surface à éclairer.

### Recommandations :

- Limiter la lumière émise au-dessus de l'horizontale, et donc la lumière intrusive excessive et l'effet de halo lumineux, par l'installation de systèmes mécaniques ou de réflecteurs.
- Mettre en place un système de gestion temporelle de l'éclairage permettant de l'allumer uniquement durant les périodes d'utilisation de l'installation sportive, avec une extinction systématique à minuit.

## ECLAIRAGE PASSIF

Les systèmes d'éclairages passifs (peinture réfléchissante, catadioptr, films réfléchissants...) sont une solution respectueuse de l'environnement pour deux raisons : ils ne consomment pas d'énergie et ils provoquent pas de pollution lumineuse.

Ces dispositifs renvoient la lumière d'une source lumineuse (phare de voiture, lampe de poche...) dans la direction de celui qui l'a émise. Il peuvent ainsi permettre de réaliser des économies d'énergie sur des lieux où l'éclairage public ne se justifie pas. En outre, ils sont utiles, voire nécessaires, pour accompagner une extinction nocturne afin de mettre en évidence des zones dangereuses ou des obstacles (ralentisseur, terre plein, îlot, etc.).

La peinture luminescente, bien que plus récente et innovante, fait également partie des solutions disponibles d'éclairage passif.



Système réfléchissant sur rond-point  
crédit photo : F. Lamiot



Balise routiere réfléchissante  
crédit photo : C. Fauvet



Marquage de guidage luminescent

Cette peinture emmagasine la lumière naturelle le jour pour la restituer la nuit ainsi de guider et alerter les piétons et cyclistes en renforçant la sécurité à l'approche de carrefours et en signalant les obstacles et virages. Ce dispositif est particulièrement adapté aux voies piétonnes et cyclables situées dans des zones sombres à conserver. Toutefois, cette peinture nécessite un renouvellement régulier pour rester efficace. La métropole de Brest a expérimenté pendant deux ans ce dispositif sur certains tronçons de voies vertes. Elle souligne le retour positif des usagers, l'économie financière réalisée par rapport à une mise en éclairage et le fait que le marquage luminescent même vieillissant est toujours plus visible qu'un marquage classique.

## RÉVERBÉRATION

n matière de pollution lumineuse, un autre élément est à prendre en compte : la réverbération du revêtement. Chaque matériau comporte un coefficient de réflexion qui engendre une réverbération plus ou moins forte des rayons lumineux. A titre d'exemple, l'asphalte réverbère environ 10% de la lumière qu'il reçoit, là où la neige en renvoie près de 93%.

La réverbération de la lumière émise par l'éclairage artificiel peut entraîner un éblouissement pour les personnes (dans le cas de surface réfléchissant une part importante de lumière), une désorientation spatiale des espèces animales et des difficultés pour l'observation du ciel étoilé.

Le choix d'un revêtement répond bien évidemment à de nombreux critères, parmi lesquels le caractère naturel, sa perméabilité et son aspect qualitatif. Un coefficient de réflexion élevé (revêtement clair) entraîne une pollution lumineuse plus importante de nuit, mais renvoie vers le ciel la lumière du soleil durant la journée et lutte donc ainsi contre l'effet d'îlot de chaleur urbain. Ce choix répond donc à un compromis à faire au regard des enjeux (biodiversité, fréquentation humaine) identifiés sur les différents secteurs du territoire à éclairer.

Toutefois, dans la mesure du possible, il est nécessaire de tenir compte du revêtement sous-jacent pour déterminer le bon éclairage.

Type de revêtement	Coefficient de réflexion
Revêtements bitumineux noirs	Très faible
Revêtements minéraux clairs (ciment, pierre...)	Très élevé
Revêtements sablés clairs stabilisé	Très élevé
Pleine terre	Faible
Végétalisé (herbe, pelouse...)	Faible

## ECLAIRAGE DES INSTALLATIONS SPORTIVES

Au préalable, il est important de préciser que l'accessibilité peut porter sur des points d'attention différents en fonction du handicap.

Plusieurs dangers et obstacles ont été souligné concernant l'accessibilité aux personnes en situation de handicap dans l'espace public de nuit. La présence de poteaux sur les trottoirs lorsqu'ils ne sont pas mis en évidence, par le biais de couleur contrasté par rapport au revêtement du trottoir ou par un marquage réfléchissant, peut être particulièrement dangereuse. Les bords des trottoirs doivent également faire l'objet d'une attention particulière car ceux-ci peuvent ne pas être suffisamment visibles de nuit. Si le marquage réfléchissant peut être considéré comme une solution, il est important de veiller à ce que celui-ci puisse réfléchir une source de lumière.

L'éclairage des passages piétons est un autre point majeur à prendre en compte, car l'absence d'éclairage, le passage piéton peut devenir difficile à repérer pour une personne malvoyante.

L'utilisation de température de couleur basse, moins blanche, peut également diminuer la visibilité contrairement aux températures de couleur plus élevée. Encore une fois, ce choix répond donc à un compromis à faire au regard des enjeux (biodiversité, fréquentation humaine) identifiés sur les différents secteurs du territoire à éclairer.



### RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

L'arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées précise que les établissements recevant du public lors de leur construction et les installations ouvertes au public lors de leur aménagement, les cheminements extérieurs accessibles, les parcs de stationnement extérieurs, les zones menant à l'entrée des bâtiments et les établissements recevant du public doivent être éclairés à hauteur de 20 lux.



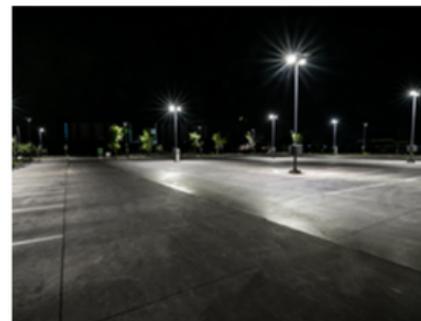
L'éclairage privé, que ce soit pour les entreprises ou les particuliers, est également réglementé par l'arrêté du 27 décembre 2018.

Au même titre que l'éclairage public, les éclairages privés extérieurs ou sur parcs de stationnement sont soumis aux obligations suivantes :

- ULR inférieur à 4% sur luminaire installé, et
- Température de couleur inférieure à 3000°K.

Toutefois, contrairement à l'éclairage sur voirie, l'ensemble des logements et bâtiments résidentiels sont soumis à une obligation d'extinction, à partir et jusqu'à une certaine heure, différente selon le type d'éclairage considéré.

### Exemples d'éclairages non conformes



Parking allumé tout la nuit



Enseigne et vitrine allumées toute la nuit

Installations d'éclairage	Extinction de nuit	Allumage le matin
Eclairages extérieurs aux abords d'un bâtiment tertiaire	1h après la fin d'activité	À 7h ou 1h av. début activité
Mise en lumière des bâtiments tertiaires et jardins	À 1h du matin	<i>Interdit</i>
Eclairage intérieur des locaux professionnels	1h après la fin occupation locaux	À 7h ou 1h av. début activité
Enseignes et publicités	À 1h du matin	À 6h du matin
Vitrines	À 1h du matin	À 7h ou 1h av. début activité
Eclairage des parkings	2h après la fin d'activité	À 7h ou 1h av. début activité



### RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

L'article R. 583-7 du code de l'environnement précise que les maires sont l'autorité en charge du contrôle du respect, par les installations d'éclairage privé, de la réglementation sur les nuisances lumineuses.

Les infractions aux prescriptions techniques de l'arrêté du 27 décembre 2018, conformément à l'article R. 583-7 du code de l'environnement sont passibles d'une amende au plus égale à 750 € par installation lumineuse irrégulière. La constatation des infractions ne demande pas systématiquement un contrôle nocturne de l'installation.

En cas de non respect des prescriptions temporelles d'extinction, la Loi Climat et Résilience du 22 août 2021 prévoit que l'autorité administrative compétente (maire ou président d'EPCI) peut mettre en demeure la personne ou l'entreprise fautive et ordonner une astreinte journalière au maximum de 200 €, applicable jusqu'à la mise en conformité. Ces astreintes sont proportionnées à la gravité des manquements constatés et tiennent compte de l'importance du trouble causé à l'environnement.

Même si l'arsenal législatif permet désormais aux autorités compétentes d'agir sur la pollution lumineuse de l'éclairage privé, il est toutefois préférable d'entamer au préalable une démarche de communication et de sensibilisation. En effet, dans la plupart des cas, un rappel de la réglementation en vigueur entraîne une mise en conformité immédiate des installations.





- ADEME, FNCCR et Caisse des Dépôts. (2019). Dépenses énergétiques des collectivités locales. p22 <https://librairie.ademe.fr/urbanisme-et-batiment/493-depenses-energetiques-des-collectivites-locales.html>
- ANPCEN. (2015). Le suivi continu de la qualité de la nuit en France ! [https://www.anpcen.fr/?id\\_rub&id\\_ss\\_rub=127&id\\_actudetail=125](https://www.anpcen.fr/?id_rub&id_ss_rub=127&id_actudetail=125)
- ANSES (2019, avril). Effet sur la santé humaine et sur l'environnement (faune et flore) des diodes électroluminescentes (LED) (2e éd.). p287-340. <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2014SA0253Ra.pdf>
- Azam, C., Viol, I., Bas, Y., Zisis, G., Vernet, A., Julien, J., & Kerbiriou, C. (2018). Evidence for distance and illuminance thresholds in the effects of artificial lighting on bat activity. *Landscape and Urban Planning*, 175, p123-135. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.02.011>
- Beaudet, C., Tardieu, L. et David, M. (2022, 4 décembre). Eclairage public : les français sont-ils prêts à éteindre la lumière ? The conversation. <https://theconversation.com/eclairage-public-les-francais-sont-ils-prets-a-eteindre-la-lumiere-194702>
- Futura. (2020, 6 décembre). Qu'est-ce que la pollution lumineuse ? Futura-sciences. <https://www.futura-sciences.com/sciences/questions-reponses/espace-quest-ce-pollution-lumineuse-12/>
- Instituto de Astrofísica de Canarias. (2019) Catálogo de especificaciones técnicas aplicables a las instalaciones de alumbrado exterior sujetas al reglamento de la ley 31/1988 sobre protección de la calidad astronómica de los observatorios del instituto de astrofísica de canarias
- Instituto de Astrofísica de Canarias. Light Pollution <https://www.iac.es/en/observatorios-de-canarias/sky-protection/light-pollution>
- IPSOS pour le Syndicat de l'Eclairage. (2015, septembre). Les français et l'éclairage public.
- Knop, E., Zoller, L., Ryser, R., Gerpe, C., Hörler, M. et Fontaine, C. (2017). Artificial light at night as a new threat to pollination. *Nature*, 548, 206–209. <https://doi.org/10.1038/nature23288>
- Newson, S.E., Evans, H.E. et Gillings S. (2015). A novel citizen science approach for large-scale standardised monitoring of bat activity and distribution, evaluated in eastern England. *Biological Conservation*, 191, p38-49. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.06.009>
- Observatoire National de la Biodiversité. (2021, octobre). Biodiversité en crise : il est urgent d'amplifier les actions. Bilan 2021 de l'ONB. p4. <https://naturefrance.fr/publications/bilan-annuel-de-lobservatoire-national-de-la-biodiversite-2021>
- Office Français de la Biodiversité. (2022, septembre). Trame noire : restaurer la nuit. Biodiversité, des clés pour agir, 2, p22-39. <https://www.ofb.gouv.fr/documentation/biodiversite-des-cles-pour-agir-ndeg2>
- Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (2023, janvier). Note scientifique n° 37 : La Pollution Lumineuse. <https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/16/organes/delegations-comites-offices/opepst/actualites/note-scientifique-n-37-la-pollution-lumineuse>
- Pauwels, J. (2018). Light pollution & biodiversity : What are the levers of action to limit the impact of artificial lighting on nocturnal fauna ? [thèse de doctorat, Ecole Doctorale Sciences de la Nature et de l'Homme]
- Pauwels, J., Viol, I., Bas, Y., Valet, N., et Kerbiriou, C. (2021). Adapting street lighting to limit light pollution's impacts on bats. *Global Ecology and Conservation*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01648>
- Préfecture de l'Eure (2014). Pollution lumineuse et biodiversité [https://www.eure.gouv.fr/contenu/telechargement/11081/68653/file/pollution\\_lum\\_et\\_biodiv.pdf](https://www.eure.gouv.fr/contenu/telechargement/11081/68653/file/pollution_lum_et_biodiv.pdf)
- Sordello, R. (2017, décembre). Pollution lumineuse : longueurs d'ondes impactantes pour la biodiversité. Exploitation de la synthèse bibliographique de Musters et al. (2009). UMS 2006 Patrimoine naturel AFB-CNRS-MNHN. Rapport Patrinat n°2017-117, 18 p.
- Sordello, R., Paquier, F. et Daloz, A. (2021). Trame Noire - Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en oeuvre. <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-comprendre-agir/trame-noire-methodes-delaboration-outils-mise-en-oeuvre>
- Sordello, R. (2022, octobre). Extinction des feux : pour une véritable planification écologique de l'éclairage nocturne. The conversation. <https://theconversation.com/extinction-des-feux-pour-une-veritable-planification-ecologique-de-leclairage-nocturne-191397>
- Sweatman, M.B. & Coombs, A. (2019). Decoding European Palaeolithic Art : Extremely Ancient knowledge of Precession of the Equinoxes. *Athens Journal of History*, 5(1), 1-30. <https://doi.org/10.30958/ajhis.5-1-1>
- Tompson, L., Steinbach, R., Johnson, S.D., Teh, C.S., Edwards, P. et Armstrong, B. (2022). Absence of street lighting may prevent vehicle crime, but spatial and temporal displacement remains a concern. *Journal of Quantitative Criminology*, 39, 603-623. <https://doi.org/10.1007/s10940-022-09539-8>
- Association française de l'éclairage (AFE) : Fiches pratiques 2019-2020

30 rue Louis Warein,  
59190 HAZEBROUCK  
03.28.43.44.45  
contact@teflandre.fr  
www.teflandre.fr  
Siège en Mairie d'Hazebrouck



161 rue de Lille  
59554 NEUVILLE-SAINT-REMY  
03.27.74.78.00  
contact@vsidéc-cambrésis.fr  
www.sidéc-cambrésis.fr



9164 AV. des Censives  
60000 TILLE  
03.44.48.32.78  
se@se60.fr  
www.se60.fr

