Étude de la trame noire à l'échelle communale

Commune d'Isigny-sur-mer

Mai 2026



Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin

Isigny sur mer

RÉGION NORMANDIE

Cofinancé par l'Union européenne

SDEC ÉNERGIE

DARK SKY LAB

Terr Oïko

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES **2**

A. INTRODUCTION **3**

1. La pollution lumineuse : un challenge pour le 21ème siècle 3
2. La pollution lumineuse et ses conséquences sur la biodiversité 4
3. La Trame Noire : définition et attendus 6
4. Mode de représentation des résultats de l'étude 9
5. Synthèse des données valorisées et produites dans le cadre de l'étude 10

B. INVENTAIRE DE L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL ET MODÉLISATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE **11**

C. ÉTAT DES LIEUX DU PATRIMOINE NATUREL **14**

1. Informations sur la structure du paysage 14
2. Informations sur les espèces observées sur le territoire 17
3. Approche fonctionnelle : estimation de la fonctionnalité des continuités écologiques 18
   i. Préambule sur l'approche fonctionnelle dans le cadre de l'étude 18
   ii. fonctionnalité des réseaux écologiques 20
4. Approche des zonages institutionnels 38
   i. Données compilées 38

D. IDENTIFICATION D'UNE TRAME NOIRE **42**

E. IDENTIFICATION D'ACTIONS DE GESTION DE L'ÉCLAIRAGE **46**

1. illustration des principaux éléments à prendre en compte pour la gestion différenciée et préconisation générale 46
   i. Axe spatiale 46
   ii. Axe temporel 50
   iii. Axe technique 53
2. Préconisations ciblées sur des secteurs à enjeux 56
   i. Rue de Cherbourg 58
   ii. Centre ville, camping et quai 59
   iii. Site d'Isigny-Sainte-Mère 61
   iv. Neuilly La Forêt 62
   v. La Forêt 63

F. PROPOSITION D'INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION **64**

A. INTRODUCTION

1. LA POLLUTION LUMINEUSE : UN CHALLENGE POUR LE 21ÈME SIÈCLE

La lumière artificielle a permis d'étendre le temps dédié aux activités humaines en palliant la faiblesse qu'ont nos yeux à voir dans l'obscurité. Ce qui paraissait un avantage nous a fait oublier un paramètre essentiel : l'importance de la nuit. Aujourd'hui, un grand nombre de scientifiques tirent la sonnette d'alarme sur les conséquences de l'éclairage artificiel en termes de santé publique (problèmes de sommeil, fatigue chronique...) et d'astronomie (diminution de la visibilité des étoiles et autres astres). Par ailleurs, l'excès d'éclairage représente un coût important, aussi bien sur le plan financier pour les collectivités et les entreprises, que sur le plan écologique. Il est avéré que la lumière artificielle est un facteur de pression contribuant à la **perte d'habitat**, à la **fragmentation des réseaux écologiques** et in fine au déclin de la biodiversité (voir page suivante).

Actuellement, et dans le cadre plus global d'une politique de « **reconquête de la nuit** », une réponse opérationnelle à l'impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité s'organise autour de la politique **Trame Noire.**

Le Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, en partenariat avec le Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados et le Syndicat Départemental d'Énergies de la Manche souhaitaient tester l'élaboration de trame noire à l'échelle communale. Pour se faire, deux villes ont été proposées pour illustrer la diversité du territoire du parc : Pirou et Isigny-sur-Mer. Le présent rapport expose le cas d'étude d'Isigny-sur-Mer.

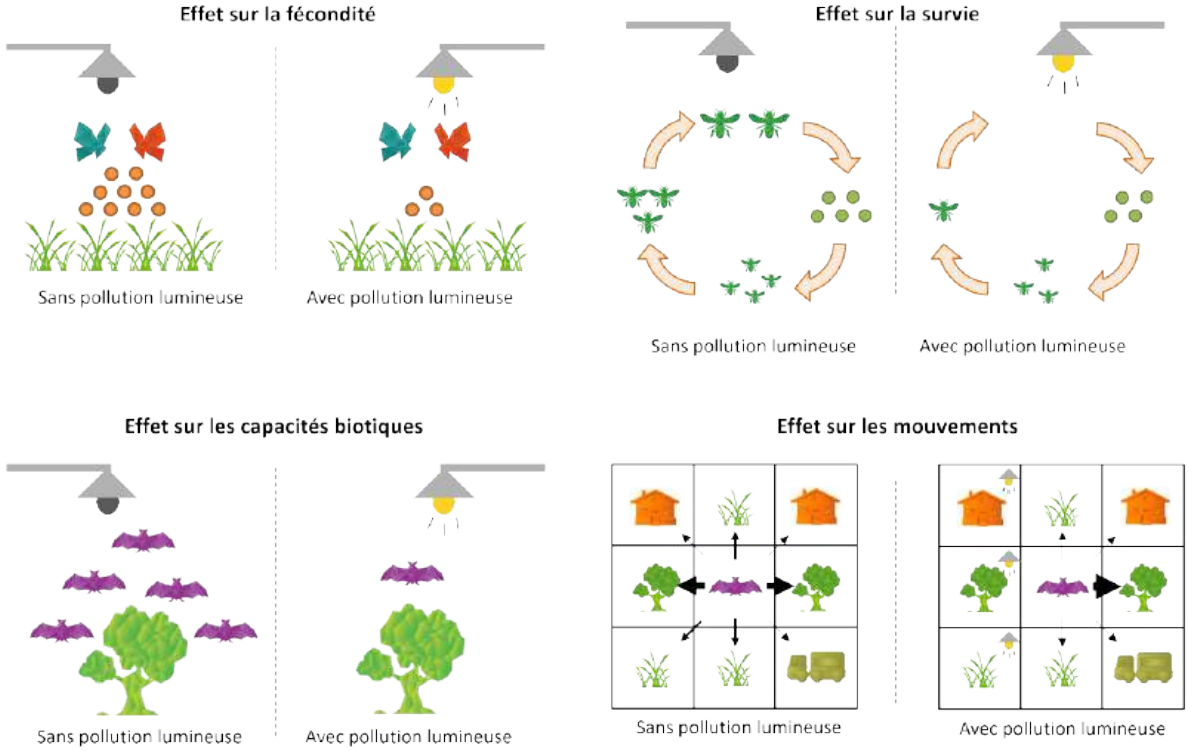


2. LA POLLUTION LUMINEUSE ET SES CONSÉQUENCES SUR LA BIODIVERSITÉ

La littérature scientifique documente très bien les différents effets de la pollution lumineuse sur la biodiversité. **Le guide trame noire** offre une synthèse pédagogique de ces connaissances, utilisable pour sensibiliser les usagers de l'éclairage[1]. Ainsi, nous disposons aujourd'hui d'un corpus de connaissance suffisamment large pour justifier la planification d'une gestion différenciée de l'éclairage, permettant d'articuler nos usages de l'éclairage et la préservation de la biodiversité[2].

L'analyse de la littérature scientifique permet notamment de réaliser que :

- l'ensemble des espèces peuvent être impactées par la pollution lumineuse, qu'elles soient **nocturnes ou diurnes**. Les effets peuvent être différents, notamment sur l'activité, avec une augmentation de l'activité la nuit pour les espèces diurnes et une diminution pour les espèces nocturnes soumises à la pollution lumineuse.
- la pollution lumineuse impacte le fonctionnement de la biodiversité, avec une réduction de la **qualité des milieux** (notion de diminution des capacités biotiques) qui conduit à réduire la **fécondité** et/ou la **survie** des animaux et des plantes. La pollution lumineuse altère également les **mouvements des individus.** C'est donc l'ensemble des processus démographiques qui peuvent être impactés (naissance, mortalité, immigration, émigration), ce qui à terme réduit considérablement le **maintien des populations** et les **flux en individus** sur les territoires.



[1] Sordello R, Paquier F, Daloz A. 2021. Trame Noire : Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre. OFB – UMS Patrinat. https://professionnels.ofb.fr/fr/node/831

[2] Sordello, R., Busson, S., Cornuau, J. H., Deverchère, P., Faure, B., Guetté, A., ... & Vauclair, S. (2022). A plea for a worldwide development of dark infrastructure for biodiversity–Practical examples and ways to go forward. Landscape and Urban Planning, 219, 104332.



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

1. Oiseaux
Pendant leur voyage, les oiseaux migrateurs se repèrent grâce au ciel étoilé. Déboussolés par les lumières des villes, ils peuvent tournoyer durant des heures autour de points lumineux et mourir d'épuisement ou de collision (tours éclairées, phares).
Les oiseaux urbains diurnes ont leur rythme jour/nuit perturbé par les éclairages artificiels. Ne sachant plus faire la différence entre l'aube et la nuit, les mâles chantent jusqu'à l'épuisement toute la nuit.

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

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

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

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

6. Plantes
Un excédent de lumière désynchronise fortement la saisonnalité des végétaux (apparition/disparition des fleurs et des feuilles) mais induit également un stress chez certaines espèces pouvant conduire à des maladies.
De plus, une partie des insectes qui pollinisent les plantes, et dont dépendent 90 % des plantes à fleurs, vivent la nuit et sont très impactés par la lumière artificielle. Les fleurs soumises à des éclairages sont moins visitées par les pollinisateurs nocturnes que dans une prairie dépourvue de lumière. Cette pollinisation réduite se répercute sur la production de fruits.

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

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

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

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

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

3. LA TRAME NOIRE : DÉFINITION ET ATTENDUS

La mise en évidence d'un lien entre pollution lumineuse et déclin de la biodiversité s'est traduite par une réponse législative et opérationnelle : la **trame noire**. Cette dernière reprend la réglementation relative à la Trame Verte et Bleue dont elle fait intégralement partie[3]. Sa spécificité est de se focaliser sur un facteur de pression particulier : la pollution lumineuse.

Concrètement, il est attendu des acteurs des territoires qu'ils identifient, caractérisent et spatialisent 5 objets particuliers[4]. Ces derniers correspondent aux secteurs où :

1. La pollution lumineuse n'impacte pas l'accomplissement du cycle de vie d'un maximum d'espèces des milieux boisés, ouverts, humides et du littoral. Il s'agit de l'objet **réservoirs de biodiversité** de la Trame Noire.
2. La pollution lumineuse n'impacte pas l'accomplissement du cycle de vie d'un maximum d'espèces des cours d'eau. Il s'agit de l'objet **cours d'eau** de la Trame Noire.
3. La pollution lumineuse n'impacte pas les déplacements d'un maximum d'espèces entre les réservoirs de biodiversité. Il s'agit de l'objet **corridors écologiques** de la Trame Noire.
4. La pollution lumineuse impacte l'accomplissement du cycle de vie des espèces et leurs mouvements. Il s'agit de l'objet **obstacles** de la Trame Noire.
5. Une gestion différenciée de l'éclairage doit être planifiée et mise en place afin de préserver les réservoirs de biodiversité, les cours d'eau et les corridors écologiques de la pollution lumineuse (restaurer l'obscurité sur les obstacles). Il s'agit de l'objet **actions** de la Trame Noire.

Le guide Trame Noire[5] fournit une synthèse pédagogique des différents axes de gestion de l'éclairage pour articuler nos usages de l'éclairage avec la préservation de la biodiversité. Un extrait utilisable pour sensibiliser au sujet est disponible à la page suivante.

Il est à noter que le décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019 cadre la déclinaison des Trames et notamment demande :

- De rattacher les objets de la trame à 5 grands types de milieux : boisés, ouverts, humides, cours d'eau et littoral.
- D'intégrer ou examiner l'intégration des zonages réglementaires et d'inventaires particuliers aux objets de la Trame (exemple : Natura 2000, ZNIEFF…).
- D'affiner les Trames des documents de rangs supérieurs (exemple SRADDET).
- Que les objets de la Trame permettent un examen des réseaux écologiques a minima sur les grands groupes taxonomiques suivants : amphibiens, mammifères, reptiles, oiseaux, rhopalocères, orthoptères et odonates. Le guide Trame Noire préconise une expertise a minima sur les chiroptères, les insectes nocturnes, les oiseaux nocturnes, les mammifères terrestres et les amphibiens.

[3] Décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019, orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques

[4] Prescriptions nationales pour la dématérialisation des Continuités Ecologiques Régionales (CER) du 26 septembre 2018

[5] Sordello R, Paquier F, Daloz A. 2021. Trame Noire : Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre. OFB – UMS Patrinat. https://professionnels.ofb.fr/fr/node/831

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



Illustration Béatrice Saurel pour OFB

Synthèse des différents axes de gestion de l'éclairage artificiel dans les continuités écologiques. Exemple de l'éclairage d'une route en entrée d'agglomération. Source : d'après Sordello, 2018 [46].

Caractéristiques des luminaires

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

Organisation spatiale des points lumineux

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

Dimension temporelle

10- Détecteurs de présence

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

Rappelons que d'après :

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

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

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

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

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

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

La déclinaison des objets d'une trame noire repose sur un état des lieux de l'éclairage artificiel et du patrimoine naturel. Ce dernier est une opportunité :

- **De valoriser un ensemble de données déjà disponible et consolidé par différentes politiques publiques** (Données de la Commune, Inventaire National du Patrimoine Naturel, Institut National de l'Information Géographique et Forestière, Observatoire National de la Biodiversité…). La compilation des données permet en outre de synthétiser les forces en présence en matière de connaissance et les lacunes encore existantes.
- **D'apporter de nouvelles connaissances notamment concernant la caractérisation de la pollution lumineuse (halo lumineux, éblouissement) et l'impact de la pollution lumineuse sur la fonctionnalité des réseaux écologiques.** Dans ce contexte l'étude a valorisé les plateformes Light Pollution Platform (https://darkskylab.com/light-pollution-platform/) et SimOïko (https://www.simoiko.fr).

La trame noire a été déclinée en suivant les recommandations du guide Trame Noire[6].

Tableau 1. Étape de la déclinaison d'une trame noire.

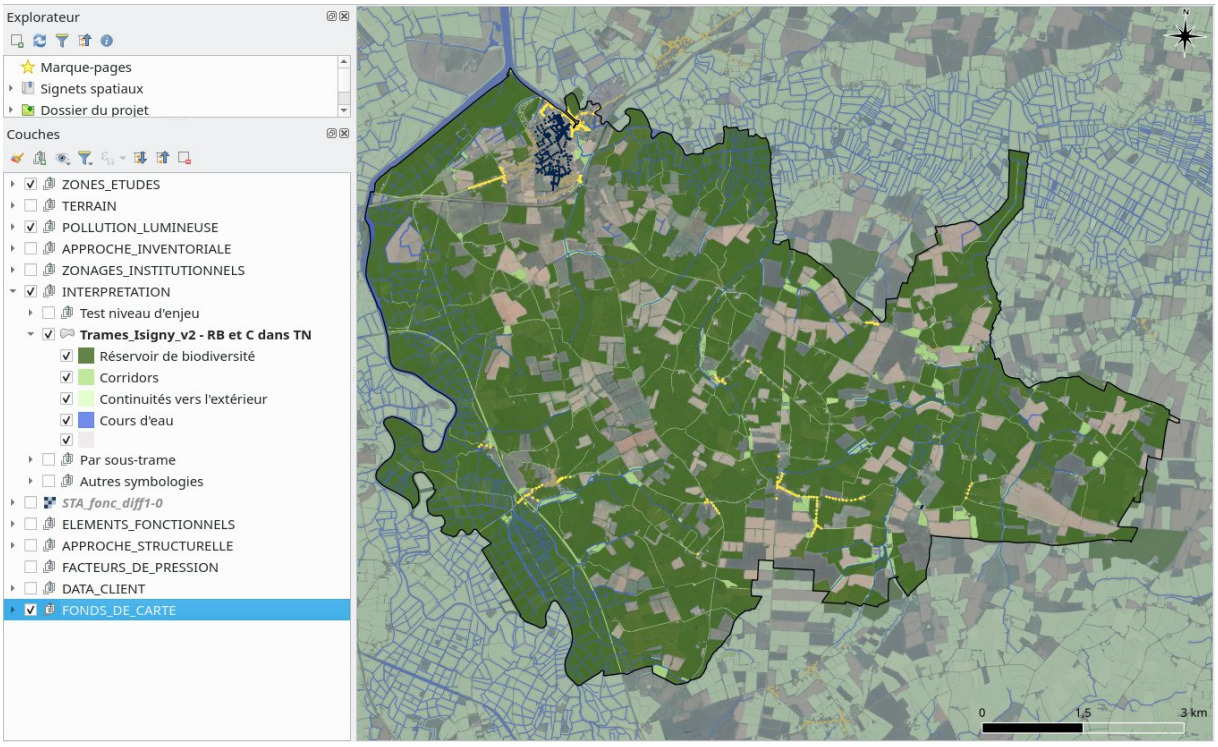
Étapes du guide trame noire		Description de ce qui a été fait	
1	Inventaire de l'éclairage artificiel et modélisation de la pollution lumineuse	DarSkyLab valorise les données existantes sur l'éclairage artificiel afin de caractériser et cartographier la pollution lumineuse	Cartographie des points lumineux existants, de la pollution lumineuse
2	État des lieux du patrimoine naturel	TerrOïko valorise SimOïko pour caractériser et cartographier l'impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité et le croise avec la TVB du Parc	Cartographie de l'impact de la pollution lumineuse sur la vie des espèces
3	Identification d'une Trame noire	TerrOïko propose une déclinaison de la trame noire telle que demandée par la loi (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques) avec une représentation cartographique permettant d'intégrer les informations des étapes 1 et 2 dans les documents d'urbanisme ou de planification territoriale	Cartographie des objets
4	Identification de zones où une restauration de l'obscurité est nécessaire	TerrOïko identifie les obstacles et propose un mode de représentation cartographique opérationnel pour permettre le passage à l'action	
5	Identification d'actions de gestion de l'éclairage à mettre en œuvre afin de maintenir et restaurer l'obscurité	Sur la base des possibilités techniques et des informations des étapes précédentes, TerrOïko spatialise des actions de gestion de l'éclairage à mettre en œuvre pour la biodiversité	Cartographie des objectifs de la trame noire
6	Proposition d'indicateurs de suivi et d'évaluation	DarkSkyLab et TerrOïko proposent des indicateurs issus du projet France Data Réseau et du Guide trame noire, et des outils de métrologie en continu de la qualité du ciel nocturne (dispositif Ninox)	Analyse des indicateurs au regard des besoins

[6] Sordello R, Paquier F, Daloz A. 2021. Trame Noire : Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre. OFB – UMS Patrinat. https://professionnels.ofb.fr/fr/node/831

A noter que l'étude a bénéficié de plusieurs temps d'échange dont un atelier. En effet, à l'instar de la Trame Verte et Bleue, la Trame Noire est un outil au service de la planification territoriale. Elle nécessite donc un portage politique et citoyen. Dans ce contexte, il est fondamental de faire participer au maximum les acteurs du territoire à sa construction. La mission a bénéficié d'un temps d'échanges et de co-construction de la Trame Noire le 9 décembre 2024.

4. MODE DE REPRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

À l'instar de la Trame Verte et Bleue, la Trame Noire vise à spatialiser des enjeux de biodiversité sur les territoires. Les cartographies réalisées dans le cadre de cette étude sont disponibles dans le projet QGIS, livré en fin de mission au maître d'ouvrage. Les cartes présentes dans le rapport servent uniquement d'illustration et non de support de travail. Les cartes ont également été livrées sous format png et pdf.



5. SYNTHÈSE DES DONNÉES VALORISÉES ET PRODUITES DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE

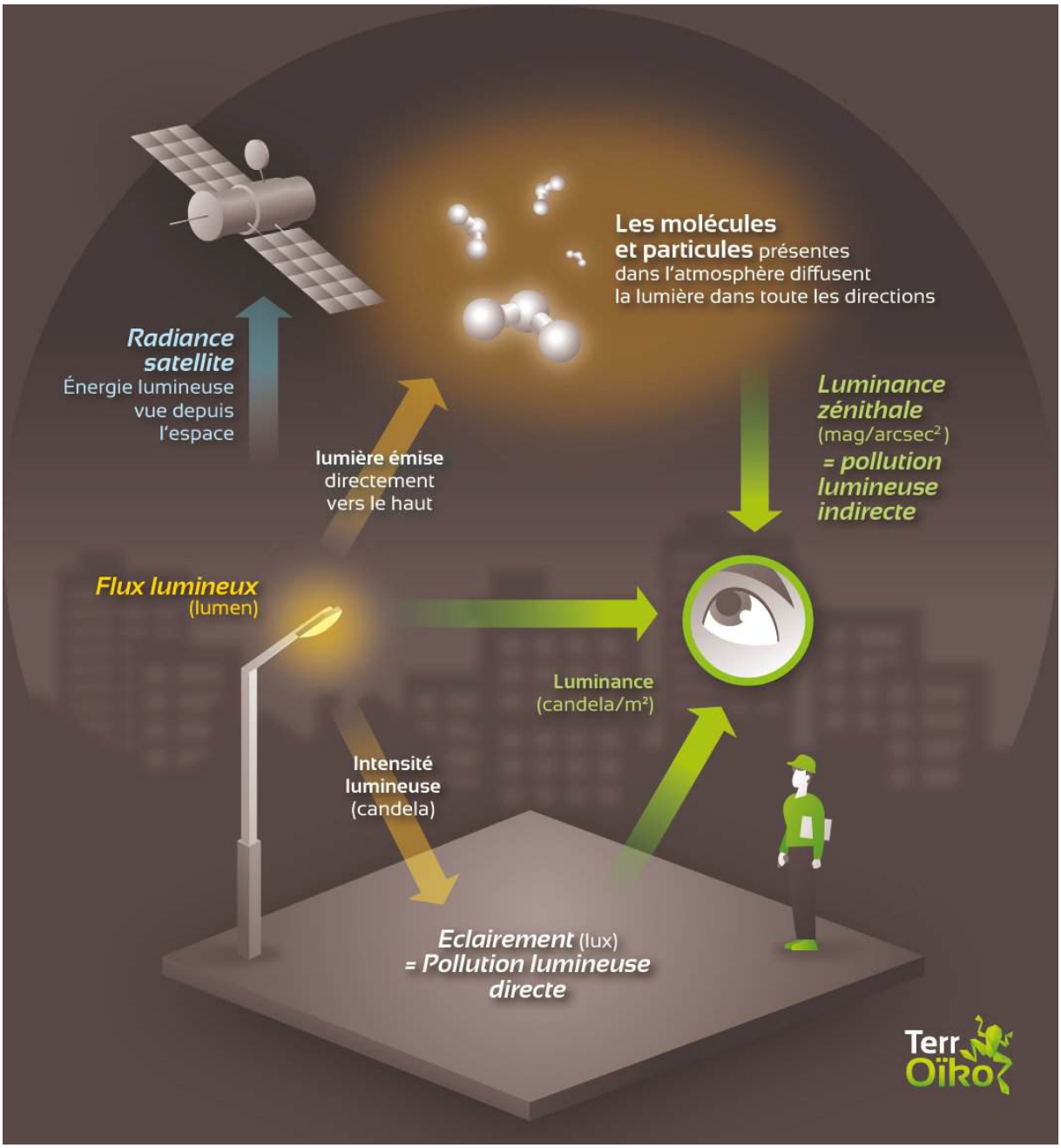
Tableau 2. Synthèse des données valorisées et des données produites au cours de la mission

Étapes de la mission		Données mobilisées		Données produites	
		Description	Sources	Descriptions et moyens matériels	Sources
Inventaire de l'éclairage artificiel et modélisation de la pollution lumineuse	Inventaire de l'éclairage artificiel	Points lumineux publics du territoire	SDEC	Bilan de l'éclairage avec les outils Lampyre et StatEp Simulation de points lumineux potentiels avec Asio	DarkSkyLab
	Modélisation de la pollution lumineuse diffuse	Composite annuel de radiance satellite (2023), points lumineux d'éclairage public	NASA (capteur VIIRS-DNB), DarkSkyLab	Cartographie de la luminance zénithale en cœur et extrémités de nuit (Otus)	
État des lieux du patrimoine naturel	Rassemblement des données structurelles	Modélisation de l'occupation du sol	PNR MCB	Cartographie de l'impact de la pollution lumineuse sur le maintien et les déplacements des espèces (SimOïko)	TerrOïko
	Simulation de la vie des espèces	Bibliographie scientifique sur l'impact de la pollution lumineuse sur les espèces	Alandb.darksky.org, web of science search, researchgate		
		Expertise des membres du groupement	TerrOïko - DarkSkyLab		
	Rassemblement des données institutionnelles	Zonages déjà existants décrivant la biodiversité des territoires et les aires protégées ou classées	Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques (ON-TVB)	Croisement avec les résultats de SimOïko	
	Inventaires faunistiques et vérification du modèle		Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), Open-Obs		
Identification d'une Trame Noire	Production de cartes d'interprétation des enjeux de préservation et restauration de la Trame Noire	Expertise des consultants du groupement TerrOïko-DarkSkyLab	TerrOïko - DarkSkyLab	Spatialisation des réservoirs de biodiversité, des corridors écologiques et des obstacles à la Trame Noire	TerrOïko
		Ensemble des données citées ci-dessus			
Identification d'actions de gestion de l'éclairage.		Retours d'expérience du groupement TerrOïko-DarkSkyLab ; Guide Trame Noire ; Terrain	TerrOïko – DarkSkyLab ; Sordello R, Paquier F, Daloz A. 2021. Trame Noire : Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre. OFB – UMS Patrinat. ; Isigny_Rapport_TN_Photo_terrain.zip	Adaptation des préconisations suite au terrains réalisés	DarkSkyLab
Proposition d'indicateurs de suivi et d'évaluation		Retours d'expérience du groupement TerrOïko-DarkSkyLab Bibliographie sur les indicateurs de suivi et d'évaluation	Sordello et al. 2018. Construire des indicateurs nationaux sur la pollution lumineuse : réflexion préliminaire. UMS PatriNat, Cerema, CESCO, DarkSkyLab, IRD, Irstea, juillet 2018, 48 p. https://jdb.francedatareseau.fr/groupes-projets/eclairage-public/indicateurs	Analyse des indicateurs au regard des données disponibles pour la ville d'dIsigny-sur-mer et leur facilité de déclinaison	TerrOïko

B. INVENTAIRE DE L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL ET MODÉLISATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE

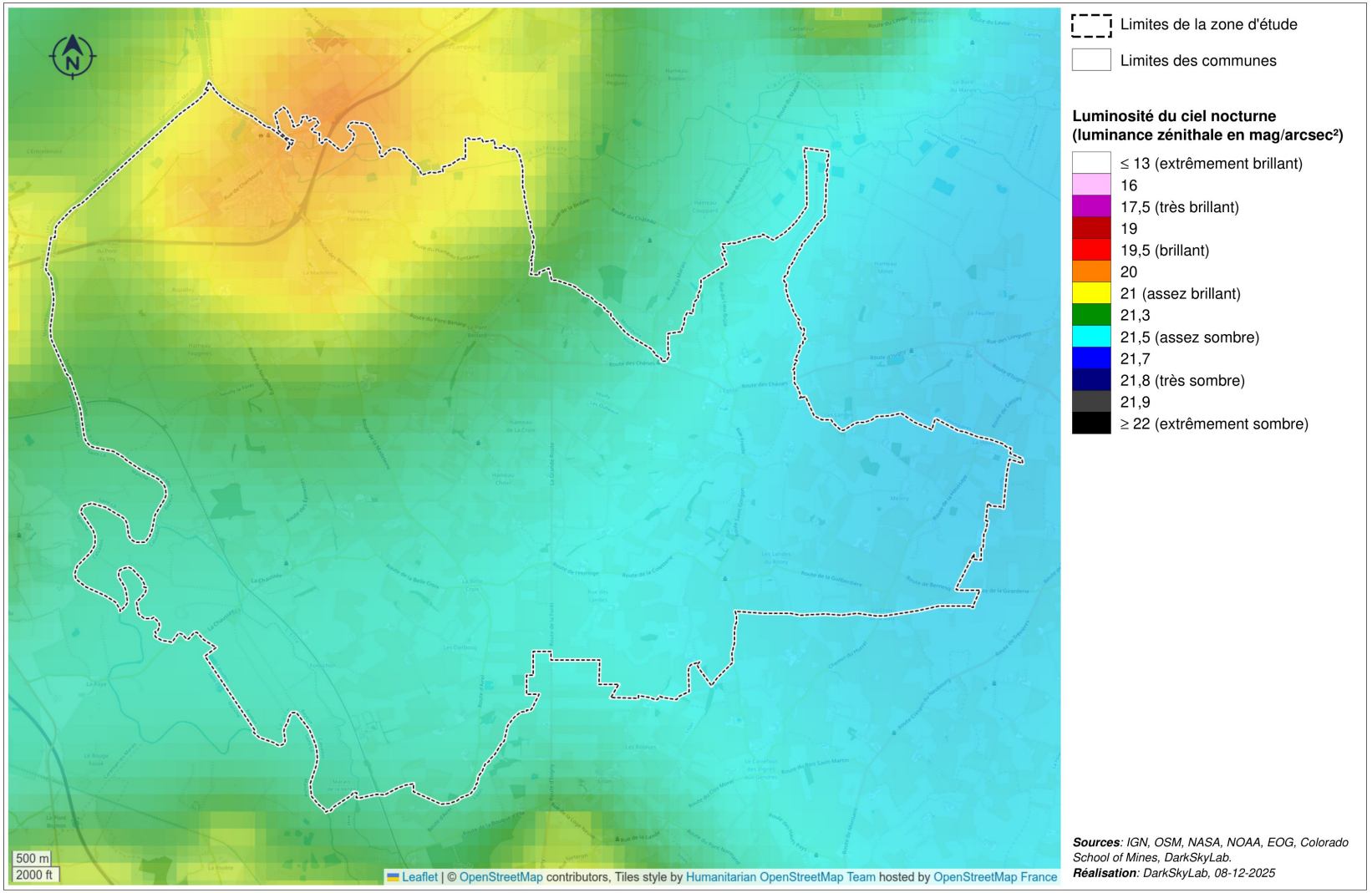
Les résultats de cette partie sont retranscrits en annexe du rapport d'étude. Nous décrivons ici uniquement leur utilisation pour caractériser leurs impacts sur la vie des espèces :

- La luminance zénithale a été retranscrite en pourcentage d'impact sur les traits d'histoire de vie des espèces (capacité biotique et capacité de déplacement)[7].
- Un impact maximal a été ajouté dans une zone tampon de 20 mètres autour des points lumineux connus.



[7] Pourcentage d'impact = ((102.5*(1-(1/(1+(exp(5.5)*exp(-1*(10-((17-« LUMINANCE_ZENITHALE »)/(17-22)*(10-1)))))))))-(102.5*(1-(1/(1+(exp(5.5)*exp(-1*1)))))))/((102.5*(1-(1/(1+(exp(5.5)*exp(-1*10)))))))-(102.5*(1-(1/(1+(exp(5.5)*exp(-1*1)))))))

ÉTUDE DE LA POLLUTION LUMINEUSE
Commune d'Isigny-sur-Mer (PNR des Marais du Cotentin et du Bessin)
Pollution lumineuse diffuse en extrémités de nuit pour l'année 2024



***Sources**: IGN, OSM, NASA, NOAA, EOG, Colorado School of Mines, DarkSkyLab.*
***Réalisation**: DarkSkyLab, 08-12-2025*

ÉTUDE DE LA POLLUTION LUMINEUSE
Commune d'Isigny-sur-Mer (PNR des Marais du Cotentin et du Bessin)
Points lumineux d'éclairage public connus, par type de source déclaré



C. ÉTAT DES LIEUX DU PATRIMOINE NATUREL

1. INFORMATIONS SUR LA STRUCTURE DU PAYSAGE

La répartition des espèces sur un territoire ainsi que leur capacité à accomplir leur cycle de vie dépendent des habitats disponibles. Le décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019 cadre la déclinaison des Trames et demande a minima d'expertiser les milieux boisés, ouverts, humides, cours d'eau et littoraux. Il demande également d'expertiser la capacité des espèces à accomplir leur cycle de vie au regard de multiples facteurs de pression, et notamment les infrastructures de transports, le bâti ou les activités agricoles et sylvicoles. Aussi, dans un premier temps, il est nécessaire de disposer d'une définition structurelle de ces différents milieux et facteurs de pression.

Les données compilées dans le cadre de cette étude sont décrites dans le tableau ci-dessous. Dans le cadre de cette étude, l'occupation du sol a été valorisée de deux manières :

- Elle a été intégrée directement comme aide à la décision pour spatialiser des objets de la Trame Noire, en particulier les **cours d'eau** et le **littoral**.
- Elle a été intégrée comme base structurelle dans les simulations de la vie des espèces inféodées aux milieux boisés, ouverts et humides (voir ci-après « approche fonctionnelle »).

Tableau 3 : Synthèse des données cartographiques utilisées pour l'occupation du sol d'Isigny-sur-mer

FOURNISSEUR de la donnée	NATURE de la donnée	TYPE de donnée	Année	Commentaire
PNR MCB	OCS	Shapefile	-	
IGN	OCS GE	Shapefile	2022	
IGN	Registre parcellaire graphique Îlots (unité foncière de base de la déclaration des agriculteurs) munis de leur culture principale	Shapefile	2024	
IGN	BD Hydrographie Réseau hydrographique, surfaces en eau stagnante et courante	Shapefile	2025	
IGN	Réseau routier et réseau ferré	Shapefile	2025	
IGN	BD Bocage	Shapefile	2020	
IGN	CosIA	Shapefile	2022	Intégration de CosIA dans les codes eunis suivants : J1 , J1.4 x J2.3, J1.42 , J2, J4.7, X22 x X23

La répartition des différentes catégories de milieux est décrite dans le tableau ci-dessous. Elle permet de voir que :

- Les milieux naturels représentent une majorité du territoire. Les milieux ouverts sont de loin les plus nombreux, représentant 60% de la commune. Ils se retrouvent notamment sur le site de Natura 2000, les zones humides et marines protégées du « Marais du Cotentin et du Bessin – Baie des Veys ». Les milieux boisés sont très peu présents sur le territoire, on retrouve principalement un boisement, vers Saint-Lambert.
- Il existe divers facteurs anthropiques qui peuvent impacter la vie des espèces en plus de la pollution lumineuse. La politique Trame Verte et Bleue mentionne plusieurs éléments paysagers tels que l'urbanisation et les infrastructures de transports (~ 6 % du territoire) et les activités agricoles (~ 23 % du territoire). Il était donc essentiel de caractériser leur effet cumulé sur la fonctionnalité des continuités écologiques au regard de la pollution lumineuse.

Tableau 4 : Description de la structure paysagère de la Commune d'Isigny-sur-mer (surface totale = 6 230 ha)

Typologie	**Boisés**	**Boisés humides**	**Ouverts**	**Ouverts humides**	**Cours d'eau, mares et marais**	**Marin et littoral**	**Urbains**	**Jardins urbains (cosia)**	**Agricoles**
Code Eunis	G, X13 x X14, X15	G*, X13 x X14*	E, F, F3, F9, FA, FA x G	E*, F*	C, D	A marin, A plage, B, B x C x H, X01	J sauf les 4 en jardins urbains	J x E, J x F, J x G1 , G2, J x G3	I
Surface estimée (ha)	92,6	16,1	3731	131,4	263,7	0.4187	399,3	142,6	1 453,2
Pourcentage du territoire (%)	1.48	0.26	60	2	4.23	0.006	6.4	2.29	23.3

Étude de la trame noire à l'échelle communale

Occupation du sol - Commune d'Isigny-sur-mer

Zone d'étude

Zone d'étude

En grisé : Aire de simulation

Occupation du sol

Milieux marins

Habitats côtiers

Eaux de surface continentales

Tourbières et bas-marais

Prairies

Landes et fourrés

Milieux boisés

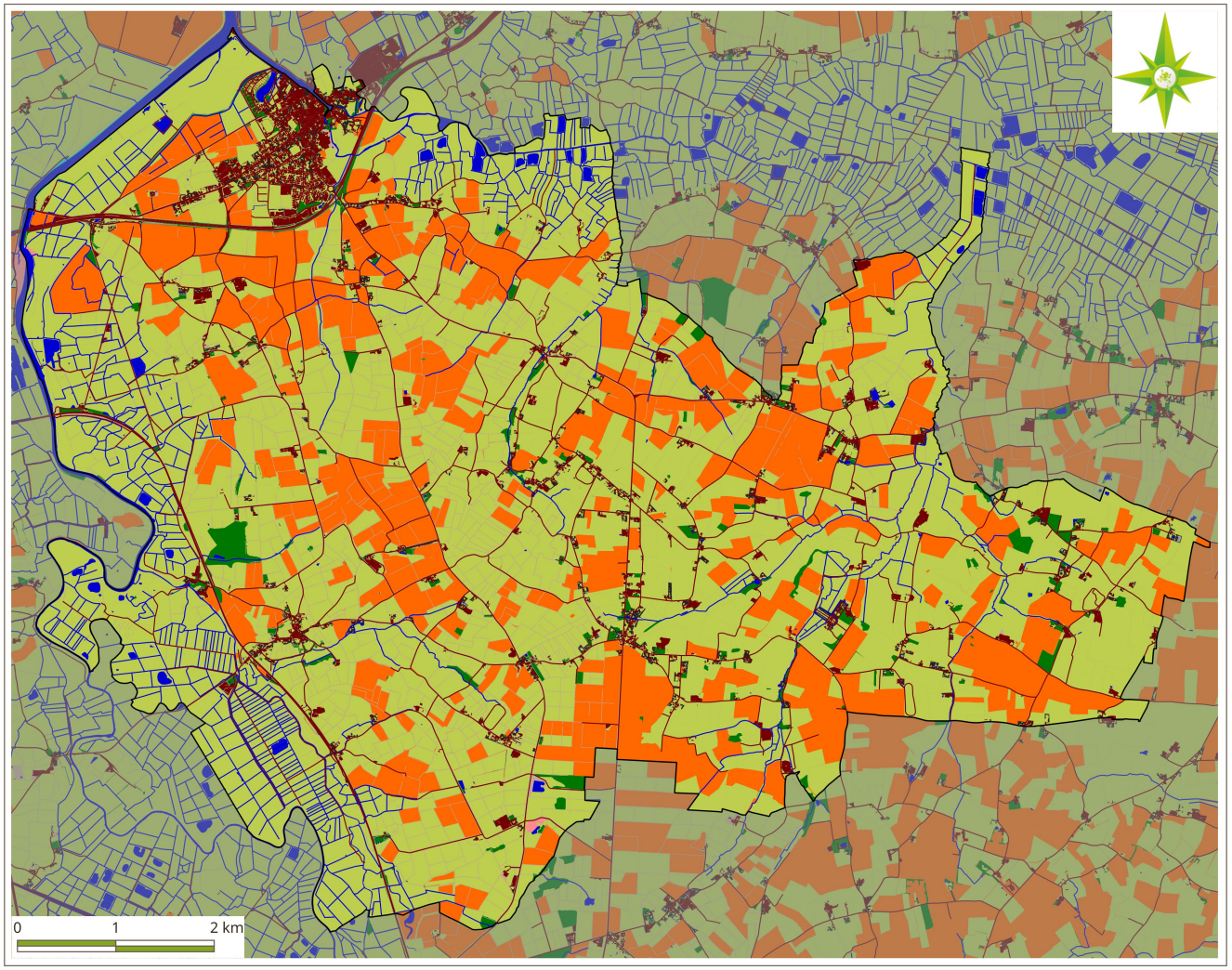
Habitats sans végétation

Habitats agricoles

Zones bâties

Complexes d'habitats

Autres



Sources : DarkSkyLab, IGN, Google Satellite, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, TerrOïko.
Simulations : SimOïko

TerrOïko - 15/1/2026

2. INFORMATIONS SUR LES ESPÈCES OBSERVÉES SUR LE TERRITOIRE

Le décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019 demande que l'identification des objets de la Trame soit réalisée en se basant sur une expertise des réseaux écologiques de plusieurs groupes taxonomiques, notamment les amphibiens, mammifères, reptiles, oiseaux, rhopalocères, orthoptères, odonates. Le guide Trame Noire préconise une expertise a minima sur les **chiroptères**, les **insectes nocturnes**, les **oiseaux nocturnes**, les **mammifères terrestres** et les **amphibiens**.

Depuis plusieurs années, un travail de consolidation des bases de données d'inventaires naturalistes a été réalisé à l'échelle nationale et des Régions. Il s'agit ici de les valoriser dans le cadre de l'état des lieux du patrimoine naturel. Les données valorisées dans le cadre de cette étude proviennent de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) et ont été utilisées pour orienter le choix des espèces cibles de l'approche fonctionnelle (voir tableau ci-dessous).

Tableau 5. Description des guildes d'espèces utilisées pour les simulations de l'impact de la pollution lumineuse sur la vie des espèces. Un exemple d'espèce présente sur le territoire est fourni par guilde sauf pour les hétérocères.

Sous-trames	Guildes	Exemple	Groupe TVB	Cycle de vie	Dispersion	Densité	Déplacement
Boisés	Chiroptères	*Grand rhinolophe*	Mammifères	Modéré	Forte	Faible	Aérien
	Rapaces	*Chouette hulotte*	Oiseaux	Modéré	Forte	Faible	Aérien
	Grands mammifères	*Chevreuil, blaireau*	Mammifères	Long	Forte	Faible	Terrestre
	Hétérocères	-	Papillons	Court	Modérée	Forte	Aérien
Ouverts	Rapaces	*Chouette chevêche*	Oiseaux	Modéré	Forte	Faible	Aérien
	Mammifères	*Hérisson*	Mammifères	Court	Faible	Modérée	Terrestre
	Orthoptères	*Grillon champêtre*	Orthoptères	Court	Faible	Forte	Terrestre
	Hétérocères	-	Papillons	Court	Modérée	Forte	Aérien
Humides	Chiroptères	*Murin de Daubenton*	Mammifères	Modéré	Forte	Faible	Aérien
	Amphibiens	*Crapaud commun*	Amphibiens	Long	Modérée	Modérée	Terrestre
	Reptiles	*Couleuvre d'eau*	Reptiles	Long	Faible	Faible	Terrestre
	Hétérocères	-	Papillons	Court	Modérée	Forte	Aérien

3. APPROCHE FONCTIONNELLE : ESTIMATION DE LA FONCTIONNALITÉ DES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

i. PRÉAMBULE SUR L'APPROCHE FONCTIONNELLE DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE

Dans le cadre de cette étude, la fonctionnalité des réseaux écologiques a été caractérisée en valorisant la plateforme de simulation de la vie des espèces SimOïko.

Concrètement, SimOïko reproduit sur ordinateur les processus à l'œuvre dans la vie des espèces (dynamique des populations, comportements, génétique). Une documentation technique sur les algorithmes utilisés par SimOïko pour reproduire la vie des espèces sur ordinateur est disponible en ligne (www.simoiko.fr/docs/service/book.pdf) ou via la thèse de Sylvain Moulherat (http://thesesups.ups-tlse.fr/2668/). Le réalisme des résultats de SimOïko a été éprouvé dans le cadre de nombreuses études menées depuis 2012 dans des Parcs Naturels Régionaux, Parcs Nationaux, EPCI et communes (https://www.terroiko.fr/fr/realisations). SimOïko permet pour la première fois d'analyser la connectivité fonctionnelle, tel que demandé par le décret n°2019-1400 du 17 décembre 2019 relatif à la politique Trame Verte et Bleue :

- Le décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019 définit les réservoirs de biodiversité comme « des habitats qui permettent aux espèces d'accomplir l'intégralité de leur cycle biologique ». En accord avec cette définition, SimOïko établit une hiérarchisation des habitats en fonction de leur capacité à permettre le maintien d'une population viable dans le temps. Cette donnée est fournie pour chaque espèce simulée. Elle constitue une première source de données à valoriser dans le cadre des politiques biodiversité du territoire.

Tableau 6. Légende et interprétation de l'estimation de la probabilité de maintien qui sert à caractériser la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité.

Probabilité d'extinction	Couleurs associées	Interprétation	
		Fonctionnalité	Objets de la TVB
0		Ce patch d'habitat maintient une population stable qui est source d'individus dispersants pour le réseau écologique.	Réservoirs de biodiversité fonctionnels
Entre 0 et 1		Ce patch d'habitat est sujet à des épisodes d'extinction (absence d'individus en son sein). Il est peu fonctionnel en tant qu'habitat au sein duquel l'espèce peut réaliser son cycle de vie et est souvent très dépendant du réseau local pour se maintenir dans le temps.	Réservoirs de biodiversité non fonctionnels. Le patch peut faire partie d'un corridor en pas japonnais, être un habitat relais ou un habitat connexe de la TVB.
1		Ce patch d'habitat ne maintient pas d'individus en son sein, ou seulement de manière extrêmement sporadique. Il est non fonctionnel en tant qu'habitat au sein duquel l'espèce peut réaliser son cycle de vie.	

- Le décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019 définit les corridors écologiques comme des « structures paysagères qui permettent aux espèces de circuler entre les réservoirs de biodiversité ». En accord avec cette définition, SimOïko établit une

hiérarchisation des secteurs du paysage en fonction des déplacements simulés des individus ayant dispersé d'un patch d'habitat à un autre et ayant réussi à s'y installer (carte du trafic, exprimé en nombre de passages d'individus par unité de temps et de surface). Cette donnée est fournie pour chaque espèce simulée. Elle constitue une deuxième source de données à valoriser dans le cadre des politiques biodiversité du territoire.

Tableau 7. Légende et interprétation de l'estimation du trafic en individus qui sert à caractériser la fonctionnalité des corridors écologiques.

Trafic en individus	Couleurs associées	Interprétation[8]	
		Fonctionnalité	Objets de la TVB
Supérieur à un passage par mois (3 000)		Forte	Corridors très fonctionnels
Un passage par an (250)		Modérée	Corridor fonctionnel
Un passage tous les 4 ans (62,5)		Faible	Corridor peu fonctionnel, potentiel obstacle
Aucun passage (0)		Aucune	Corridor non fonctionnel, potentiel obstacle

- Le décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019 définit que les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques doivent être représentatifs pour le maximum d'espèces. Dans le cadre de cette étude, un indicateur global de la fonctionnalité a été calculé en sommant les probabilités de maintien et les déplacements de dispersion des individus des espèces inféodées à chaque guilde. Les déplacements de dispersion des individus sont préalablement bornés puis normalisés afin de donner autant de poids à chacune des espèces.

Les résultats sont fournis pour chacune 12 guildes d'espèces l'ensemble étant synthétisé à l'échelle des sous-trames boisées, ouvertes et humides. Une carte interprétée est fournie pour chaque sous-trames.

[8] Il est à noter que l'estimation du trafic en individu est à interpréter en fonction du nombre d'individus potentiellement disponibles. Ainsi, pour une espèce dont les densités sont faibles, le trafic le sera également aussi même si les structures du paysage sont bonnes. C'est notamment le cas des espèces comme les chauves-souris. Cela est pris en compte dans l'interprétation des résultats. Si besoin, il est possible de seuiller et normaliser les cartes de déplacements. La valeur de 2 fois la moyenne observée sur l'ensemble du territoire est un seuil pertinent.

ii. FONCTIONNALITÉ DES RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES[9]

Les milieux boisés : Isigny-sur-mer ne comporte que très peu de milieux boisés. La TVB du PNR MCB ne retient aucun réservoir de biodiversité sur la sous-trame boisée. Nous avons considéré le boisement à côté de Saint-Lambert comme réservoir de biodiversité, afin de protéger ce boisement, le seul un peu fonctionnel sur la commune. Aux vues de la non-fonctionnalité de la sous-trame boisée sur ce territoire, nous avons décidé de ne pas illustrer cette sous-trame en tant que telle, mais d'intégrer le boisement de Saint-Lambert à la sous-trame ouverte, en faisant une carte des sous-trames ouverte et boisée.

Il est à noter que ma quasi absence de trafic en individu des chauves-souris des milieux boisés et des oiseaux des milieux boisés résulte d'un manque d'individu et non de problème particulier dans la structure paysagère. Cette dernière est fonctionnelle notamment dans le sud de la Commune mais l'absence de boisement fait que la probabilité que des individus y fassent population est faible et donc qu'il y ait du trafic en individu.

Pour ces espèces, même s'il existe des différences entre l'état avec et sans pollution lumineuse, elles restent marginales et donc ne dépassent jamais le seuil des 25 %. C'est pourquoi les cartes de l'impact de la pollution lumineuse restent vide. Cela n'a rien d'anormal, car l'enjeu pour ces espèces est d'abord un manque de boisement.

Sur la page carte 26, la fonctionnalité est meilleure au sud de la Commune avec pollution lumineuse. Cela peut paraître étrange mais s'explique par le fait que les espèces sont repoussées par l'éclairage de Lison et donc il y a un plus fort trafic en individus lorsqu'il y a de la lumière. Il ne s'agit là pas d'un avantage pour les espèces car il n'y pas beaucoup de milieux boisés sur le territoire au nord de Lison.

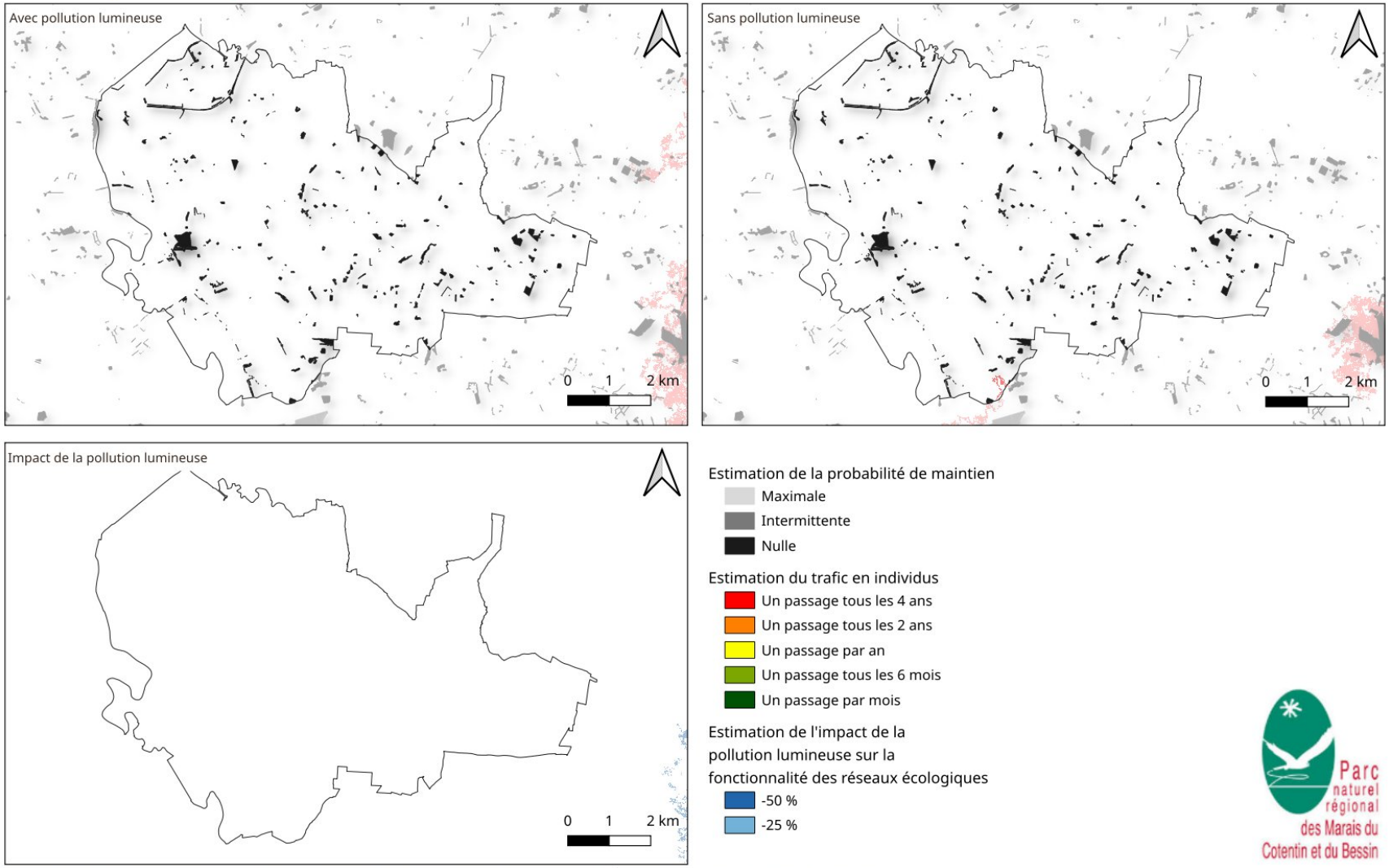
Les milieux ouverts : La sous-trame des milieux ouverts est très fonctionnelle sur le territoire d'Isigny-sur-mer. Les espèces inféodées aux milieux ouverts peuvent se déplacer sur les axes Nord-Sud et Est-Ouest. La nationale N13 fragmente un peu le paysage, mais il existe plusieurs zones permettant aux espèces de circuler : le long du cours d'eau de la Vire, vers la route des Brouaises, ou encore le long de L'Aure supérieure. La TVB du PNR MCB a été prise en compte pour ajuster le seuil de probabilité de maintien pour définir un réservoir de biodiversité afin d'être en cohérence avec les réservoirs de biodiversité de coeur de bocage du centre du territoire (vers les Oubeaux).

Les milieux humides : La sous-trame des milieux humides est principalement fonctionnelle sur les pourtours de la zone d'étude, à l'Ouest du territoire et au Nord, au niveau des marais. Les milieux naturels autour des cours d'eau permettent des passages entre ces deux grandes zones de réservoirs.

[9] Les milieux littoraux et les cours d'eau sont traités page 15.

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Chauves-souris des milieux boisés

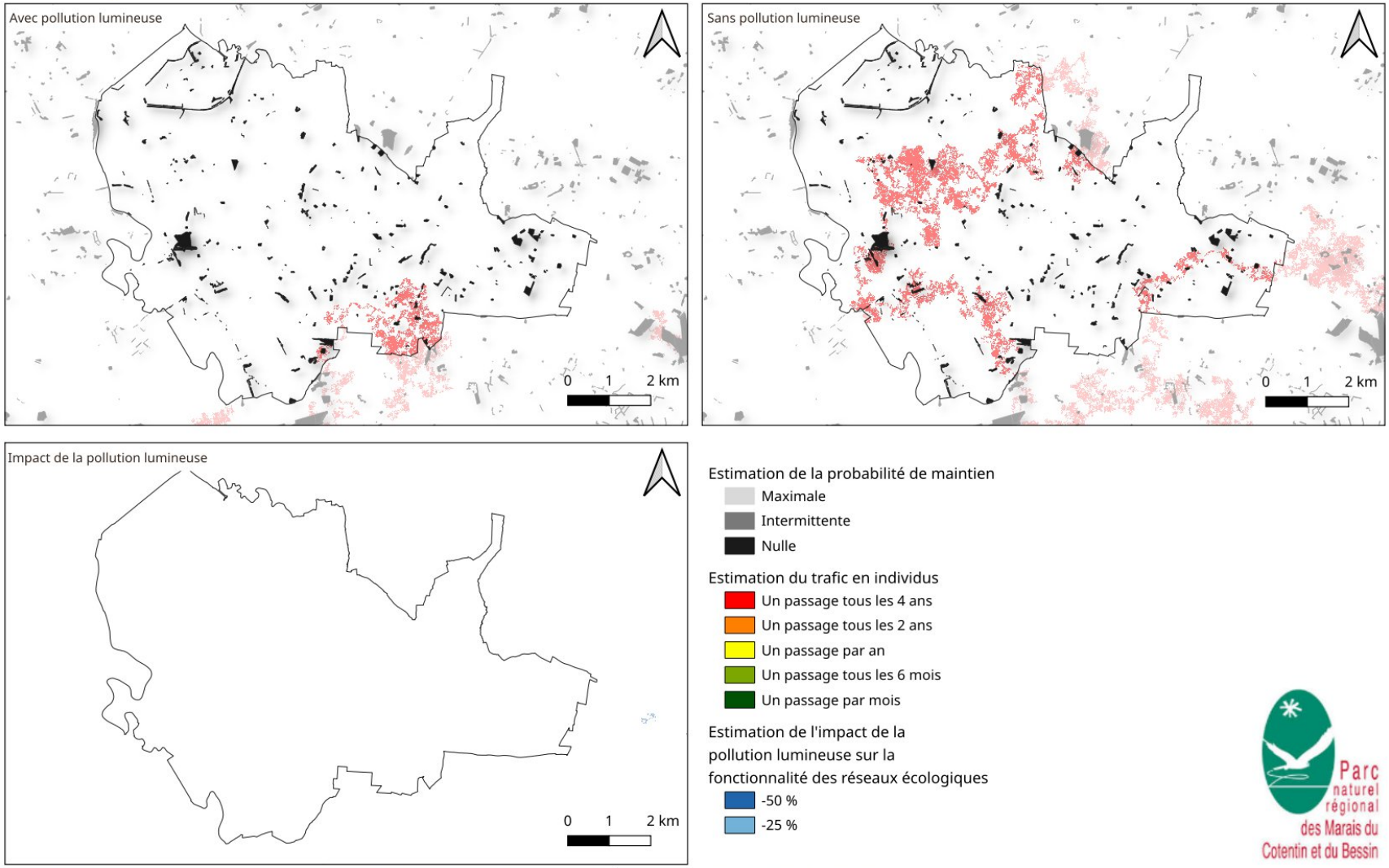


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Oiseaux nocturnes des milieux boisés

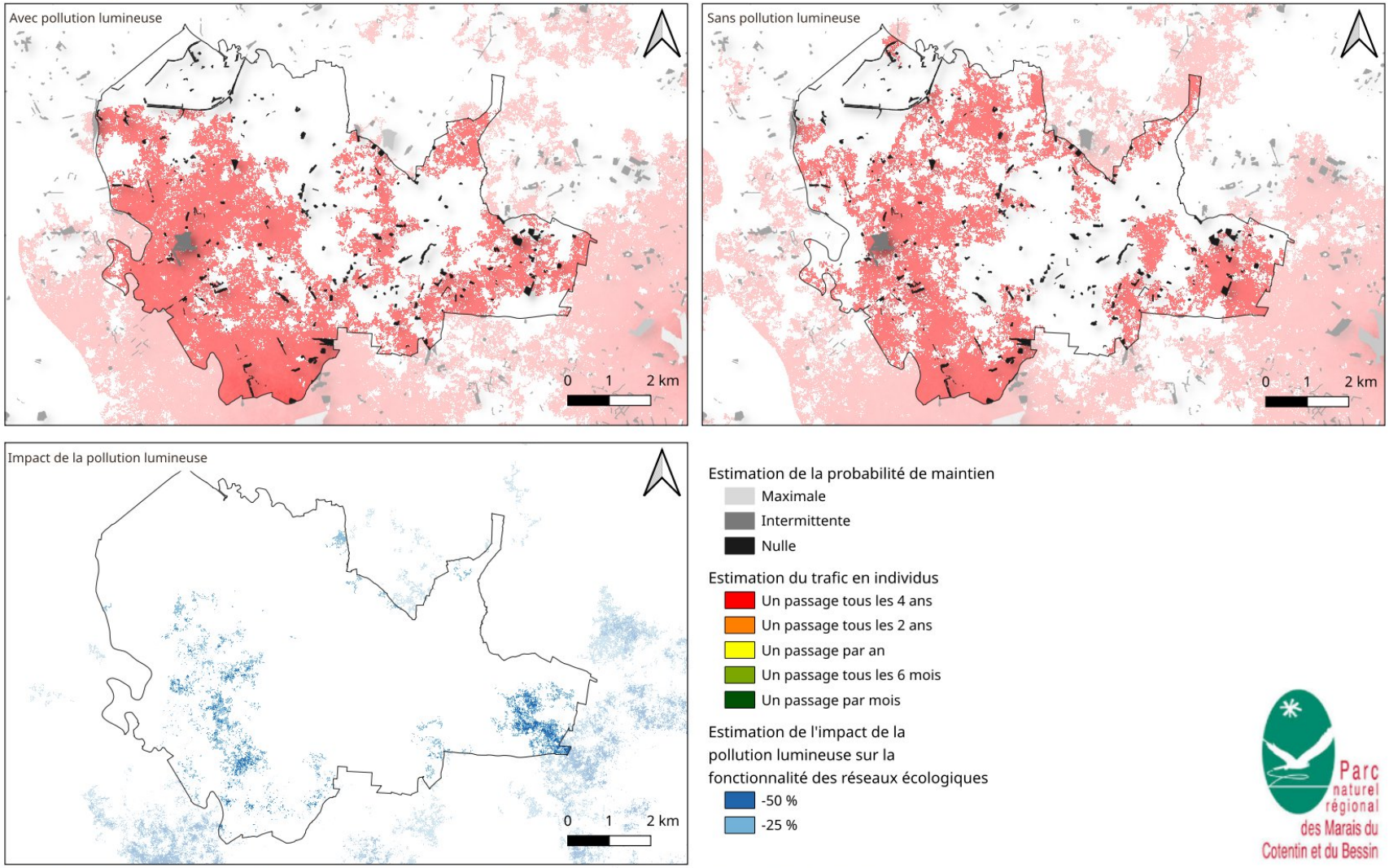


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Grands mammifères des milieux boisés

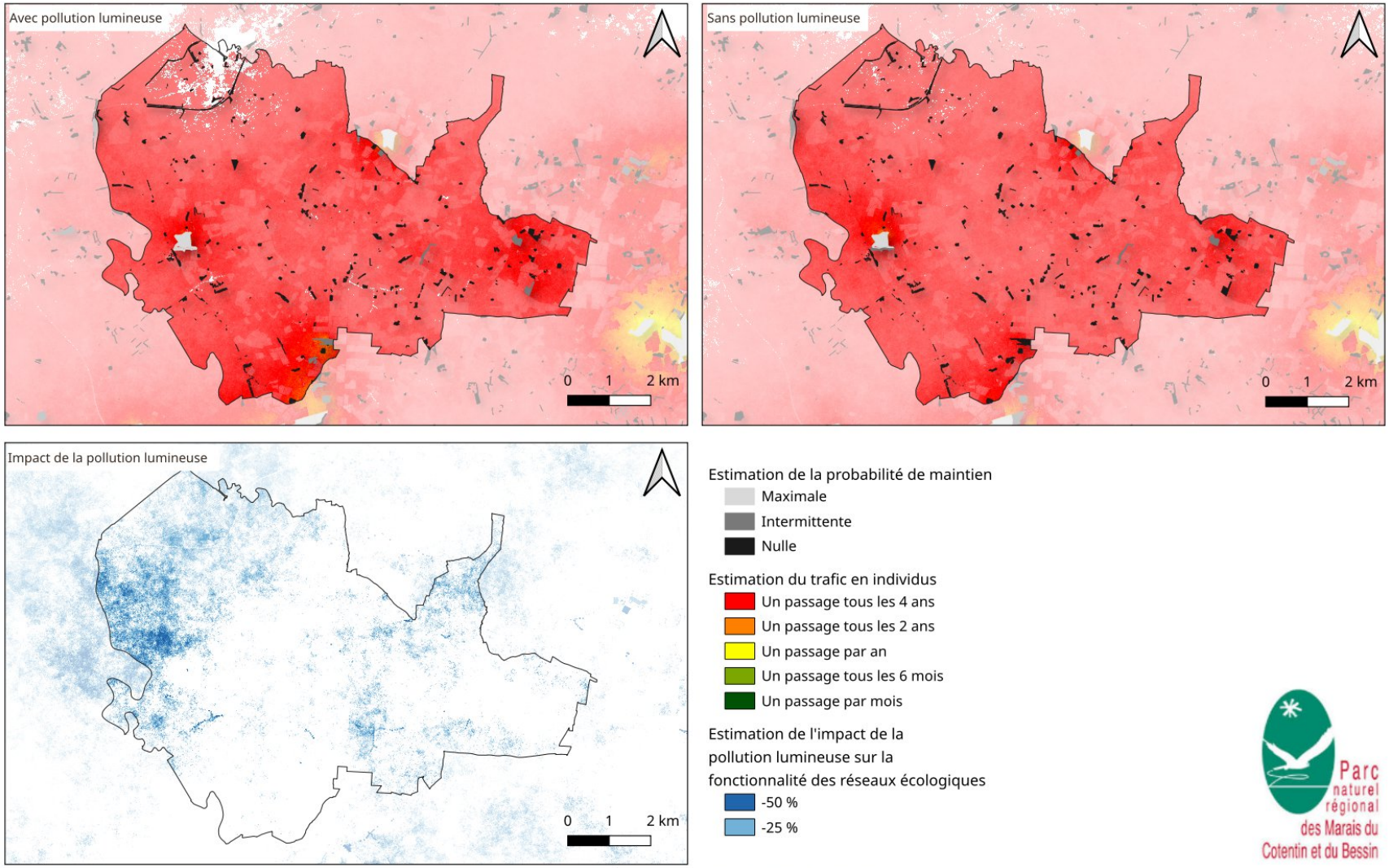


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Hétérocères des milieux boisés

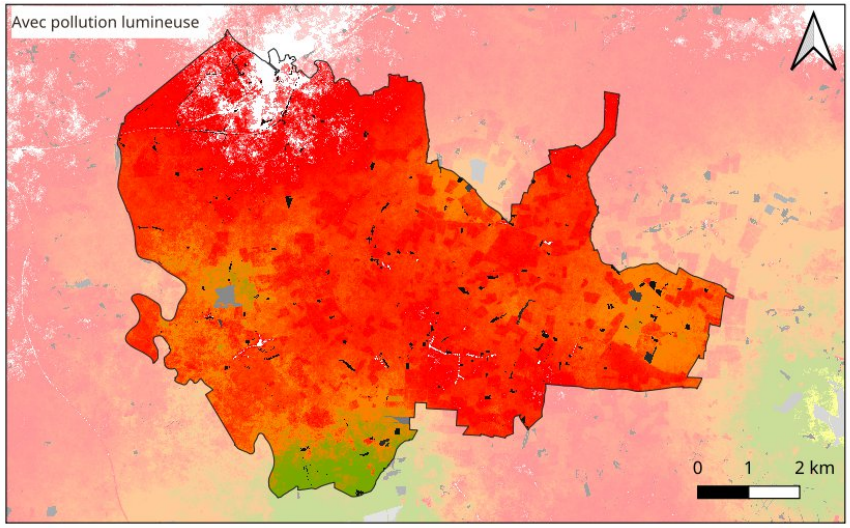


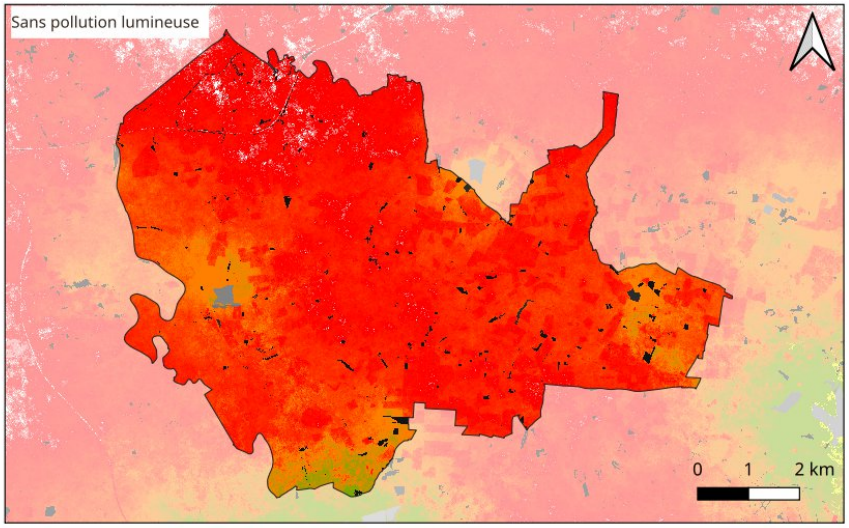
Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

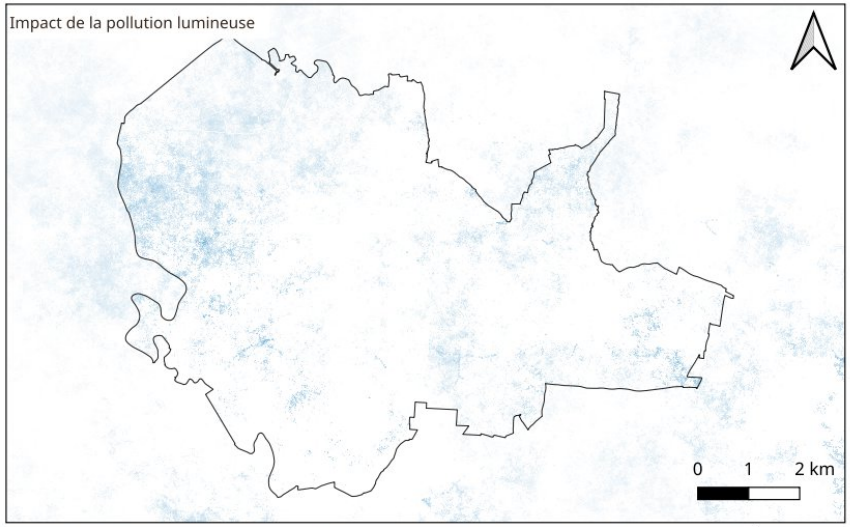
24/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Milieux boisés







Estimation de la fonctionnalité des habitats à permettre le maintien des espèces
- Maximale
- Intermittente
- Nulle

Estimation de la fonctionnalité de la matrice paysagère à permettre les mouvements de dispersion
- 1 %
- 25 %
- 50 %
- 75 %
- 100 %

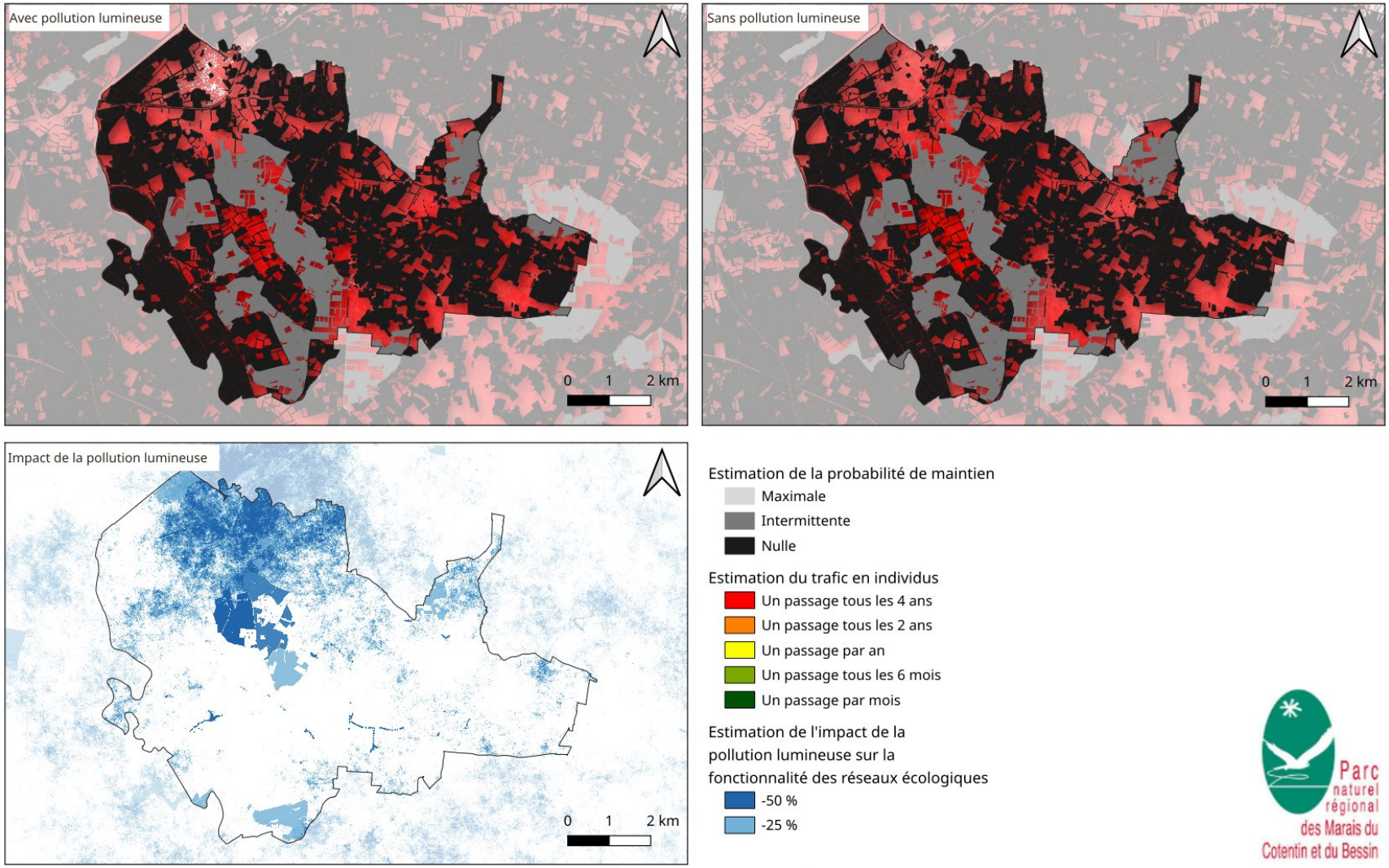
Estimation de l'impact de la pollution lumineuse sur la fonctionnalité des réseaux écologiques
- -50 %
- - 25 %

Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Oiseaux nocturnes des milieux ouverts

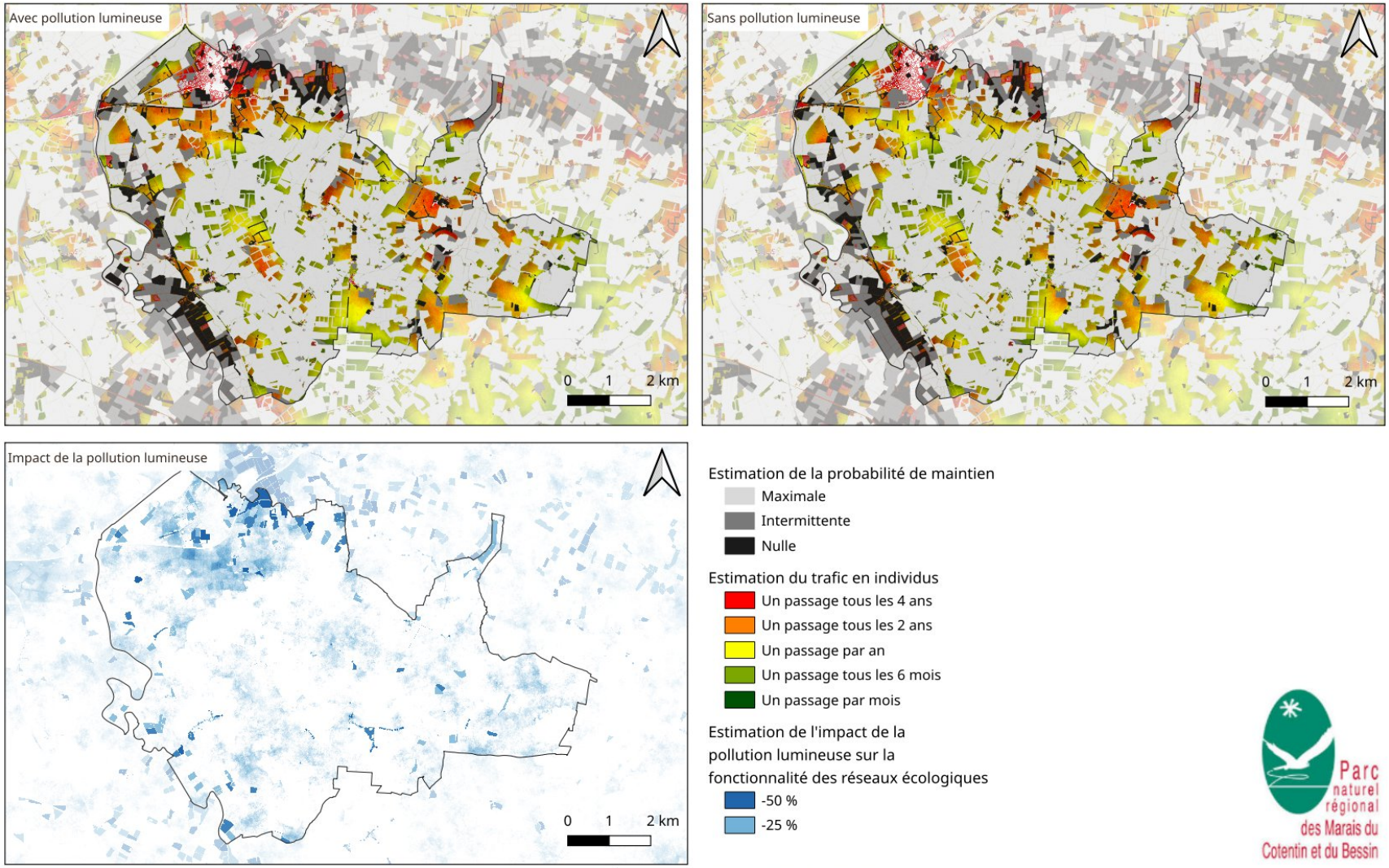


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Mammifères des milieux ouverts

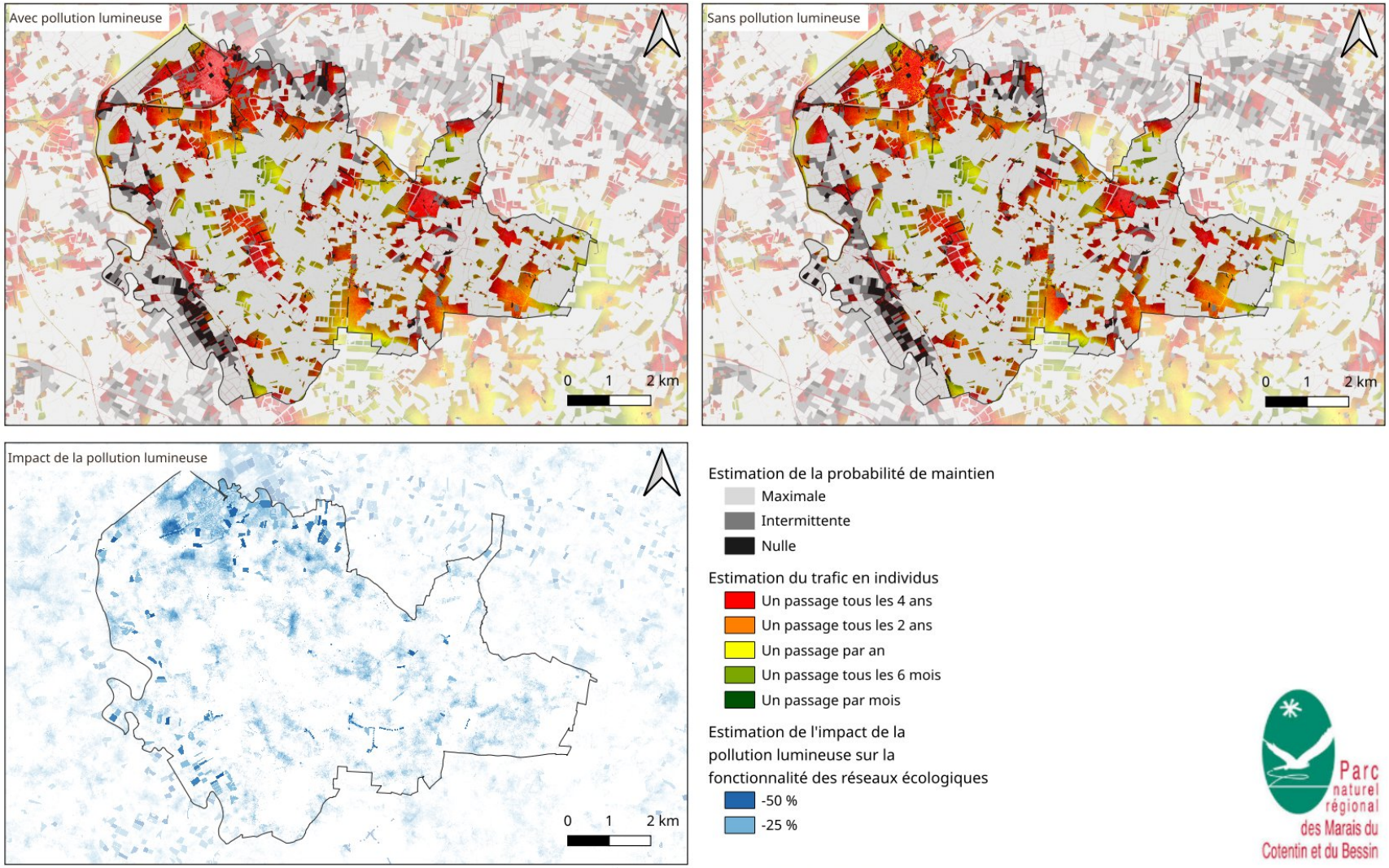


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Hétérocères des milieux ouverts

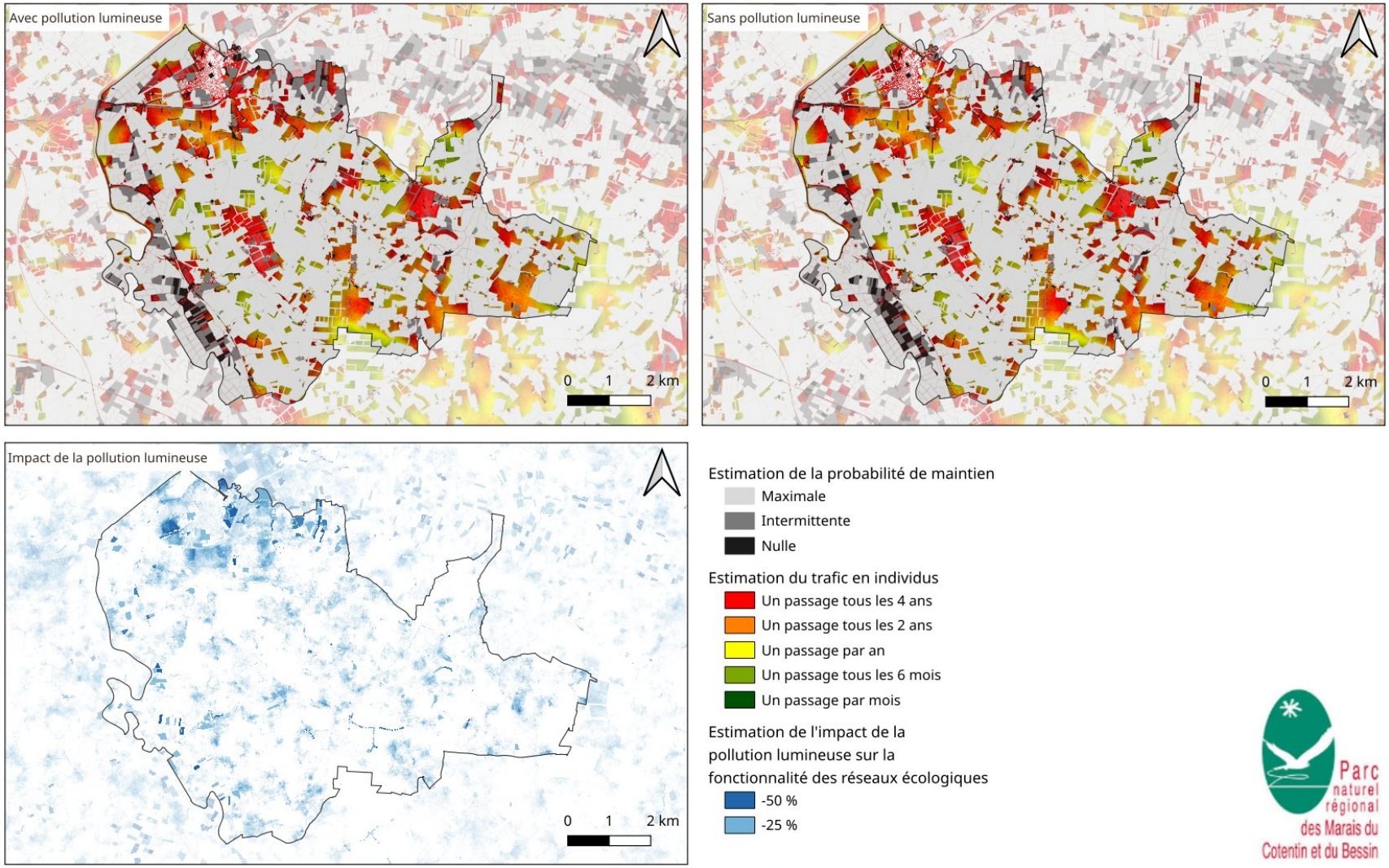


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Orthoptères des milieux ouverts

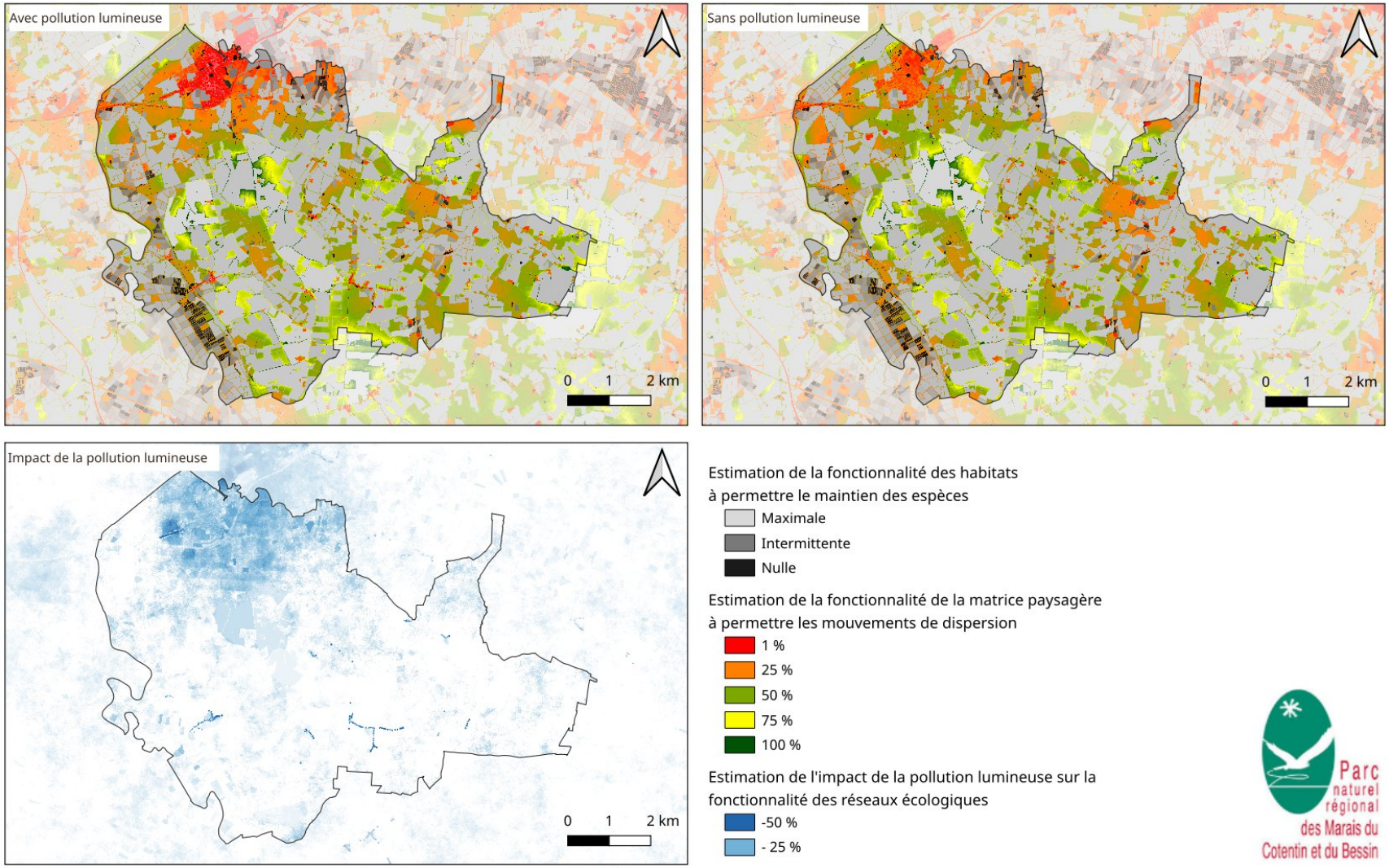


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Milieux ouverts

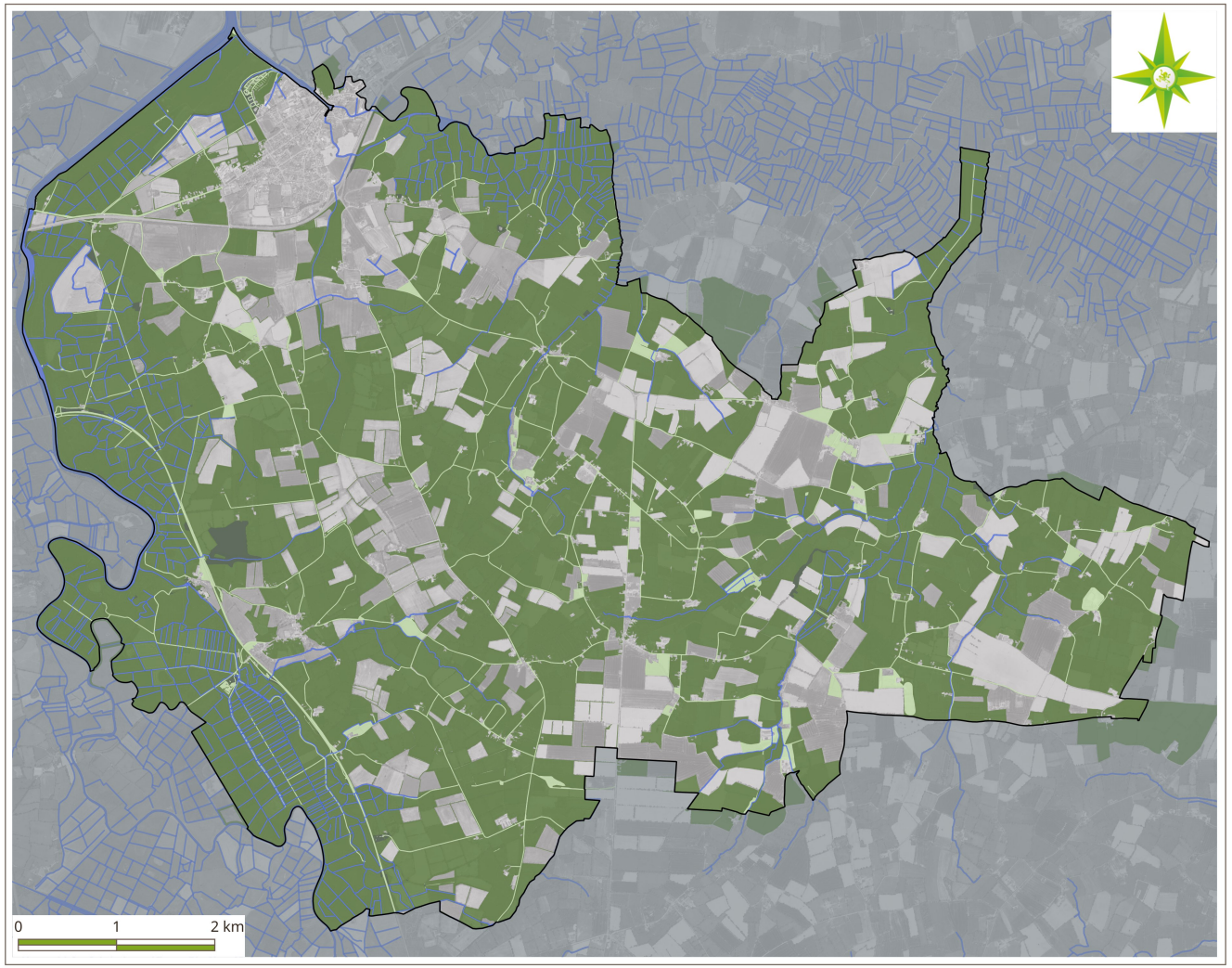


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire à l'échelle communale

Sous-trame boisée et ouverte - Commune d'Isigny-sur-mer



Zone d'étude

Zone d'étude

En grisé : Aire de simulation

Eléments des sous-trame boisée et ouverte

Réservoir de biodiversité ouverts

Réservoir de biodiversité boisés

Corridors ouverts

Continuités vers l'extérieur

Cours d'eau

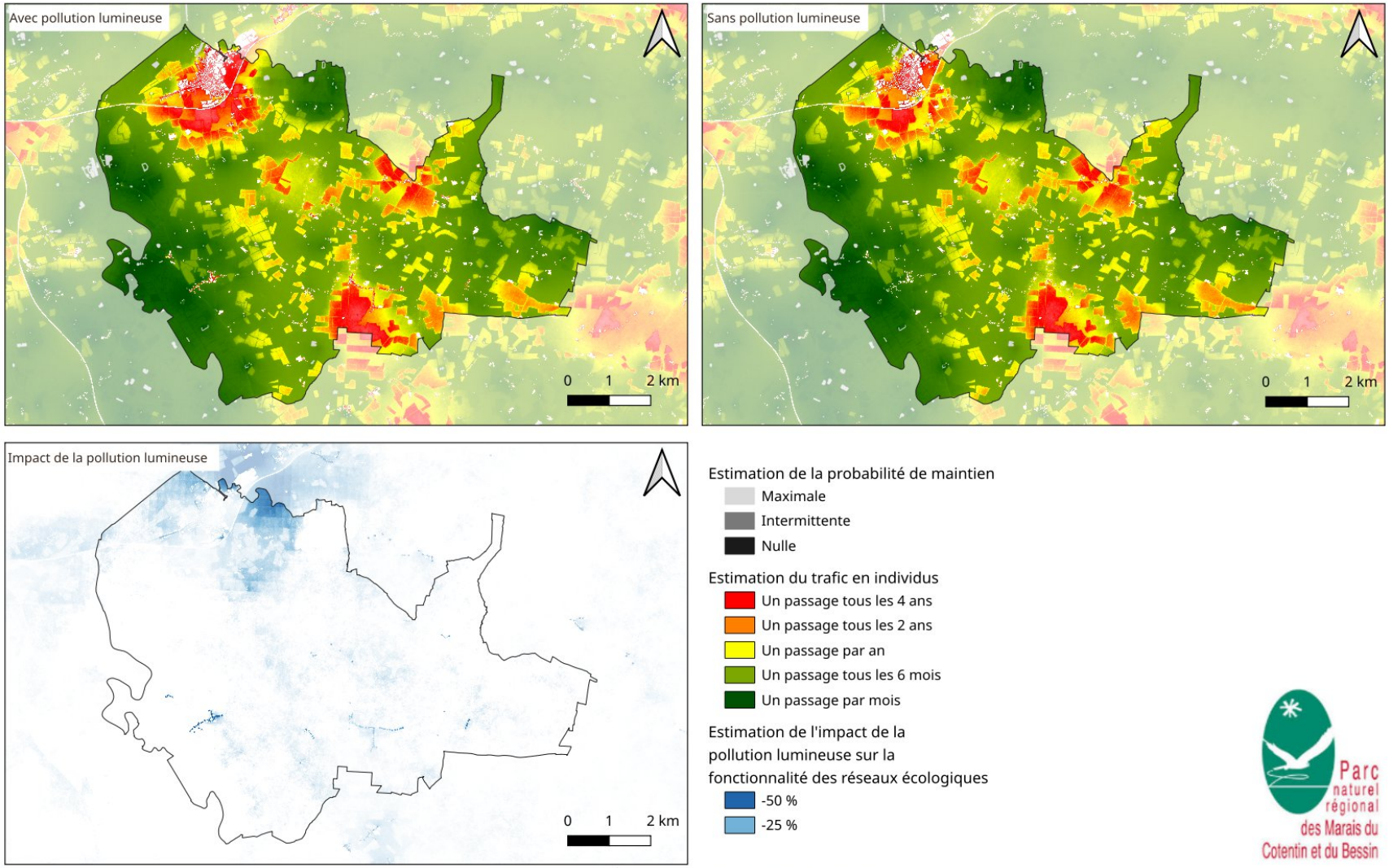
Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin

TerrOïko - 15/1/2026

Sources : DarkSkyLab, IGN, Google Satellite, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, TerrOïko.
Simulations : SimOïko

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Amphibiens des milieux humides

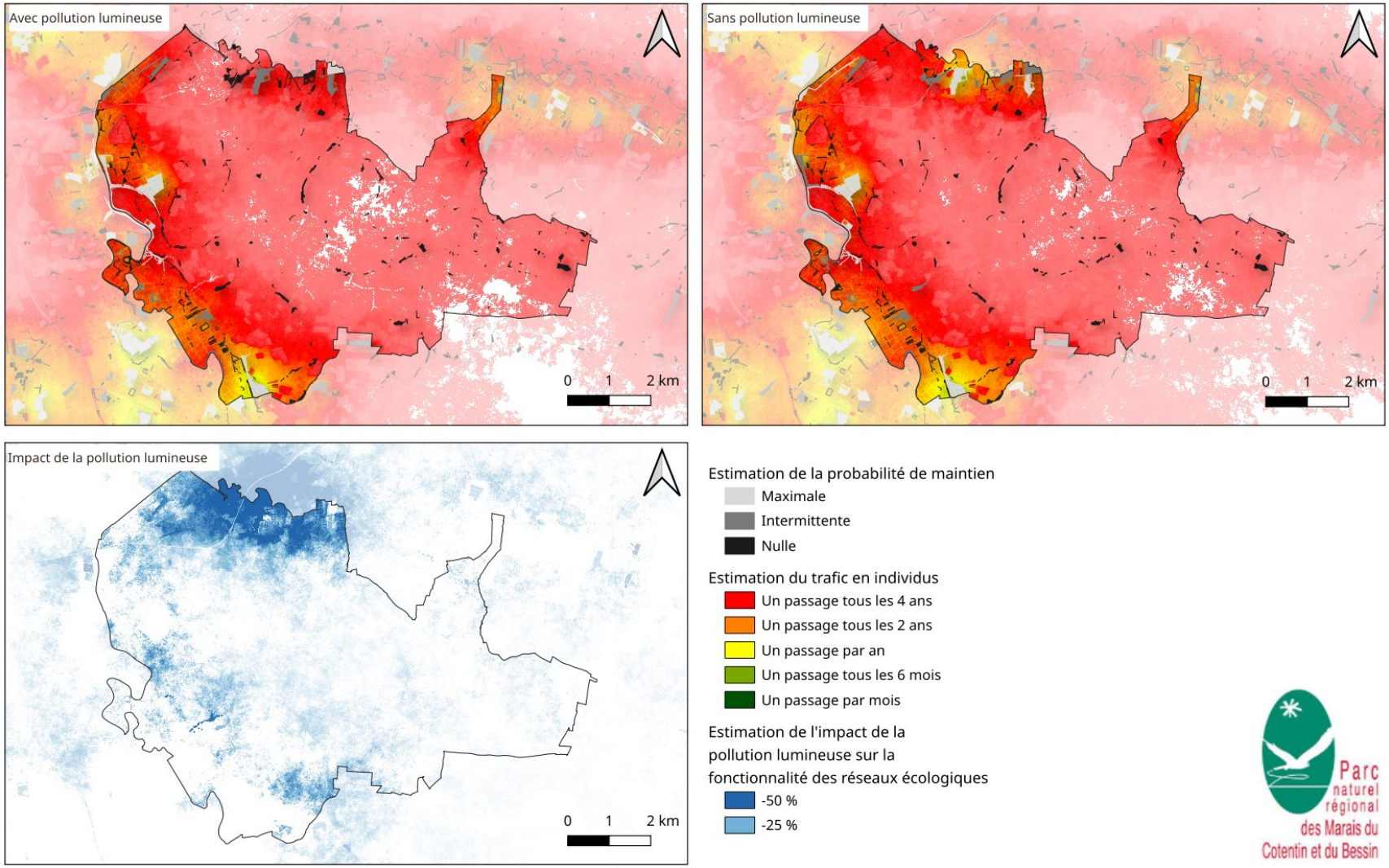


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Hétérocères des milieux humides

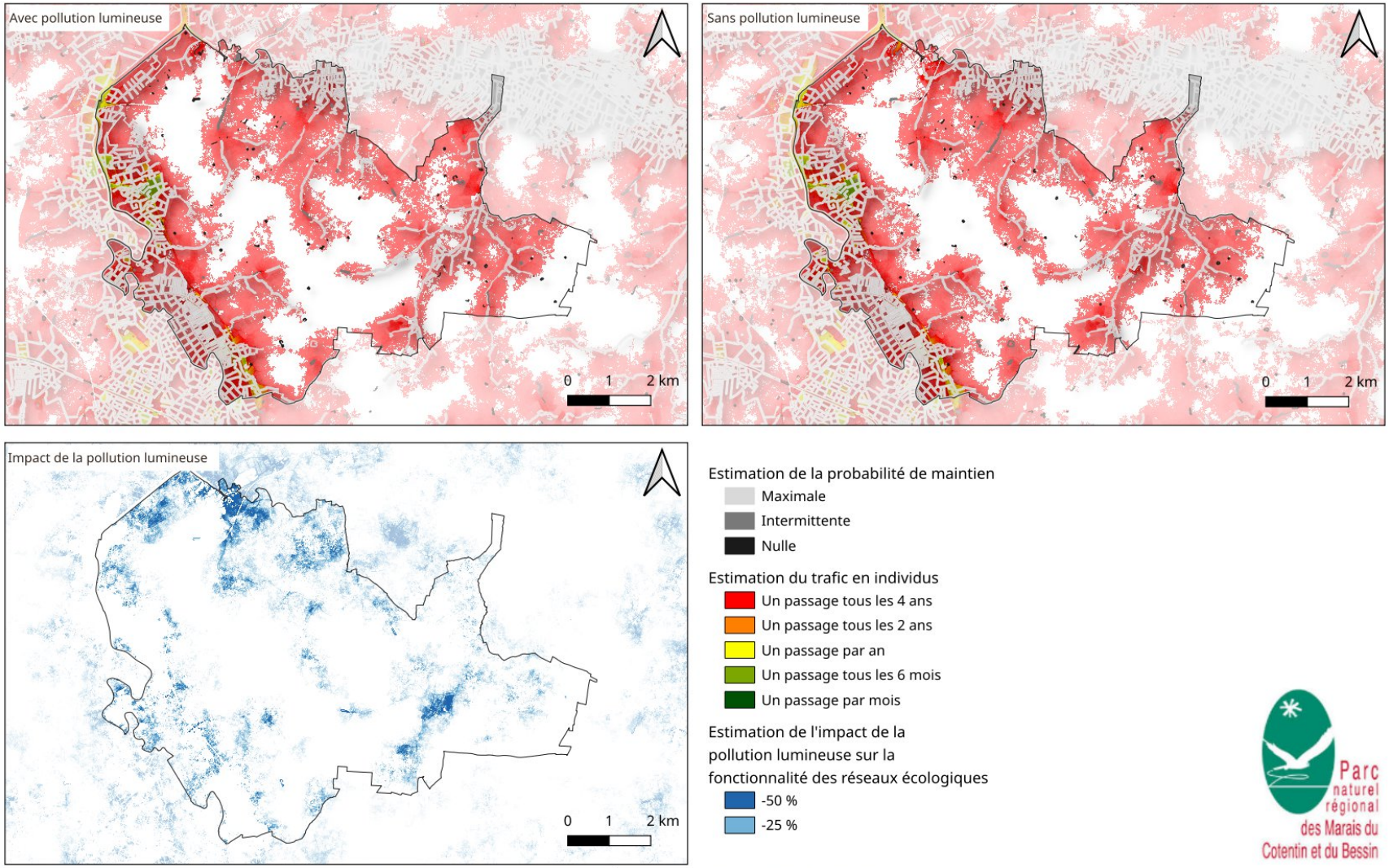


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

29/5/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Serpents des milieux humides

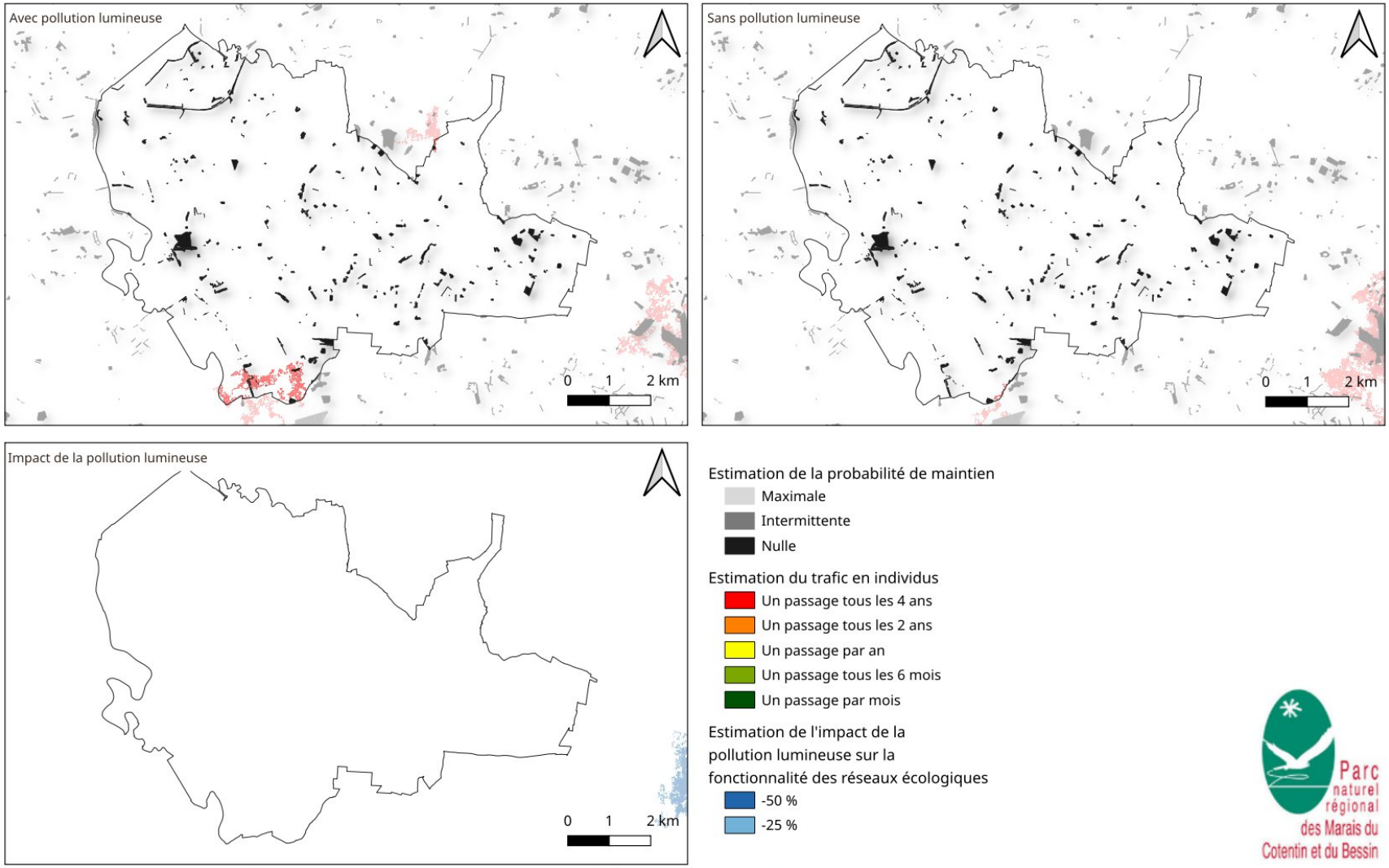


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Chauves-souris des milieux humides

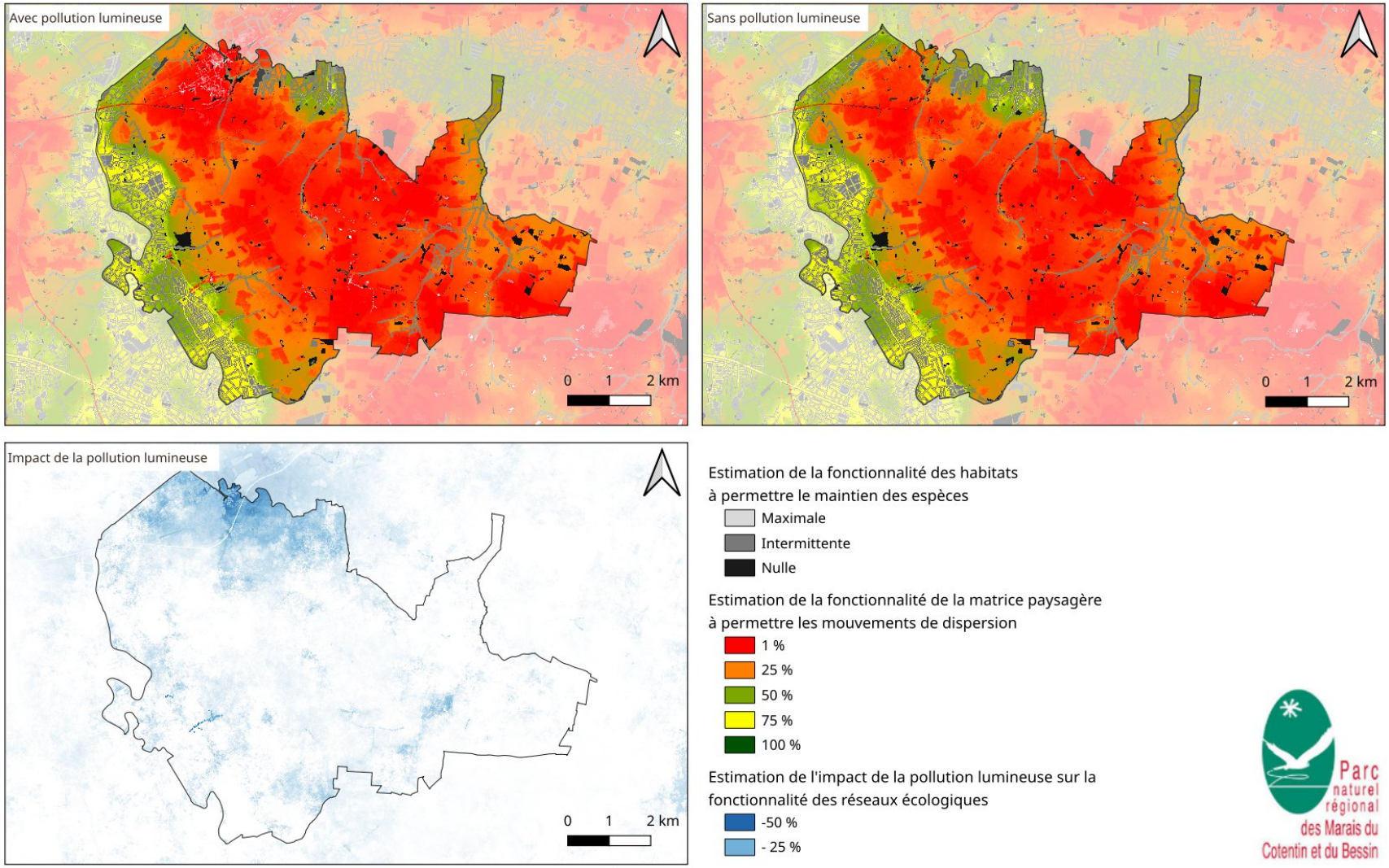


Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire - Commune d'Isigny-sur-mer

Milieux humides



Sources : IGN, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, DarkSkyLab, TerrOïko.

25/3/2026

Étude de la trame noire à l'échelle communale

Sous-trame humide - Commune d'Isigny-sur-mer

Zone d'étude

Zone d'étude

En grisé : Aire de simulation

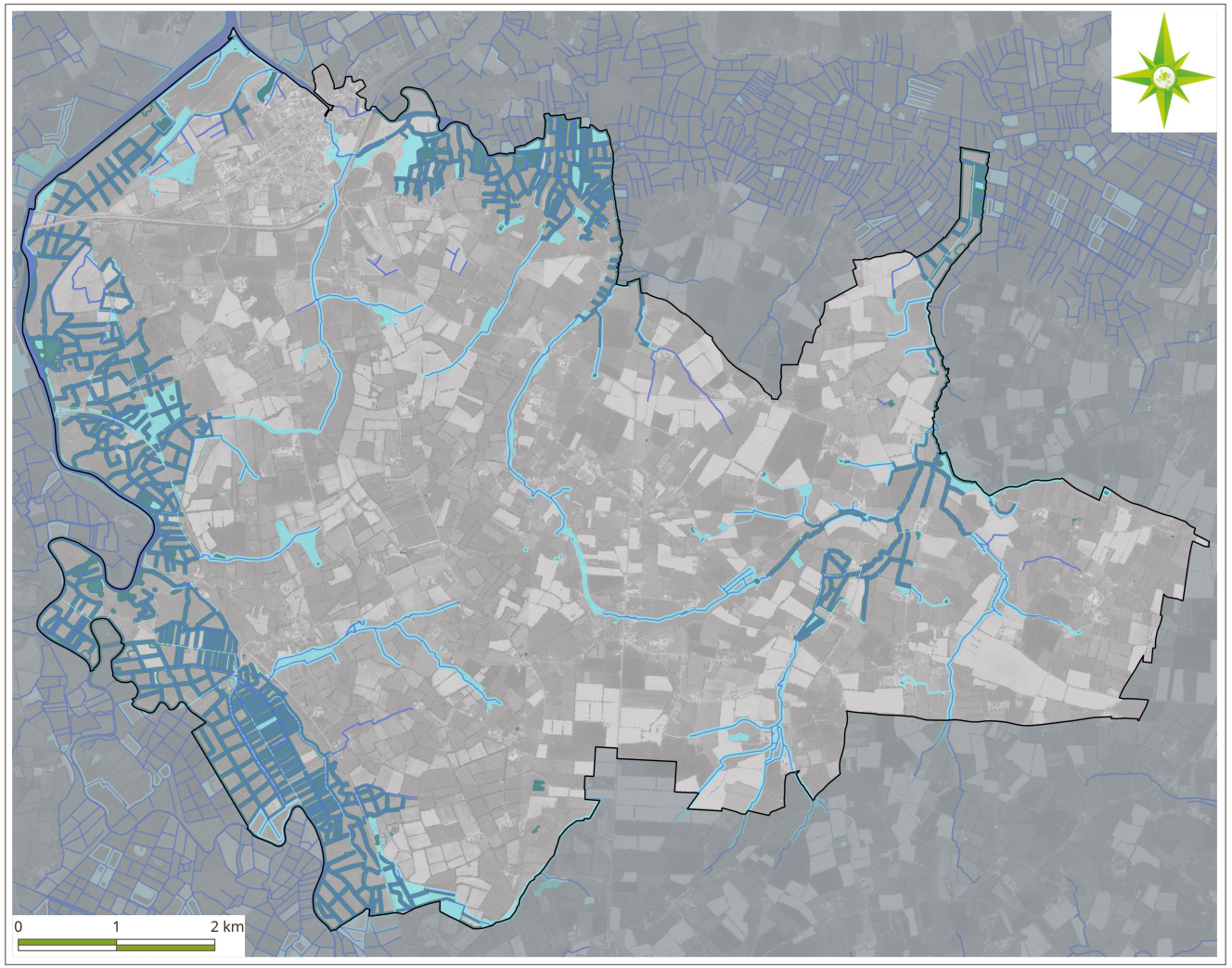
Eléments de la sous-trame humide

Réservoir de biodiversité humides

Corridors humides

Continuités vers l'extérieur

Cours d'eau



Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin

TerrOïko - 15/1/2026

Sources : DarkSkyLab, IGN, Google Satellite, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, TerrOïko.
Simulations : SimOïko

4. APPROCHE DES ZONAGES INSTITUTIONNELS

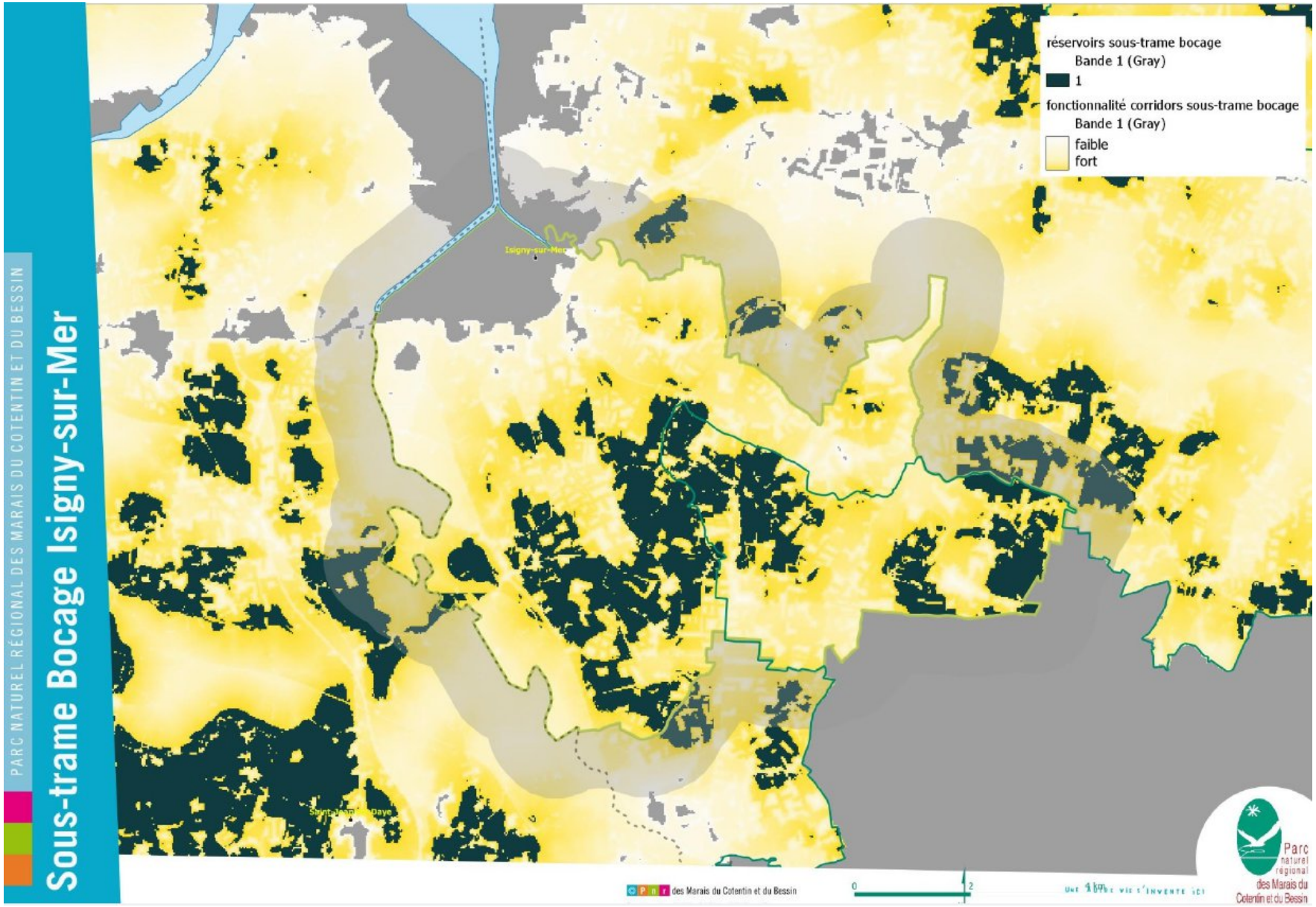
i. DONNÉES COMPILÉES

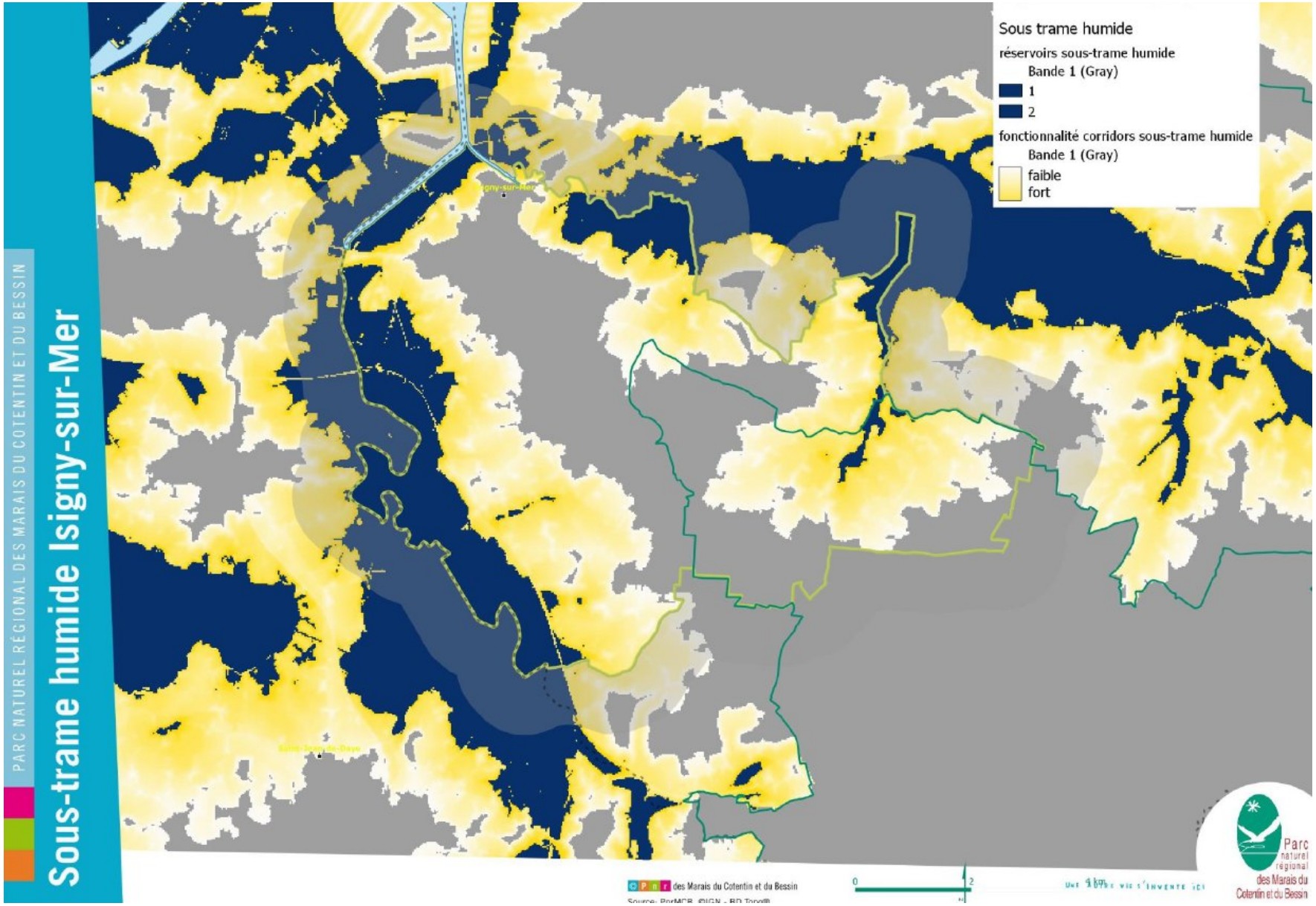
Conformément au décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019, les objets de la trame noire ont été identifiés et spatialisés en intégrant et/ou examinant les zonages institutionnels mentionnés ci-après. De plus, les objets de la trame noire ont été identifiés au regard des déclinaisons réalisées dans les documents de rangs supérieurs (SRADDET, TVB locale). Dans le cadre de cette mission, les zonages suivants ont été valorisés :

- Les zonages réglementaires
- Les zonages d'inventaires
- La TVB du PNR MCB

Tableau 8. Liste des zonages réglementaires et d'inventaires existants à l'échelle de la Commune.

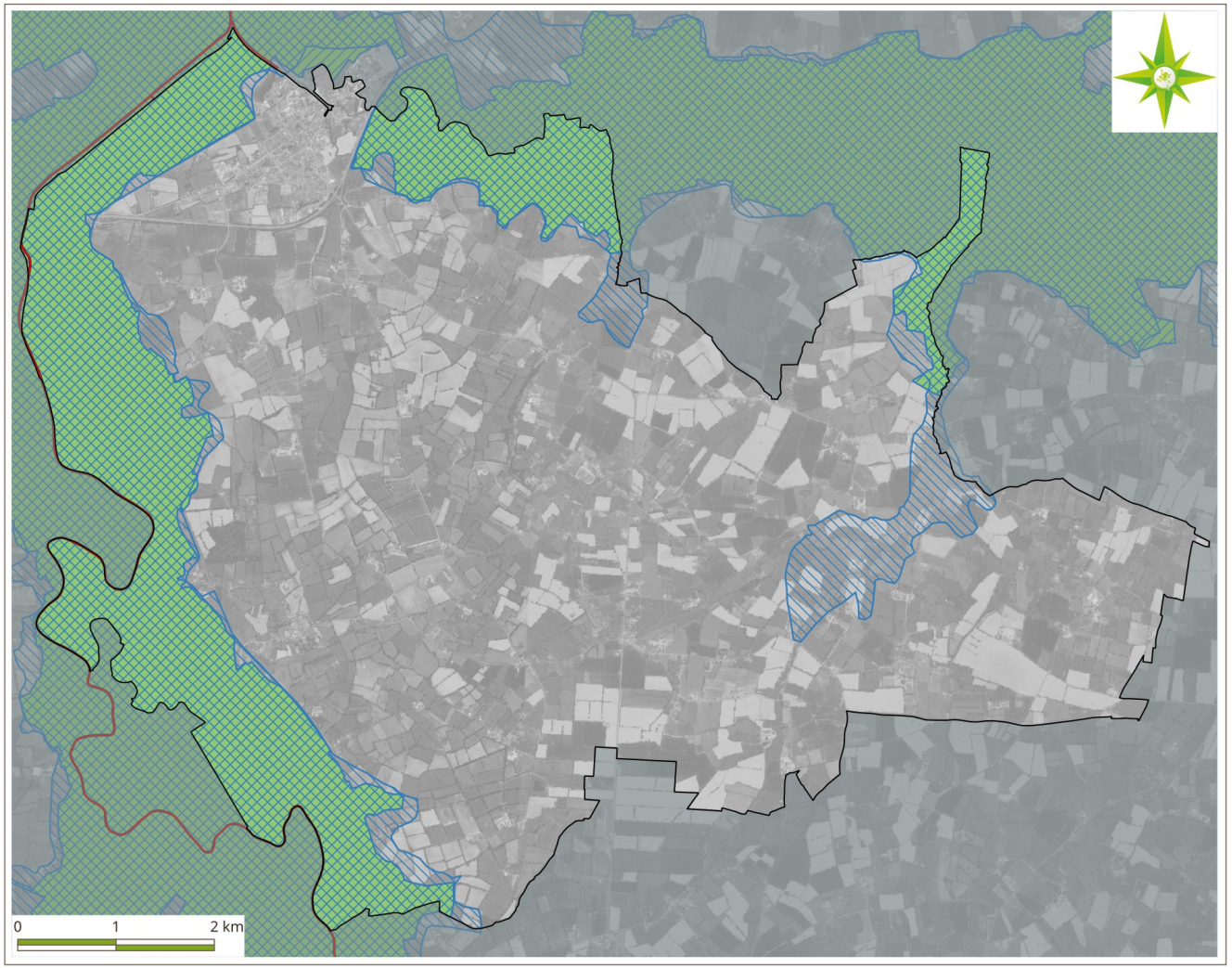
Zonage / Type (acronyme)	Zonage / Type (nom long)	Zonage / Nom	Surface dans la zone d'étude (ha)
APB	Arrêtés de protection biotope	La Vire et ses affluents	9,2392
Natura 2000 – SIC	Natura 2000 - Sites classés au titre de la Directive Habitat	Marais du Cotentin et du Bessin - Baie des Veys	1256,94
Natura 2000 – SIC	Natura 2000 - Sites classés au titre de la Directive Habitat (version UE)	Marais du Cotentin et du Bessin - Baie des Veys	1256,94
RAMSAR	Zones humides protégées par la convention de Ramsar	Marais Du Cotentin Et Du Bessin, Baie Des Veys	1571,35
OSPAR	Rones humides protégées par la convention OSPAR	marais du Cotentin et du Bessin - baie des Veys	1256,94
ZICO	Zones d'importance pour la conservation des oiseaux	Baie des Veys et marais du Cotentin	1227,35
ZNIEFF 1	Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique de type 1	Basse-vallée de la Vire	822,969
ZNIEFF 1	Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique de type 1	Marais de l'Aure	269,928
ZNIEFF 1	Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique de type 1	Baie des Veys	0,0315
ZNIEFF 2	Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique de type 2	Marais du Cotentin et du Bessin	1256,95
ZPS	Natura 2000 - Zones de protection spéciale	Basses Vallées du Cotentin et Baie des Veys	1256,94


réservoirs sous-trame bocage
Bande 1 (Gray)
1
fonctionnalité corridors sous-trame bocage
Bande 1 (Gray)
faible
fort
Isigny-sur-Mer
PARC NATUREL RÉGIONAL DES MARAIS DU COTENTIN ET DU BESSIN
Sous-trame Bocage Isigny-sur-Mer
des Marais du Cotentin et du Bessin
0
2
Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin


Sous-trame humide Isigny-sur-Mer
PARC NATUREL RÉGIONAL DES MARAIS DU COTENTIN ET DU BESSIN
Sous trame humide
réservoirs sous-trame humide
Bande 1 (Gray)
1
2
fonctionnalité corridors sous-trame humide
Bande 1 (Gray)
faible
fort
Isigny-sur-Mer
Grandcamp-Maisy
des Marais du Cotentin et du Bessin
0
2
Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin

Étude de la trame noire à l'échelle communale

Zonages réglementaires - Commune d'Isigny-sur-mer



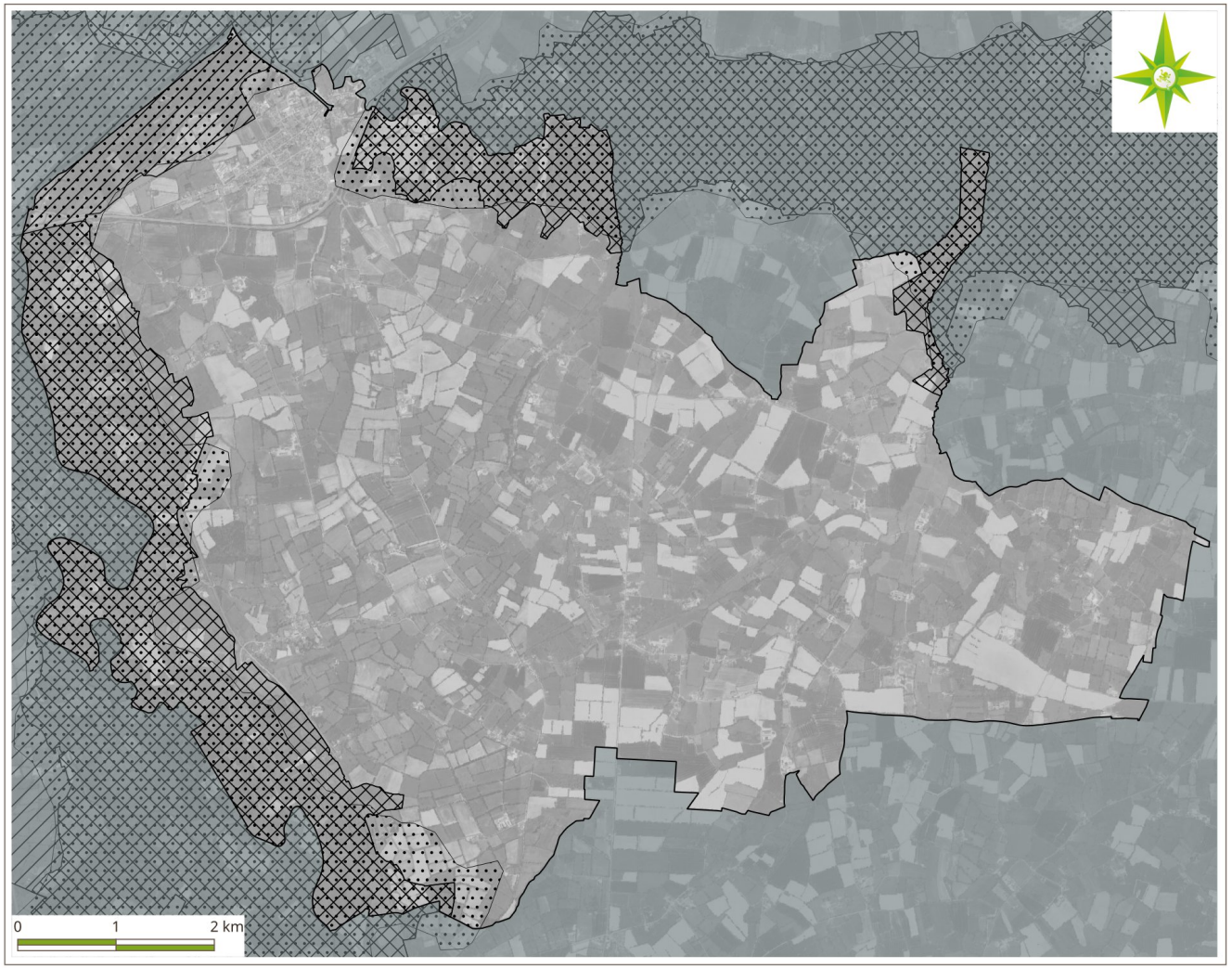
Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin

TerrOïko - 15/1/2026

Sources : DarkSkyLab, IGN, Google Satellite, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, TerrOïko.
Simulations : SimOïko

Étude de la trame noire à l'échelle communale

Zonages d'inventaires - Commune d'Isigny-sur-mer



Zone d'étude

Zone d'étude

En grisé : Aire de simulation

Zonages d'inventaires

Zones d'importance pour la conservation des oiseaux

Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique de type 1

Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique de type 2

Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin

TerrOïko - 15/1/2026

Sources : DarkSkyLab, IGN, Google Satellite, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, TerrOïko.
Simulations : SimOïko

D. IDENTIFICATION D'UNE TRAME NOIRE

L'identification de la trame noire demande de passer des cartographies techniques de l'impact de la pollution lumineuse sur les réseaux écologiques (état des lieux du patrimoine naturel) à une cartographie sous forme d'objets délimités (réservoirs de biodiversité, cours d'eau, corridors écologiques, obstacles) auquel des objectifs sont associés (à préserver, à remettre en bon état). Il s'agit d'une étape importante puisque l'on passe d'un travail technique à une vision politique qui s'intègre dans les outils de planification territoriale[10].

Dans le cadre de cette étude 2 grandes règles de décision ont été suivis pour décliner la trame noire :

1. **L'identification de la trame noire a été réalisée en suivant le cadre proposé par le standard CNIG-CER-2018 et le décret n°2019-1400 du 17 décembre 2019.** À l'instar de la trame verte et bleue, la trame noire est un outil d'aménagement du territoire qui vise à concilier développement territorial et conservation de la biodiversité et qui est décliné sous forme d'information spatialisée. La Commission de validation des données pour l'information spatialisée (COVADIS) a fourni un cadre afin de standardiser les données produites dans le cadre de l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique. En 2018, le Conseil National de l'Information Géographique (CNIG) a ainsi été sollicité pour la mise à jour du standard. Le contenu reste assez proche du précédent standard, mais permet son application aux SRADDET et apporte de nouvelles valeurs pour certains champs afin de s'adapter aux données des régions et prendre en compte les retours d'expérience des premiers SRCE. De plus, l'identification des trames est cadrée à l'échelle nationale par le décret n°2019-1400 du 17 décembre 2019 qui reprend les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques et les lois n°2009-967 (dite Grenelle I) et n°2010-788 (dite Grenelle II).
    a. Les milieux boisés, ouverts et humides qui permettent à l'ensemble des espèces d'accomplir l'intégralité de leur cycle de vie d'après les estimations fournies par SimOïko sont identifiés comme des réservoirs de biodiversité[11].
    b. Les espaces permettant à un maximum d'espèces de circuler entre les réservoirs de biodiversité issus des estimations du trafic en individus fournies par SimOïko sont identifiés comme des corridors écologiques.
    c. Les résultats de SimOïko ont été croisés avec la délimitation des aires protégées, zonages d'inventaires et documents de rangs supérieurs (SRADDET, SDAGE, TVB du parc). Ces derniers ont été ajoutés comme réservoirs de biodiversité lorsqu'ils étaient sur des habitats de vie des espèces.
    d. La définition des réservoirs de biodiversité a été croisée avec les inventaires disponibles sur la zone d'étude pour l'ensemble des espèces, avec une attention particulière pour les espèces indicatrices de la trame noire recensées par l'OFB telles que les chauves-souris, les hétérocères, les coléoptères lampyridés, les oiseaux nocturnes, les micromammifères, les

[10] Il est à noter que les cartes techniques sous SIG restent les outils les plus opérationnels dans le cadre de la mise en place d'actions de préservation ou de restauration des continuités écologiques.

[11] les cours d'eau sont directement intégrés comme objet « cours d'eau » dans la cartographie.

mustélidés ou les amphibiens. Les superpositions confortent les choix proposés sur la caractérisation des réservoirs de biodiversité.

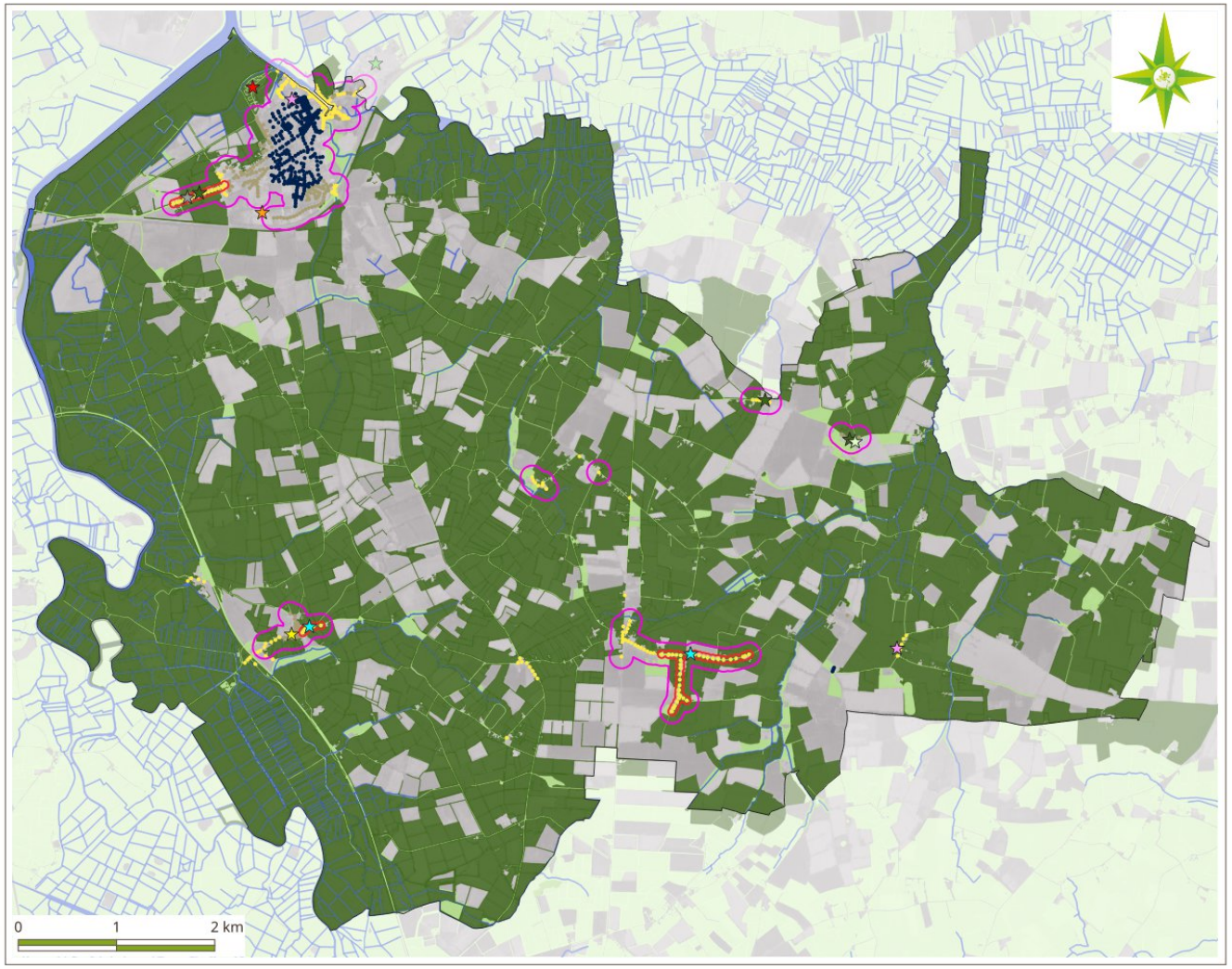
2. **La pré-identification de la trame noire a été présentée aux acteurs du territoire réunie en atelier.** Ces derniers ont pu amender la cartographie pour aboutir à la cartographie finale de la trame noire. Le déroulé de l'atelier est disponible en annexe (Annexe_atelier_TN_28012026.pdf). Il en ressort que :
    a. La Commune préfère se positionner sur le scénario A qui vise a réduire fortement l'éclairage aux abords des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Il s'agit du scénario médian en terme de réduction des nuisances lumineuses pour la biodiversité sachant que la Commune souhaite aller vers des réductions plus importantes là où les usages sont faibles.
    b. La spatialisation des réservoirs de biodiversité et corridors écologiques est conformes à la vision politique du territoire.
    c. Des usages particuliers et points de vigilances ont été spatialisés et regroupés en catégories :
        i. Accès conchyliculture. Il s'agit de bien articuler éclairage et besoin de la profession.
        ii. Arrêt de bus scolaire. Il s'agit de bien sécuriser ces lieux avec un usage limité dans le temps des écoliers (matin, fin de journée).
        iii. Carrefour dangereux. Il s'agit de permettre la visibilité du carrefour par les usagers piétons, cyclistes et véhicules.
        iv. Éclairage privé. Il s'agit de vérifier le respect de l'arrêté de 2018 par les entreprises tout en veillant à ce que l'éclairage permette leur activité.
        v. Parking commerces, loisirs et services publics. Il s'agit d'adapter l'éclairage à ces usages importants de la Commune.
        vi. Potentiel ouverture urbanisme. Il s'agit de vérifier les futurs besoins en éclairage et si son usage est nécessaire de l'articuler avec les enjeux de biodiversité.

Suite à l'atelier, la trame noire finale se décline sous la forme de 2 cartographie en lien avec les actions de gestion de l'éclairage à mettre œuvre. Ces dernières ont pour but :

- **De restaurer l'obscurité sur les zones d'obstacles actuelles de la trame noire c'est à dire les réservoirs de biodiversité, les cours d'eau et les corridors écologiques soumis à une trop forte pression lumineuse.** L'enjeu est de spatialiser les enjeux de gestion de l'éclairage sur le parc d'éclairage existant.
- **De maintenir la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité, des cours d'eau et des corridors écologiques existants.** L'enjeu est de spatialiser ce qu'il est possible ou non de faire sur le territoire vis-à-vis des potentiels nouveaux parcs d'éclairage (cartographie de la gestion différenciée de l'éclairage).

Étude de la trame noire à l'échelle communale

Trame Noire - Commune d'Isigny-sur-mer

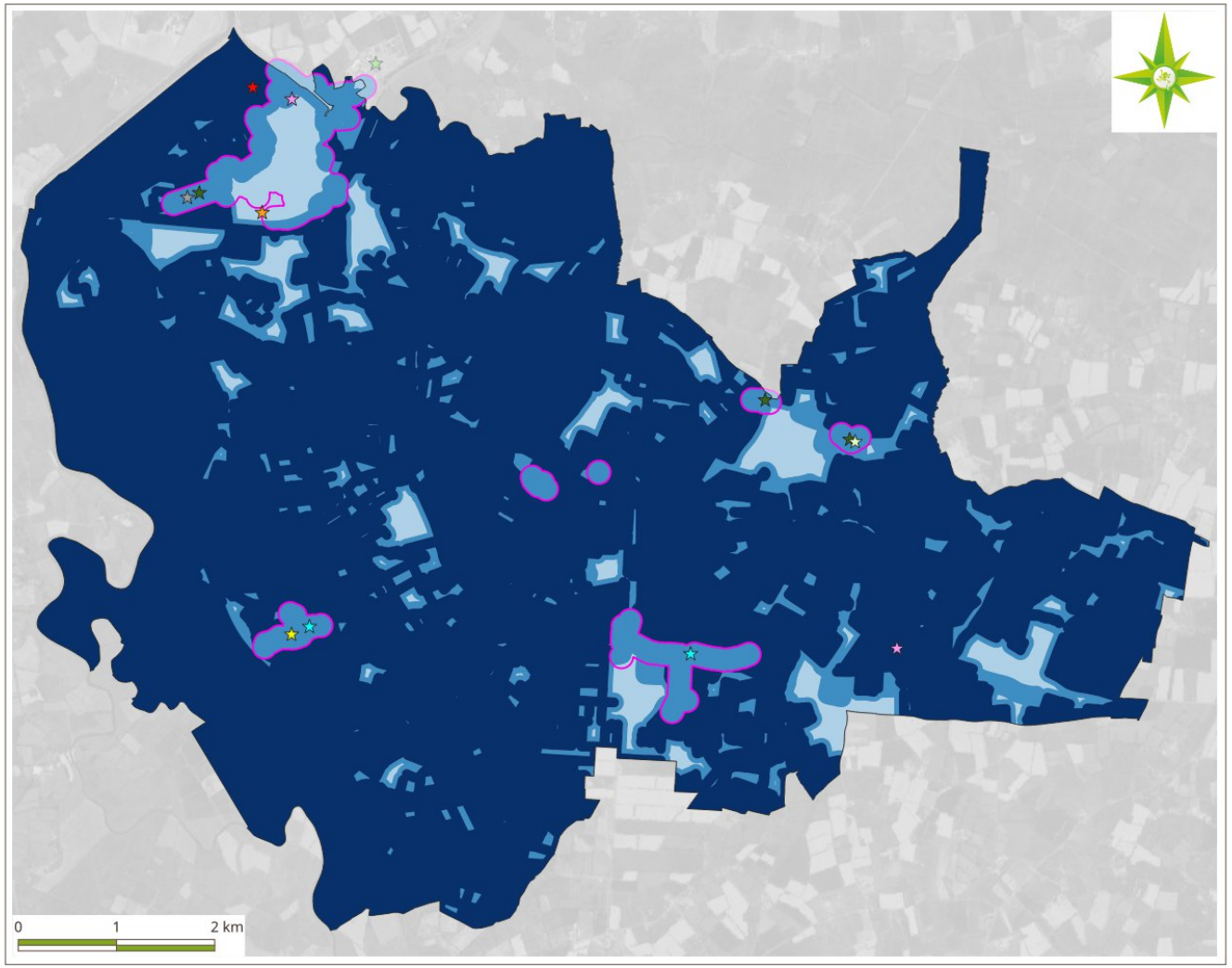


TerrOïko - 26/3/2026

Sources : DarkSkyLab, IGN, Google Satellite, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, TerrOïko.

Étude de la trame noire à l'échelle communale

Trame Noire - Commune d'Isigny-sur-mer



TerrOïko - 29/5/2026

Sources : DarkSkyLab, IGN, Google Satellite, Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados, TerrOïko.

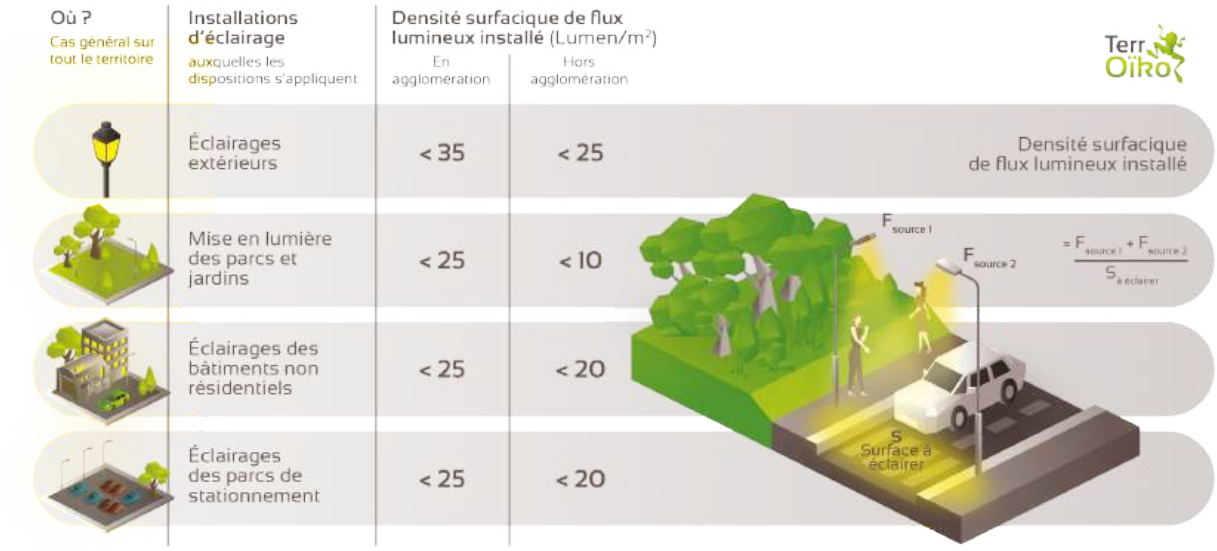
E. IDENTIFICATION D'ACTIONS DE GESTION DE L'ÉCLAIRAGE

1. ILLUSTRATION DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS À PRENDRE EN COMPTE POUR LA GESTION DIFFÉRENCIÉE ET PRÉCONISATION GÉNÉRALE

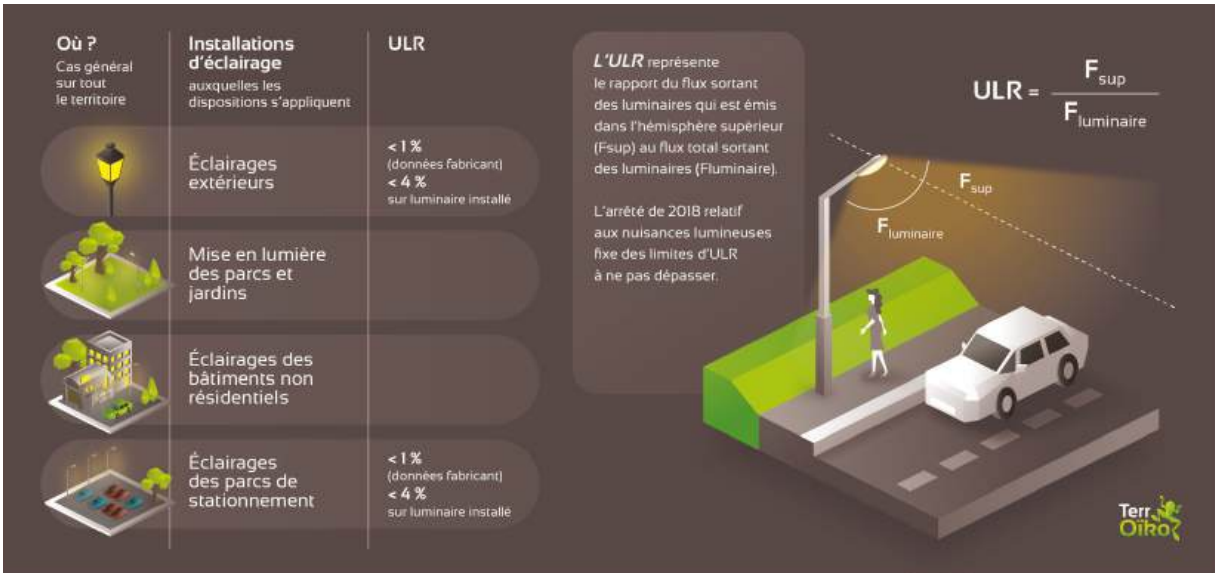
i. AXE SPATIALE

Cet axe fait appel à 2 notions fondamentale :

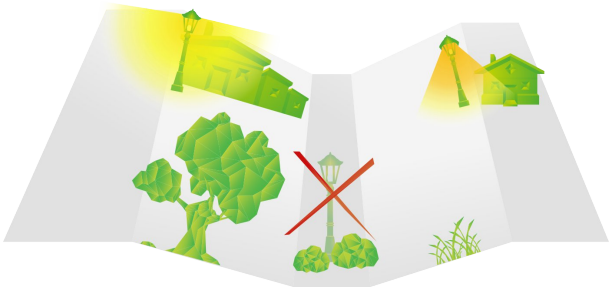
- **La DSFLI** fait référence au fait que l'éclairage doit être calibré uniquement en relation avec la surface à éclairer. Ainsi, les métriques de la lumière ne sont plus calculées à partir du flux sortant mais à partir du flux reçu uniquement sur la surface à éclairer. Elle oblige à se questionner sur l'usage de la lumière.



- **L'ULR** fait référence à ce que l'éclairage soit uniquement dirigé vers le bas.



La réglementation sur la DSFLI et l'ULR sont intéressantes puisqu'elles obligent le porteur de projet d'éclairage à se questionner sur les usages de l'éclairage et ce qu'il est nécessaire ou non d'éclairer.

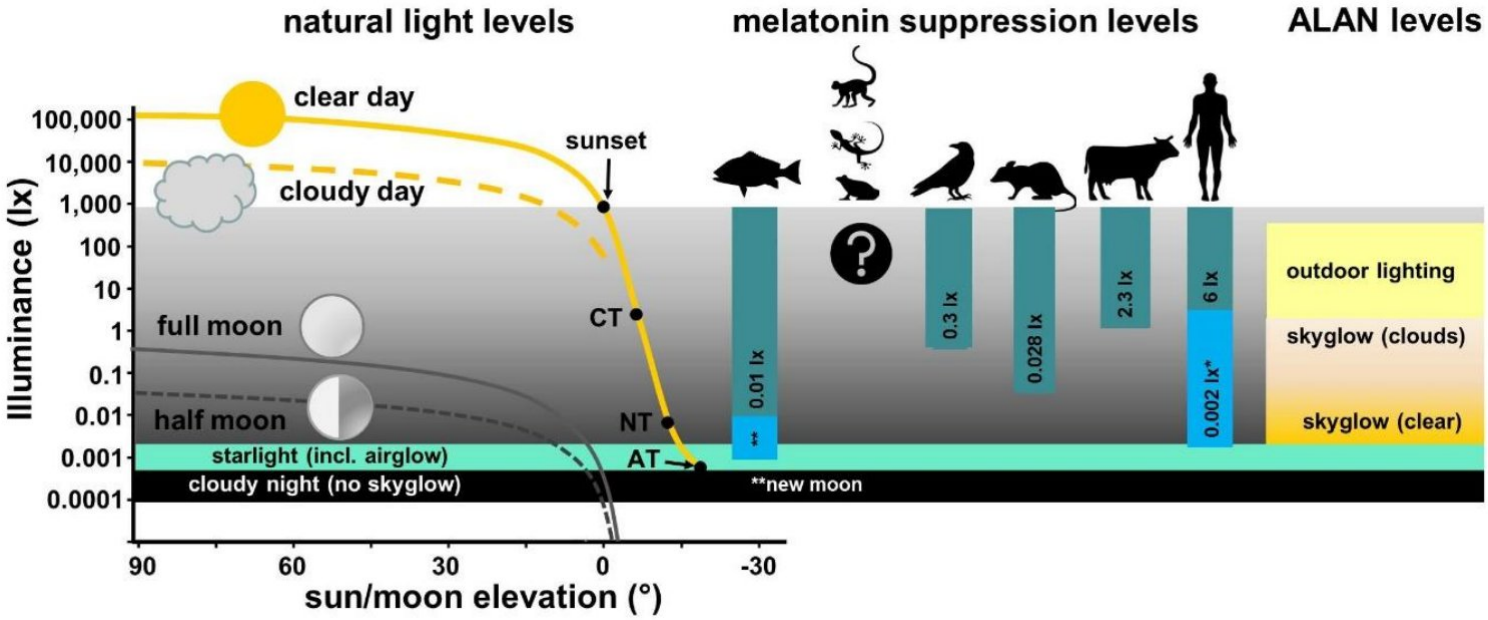


Si les usages ne sont pas importants, il convient de ne pas éclairer et d'envisager la dépose des points lumineux. À l'inverse, l'articulation avec les besoins des usagers en termes d'éclairage peut nécessiter un éclairage aux abords des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Dans ce cas, les axes temporels et techniques doivent être abordés (voir ci-après). Il convient que ces adaptations ne soient réalisées que lorsque les besoins des usagers sont maximaux. Dans les secteurs où l'extinction ou la diminution de l'éclairage posent des problèmes de sécurité, notamment routière, un simple **balisage passif** (catadioptre) peut être une solution pour assurer la sécurité.



Les notions d'ULR et de DSFLI permettent de s'interroger sur l'éclairement maximal acceptable sur les milieux boisés, ouverts, humides et cours d'eau. Le seuil est à choisir en fonction du niveau d'enjeu pour la biodiversité.

À titre d'indication, Grubisic et al. (2019) ont montré qu'un éclairement même faible peut perturber les cycles hormonaux[12] (voir illustration ci-dessous, les valeurs montrent à partir de quelle éclairement les espèces sont perturbées). D'un point de vu pragmatique, nous préconisons de ne jamais dépasser un éclairement sur les milieux boisés, ouverts et humides supérieur à celui d'une nuit de pleine lune (0,25 lux).



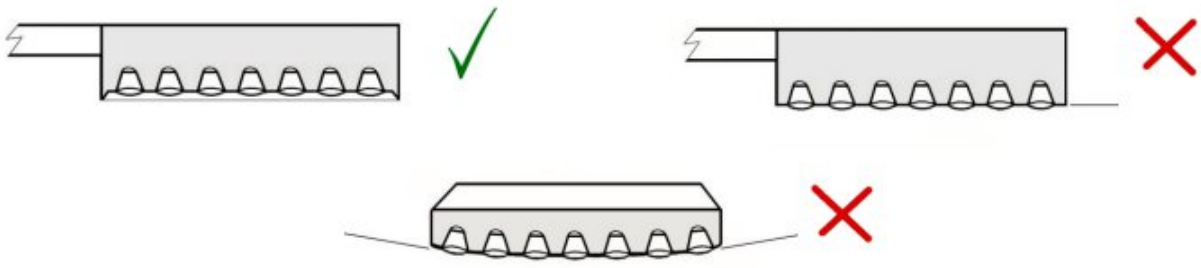
[12] https://doi.org/10.3390/su11226400

Préconisation générale :

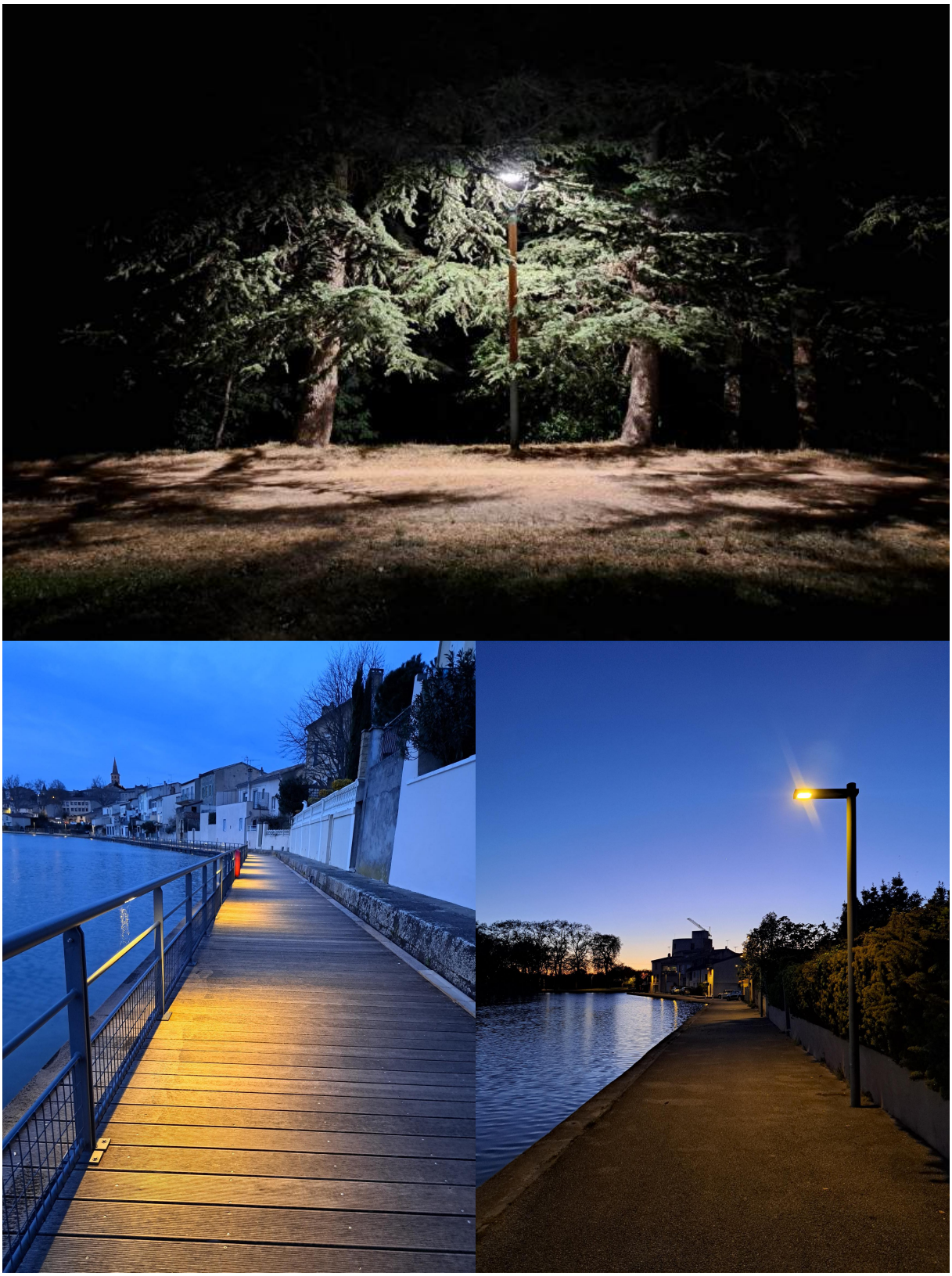
- Éclairer uniquement lorsqu'il y a un usage important pour la communauté. Sinon le point peut être supprimé.
- L'arrêté ministériel du 27-12-2018 interdit tout éclairage direct des surfaces en eau (interdiction à effet rétroactif). Nous préconisons d'être aussi ambitieux sur l'ensemble des milieux boisés, ouverts et humides. L'installation des systèmes de coupe-flux arrière pour éviter d'éclairer ces milieux peut être une solution sur des installations déjà existantes.
- Intégration, dans la mesure du possible, des alternatives à l'éclairage : signalisation passive (catadioptre, panneaux réfléchissants, revêtement au sol à coefficient de réflexion élevé...).
- Assurer une bonne orientation du flux lumineux (ULOR) et uniquement sur la surface à éclairer (DSFLI). Nous préconisons de ne jamais dépasser un éclairement sur les milieux boisés, ouverts et humides supérieur à celui d'une nuit de pleine lune (0,25 lux).
- Installer des mâts les plus bas possible. L'utilisation de petits potelets est souvent une bonne alternative sur les chemins doux et les parkings (voir photo ci-dessous).



- Préférer les éclairages à ampoule encastrée, sans vitres latérales, à vasque de fermeture plane, sans inclinaison du luminaire ou <5°, évitant les éclairages en contre-plongée.



Les photos ci-dessous montre un éclairage débordant largement sur le milieu boisé (haut), un éclairage adapté pour ne pas éclairer les milieux naturels (bas à gauche) et un éclairage non adapté (en bas à droite). Crédit photo : TerrOïko.

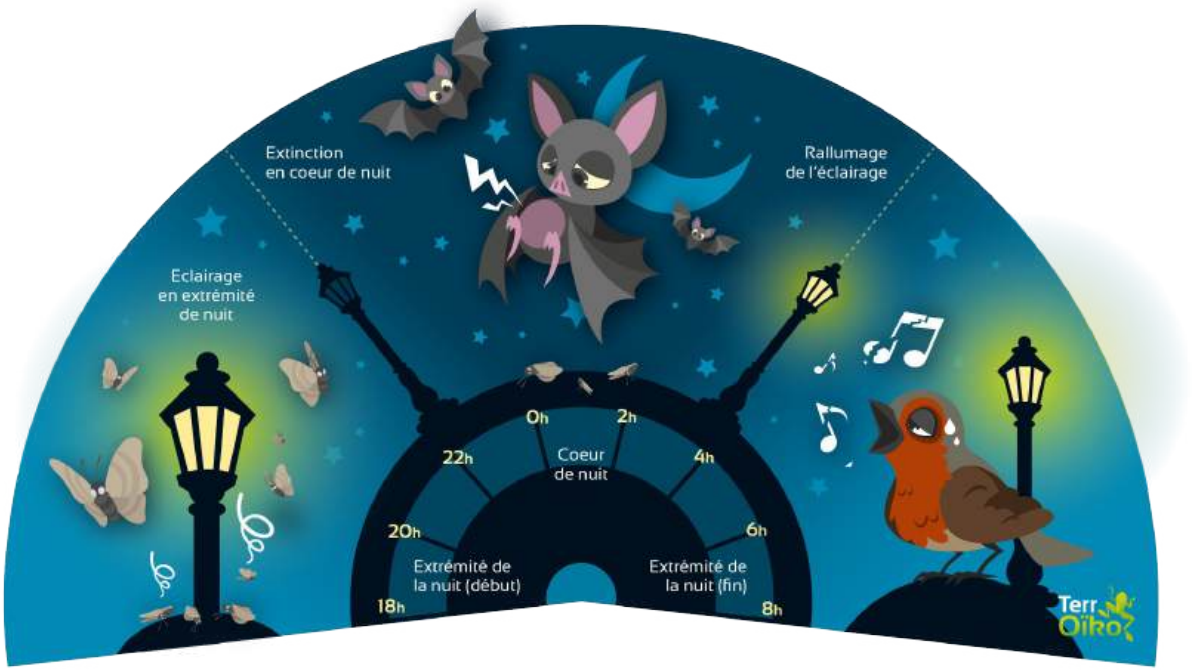


ii. AXE TEMPOREL



Les usages ne permettent pas toujours de réduire totalement l'éclairage la nuit. Ainsi, une fois l'axe spatial traité, la question de limiter l'éclairage dans le temps se pose afin d'en réduire l'impact sur la biodiversité.

La pratique la plus connue est l'extinction en cœur de nuit. Néanmoins, il convient de noter que la plupart des espèces nocturnes sont actives dès le crépuscule ou à l'aube (extrémités de la nuit). Aussi, l'impact de l'extinction reste très limité lorsque la lumière entraîne une surmortalité en extrémité de nuit chez les insectes nocturnes et a des effets en cascade sur l'ensemble de la chaîne trophique (voir illustration ci-dessous).



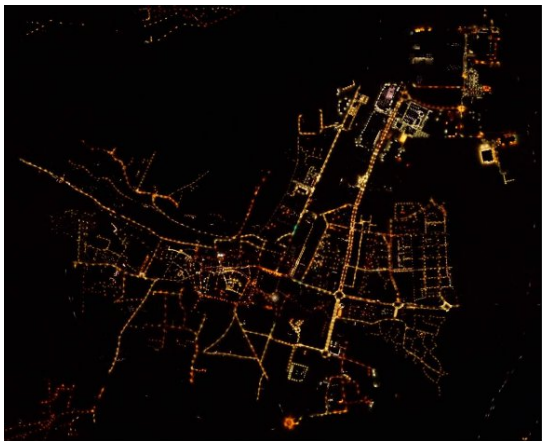
Dans ce contexte, la pratique de l'extinction en cœur de nuit peut être nécessaire mais elle n'est pas suffisante et ne doit pas se substituer à :

- une analyse approfondie des usages et de l'axe spatiale (voir chapitre précédent).
- des solutions plus fine pour allumer l'éclairage que durant les périodes d'usage (lumière citoyenne, capteurs environnementaux, détection d'usagers, abaissement autonome…). Ainsi, la pratique de l'extinction peut être totale ou partielle et peut être graduée suivant les usages. Les **systèmes de gradation** permettent de faire osciller la puissance fournie à l'ampoule ou à la LED. Cela peut s'effectuer de manière automatique ou déclenchée (par détection de mouvement par exemple). La **télégestion** est une technique particulièrement pertinente dans les zones à forte variabilité saisonnière ou journalière, telles que les zones touristiques ou les lieux de rassemblement publics (place de villages, zones d'événements temporaires, etc.). Elle est coûteuse, mais possède de nombreux avantages comme l'allumage,

l'extinction et la gradation commandée, le suivi des paramètres électriques en temps réel, ou l'alerte automatique en cas de défaillance de l'installation.

Préconisation générale :

- L'arrêté ministériel du 27-12-2018 relatif aux nuisances lumineuses impose des horaires d'extinctions pour les bâtiments non résidentiels, les enseignes commerciales et la mise en valeur du patrimoine culturel. **Le contrôle du respect de cette obligation d'extinction est réalisé par le Maire** sauf pour les bâtiments communaux dont le contrôle dépend du Préfet (arrêté du 27 décembre 2018). Il existe des dérogations sur arrêté préfectoral selon les périodes (veille de jours fériés, illuminations de Noël, événements exceptionnels à caractère local) ou les lieux (zones touristiques d'affluence exceptionnelle, animation culturelle permanente).
- Favoriser la pratique de l'extinction en cœur de nuit. Nous préconisons a minima une extinction entre 22h et 6h du matin. Les deux photos aériennes illustre la pratique de l'extinction. Crédit image : DarSkyLab & TerrOïko « Trame noire du PETR du Piémont des Vosges ».





- Favoriser les extinctions saisonnières. L'éclairage peut ne pas être utile en été par exemple ce qui coïncide avec un pic d'activité pour la biodiversité.



- Lorsque l'éclairage ne peut être totalement supprimé en cœur de nuit, favoriser des abaissements de puissance (la gradation jusqu' à 10 à 20% du flux nominal permet d'assurer les services de l'éclairage) ou alors un système d'éclairage à la demande (détection automatique de piétons ; éclairage piloté par smartphone type « j'allume ma rue »).

Les photos illustrent l'éclairage en extrémités de nuit dans des environnements importants pour la biodiversité. Crédit photo : TerrOïko.





iii. AXE TECHNIQUE

Les usages ne permettent pas toujours de réduire totalement l'éclairage la nuit. Ainsi, une fois les axes spatial et temporel traités, il est possible de jouer sur les caractéristiques techniques de l'éclairage.

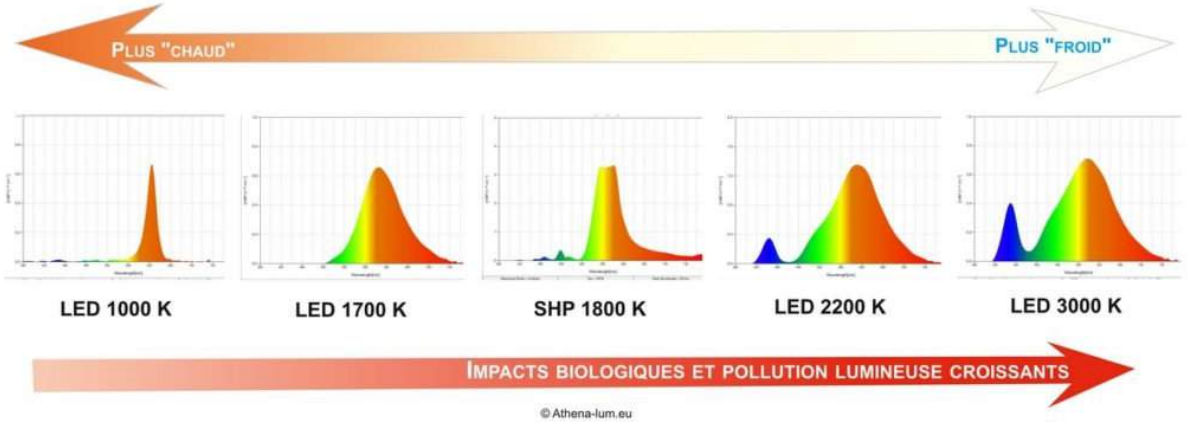
La réduction de la puissance et de la température de couleur sont connus pour réduire les impacts sur la biodiversité[13] et l'œil humain est un formidable outil qui s'adapte à la quantité de lumière que l'on lui fourni. Ainsi, nous voyons bien avec une puissance d'éclairage moindre et des températures de couleurs chaudes. C'est même beaucoup plus agréable.

Les photos illustrent des changements d'éclairages réalisés pour améliorer le cadre de vie. Crédit photo : DarkSkyLab.



[13] Il est à noter que les caractéristiques techniques relatives à la surface à éclairer (ULR, DSFLI, hauteur des mâts) sont traitées dans l'axe spatial.

Les températures de couleur chaude sont à privilégier car elle reproduise une typologie d'éclairage proche de l'aube ou du crépuscule. Un des enjeux fondamentale est de réduire au maximum la quantité de lumière bleue et donc d'être proche des 1 800 K.



Il est à noter qu'**aucune longueur d'onde n'est exempte d'impacts sur la biodiversité** (voir tableau ci-dessous). Ce constat permet de rappeler que les premières questions à se poser dans le cadre d'un projet d'éclairage neuf ou en rénovation est (1) est-il indispensable d'éclairer ? (2) qu'elle est la surface à éclairer ? (en évitant une direction vers des milieux boisés, ouverts, humides ou cours d'eau) (3) est-il indispensable d'éclairer toute la nuit ?

Le tableau illustre les impacts connus de la longueur d'onde d'éclairage sur différents compartiments du vivant d'après la synthèse de Musters et al. résumée dans Sordello 2017. Elle montre l'hétérogénéité des réponses selon les groupes taxonomiques. Elle montre également que les couleurs chaudes semblent les moins problématiques.

	Ultraviolet (<380nm)	Violet (380-450nm)	Bleu (450-500nm)	Vert (500-550nm)	Jaune (550-600nm)	Orange (600-650nm)	Rouge (650-750nm)	Infrarouge (>750nm)
Plantes	• Croissance	• Croissance	• Croissance	• Croissance			• Croissance • Horloge circadienne	• Croissance • Horloge circadienne • Horloge circannuelle • Rapports proies/prédateurs
Crustacés				• Phototactisme			• Activité • Phototactisme	
Arachnides		• Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	
Insectes	• Phototactisme • Orientation		• Phototactisme • Orientation	• Phototactisme	• Phototactisme		• Phototactisme	
Amphibiens	• Activité	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Orientation • Phototactisme	• Orientation • Phototactisme	• Phototactisme	
Oiseaux	• Régulation hormonale • Orientation	• Orientation	• Croissance • Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Croissance • Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Orientation	• Orientation	• Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Croissance
Poissons			• Régulation hormonale • Croissance • Phototactisme	• Croissance • Phototactisme	• Phototactisme		• Phototactisme	
Mammifères (hors chauves-souris)	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Régulation hormonale • Horloge circadienne		• Horloge circadienne • Activité • Phototactisme	• Horloge circadienne • Activité • Phototactisme	• Horloge circadienne • Activité	• Horloge circadienne
Chiroptères		• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Activité	• Horloge circadienne	
Reptiles		• Phototactisme	• Phototactisme	• Phototactisme	• Activité			

Tableau 2 : Types d'impacts par plage de longueur d'onde pour chaque groupe biologique d'après Musters *et al.* 2009

Légende :

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

Préconisation générale :

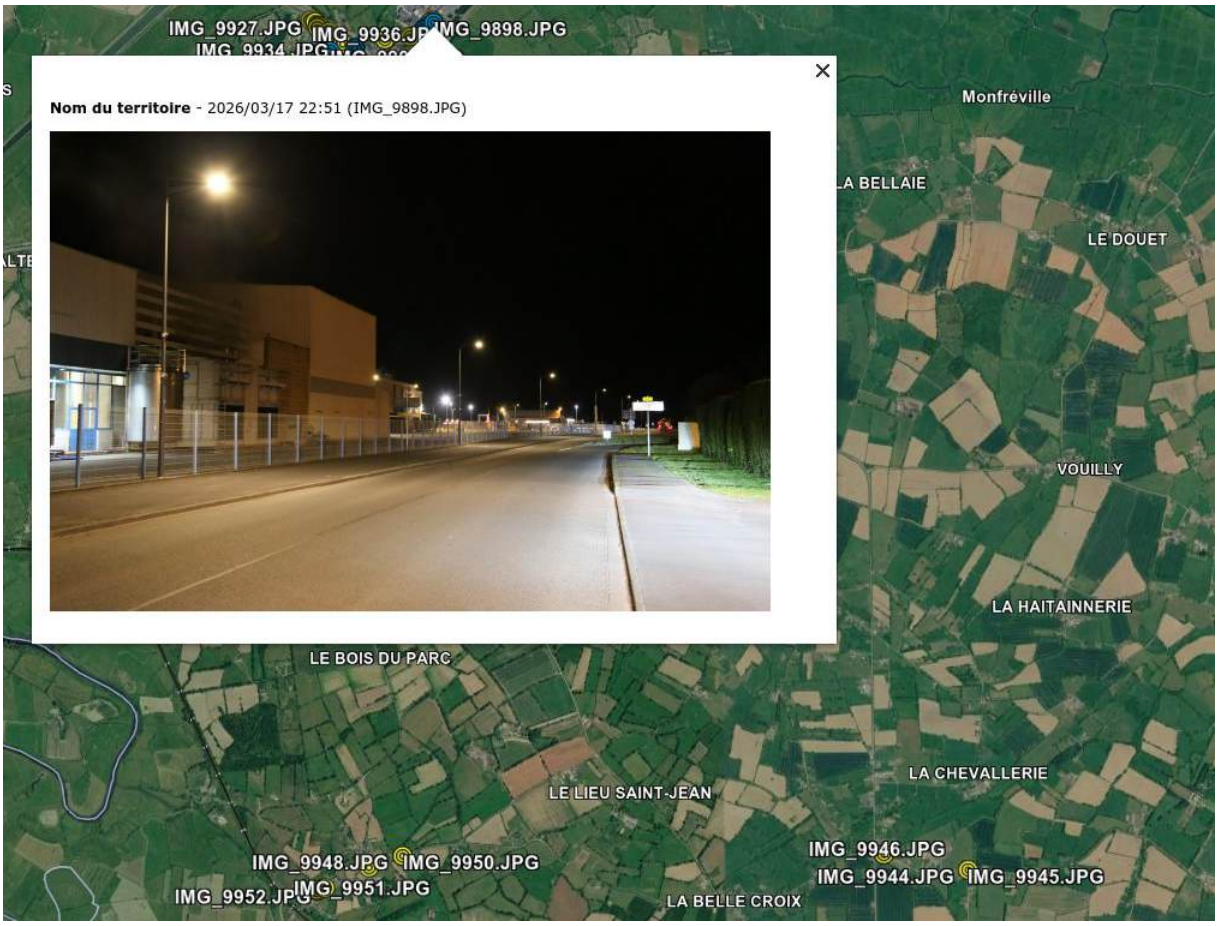
- Puissance nominale la plus basse possible. Il est préconisé de ne pas dépasser les 5 lux au sol. Il est à noter que l'éclairement d'une nuit de pleine lune qui nous permet de nous déplacer sans lumière correspond à 0,25 lux. Enfin, les milieux boisés, ouverts, humides et cours d'eau ne doivent pas subir un éclairement supérieur à 0,25 lux.
- Privilégier des températures de couleur chaude. Les sources émettant dans un spectre étroit et limitant la lumière bleue sont à privilégier. L'arrêté ministériel du 27/12/2018 interdit des températures de couleur supérieures à 3 000 K. À proximité des objets de la trame noire, si un éclairage est indispensable pour les usages, il est préconisé d'utiliser des températures de couleur inférieures 2 400 K en se rapprochant au plus près de 1 800 K.

Rappels sur les types de lampe
Les **lampes à vapeur de mercure** et les **lampes à halogénure métallique** sont à proscrire. Celles-ci ont en effet un fort effet attractif sur les insectes volants nocturnes qui sont la base de l'alimentation de nombreuses espèces, parfois rares et protégées.
Les **lampes à vapeur de sodium basse pression** sont les lampes à vapeur les moins impactantes pour la biodiversité. Néanmoins celles-ci présentent plusieurs inconvénients. Elles ne sont plus commercialisées, ont un faible rendement et donc un fort coût énergétique. Il est préconisé de cibler ce type de lampe en dernier si des travaux doivent être entrepris pour renouveler l'éclairage.
Les **lampes à vapeur de sodium haute pression** sont plus impactantes que celles à basse pression, car elles émettent plus fortement dans des couleurs « bleues ». Elles restent néanmoins modérément impactantes par rapport aux lampes à vapeur de mercure et à halogénure métallique.
Les nuisances lumineuses des LEDs sont liées au type et à la programmation des LEDs. Il devra être privilégié **des LEDs à couleurs chaudes (température inférieure à 2 700 K voire 2 200 K ou 1 800 K) avec un faible niveau d'éclairement**. Dans le cas où des dispositifs d'éclairage à base de LED sont utilisés, il est impératif que les sources lumineuses soient totalement intégrées dans la structure de ces dispositifs de manière à ce qu'aucune lumière ne s'échappe au-dessus de l'horizontale. Les figures ci-dessous illustrent les configurations favorables et celles qui ne le sont pas.

2. PRÉCONISATIONS CIBLÉES SUR DES SECTEURS À ENJEUX

Des secteurs à enjeux ont été identifiés durant l'atelier de concertation sur la base de l'interprétation des cartes techniques présentées tout au long du document. Ils ont fait l'objet d'une expertise terrain afin de fournir des préconisations ciblées au contexte local. Seules les zones à enjeu de priorité 1 ont bénéficié d'une expertise de terrain. Les conclusions issues du terrain sont extrapolables sur les zones à enjeu de priorité 2 et 3.

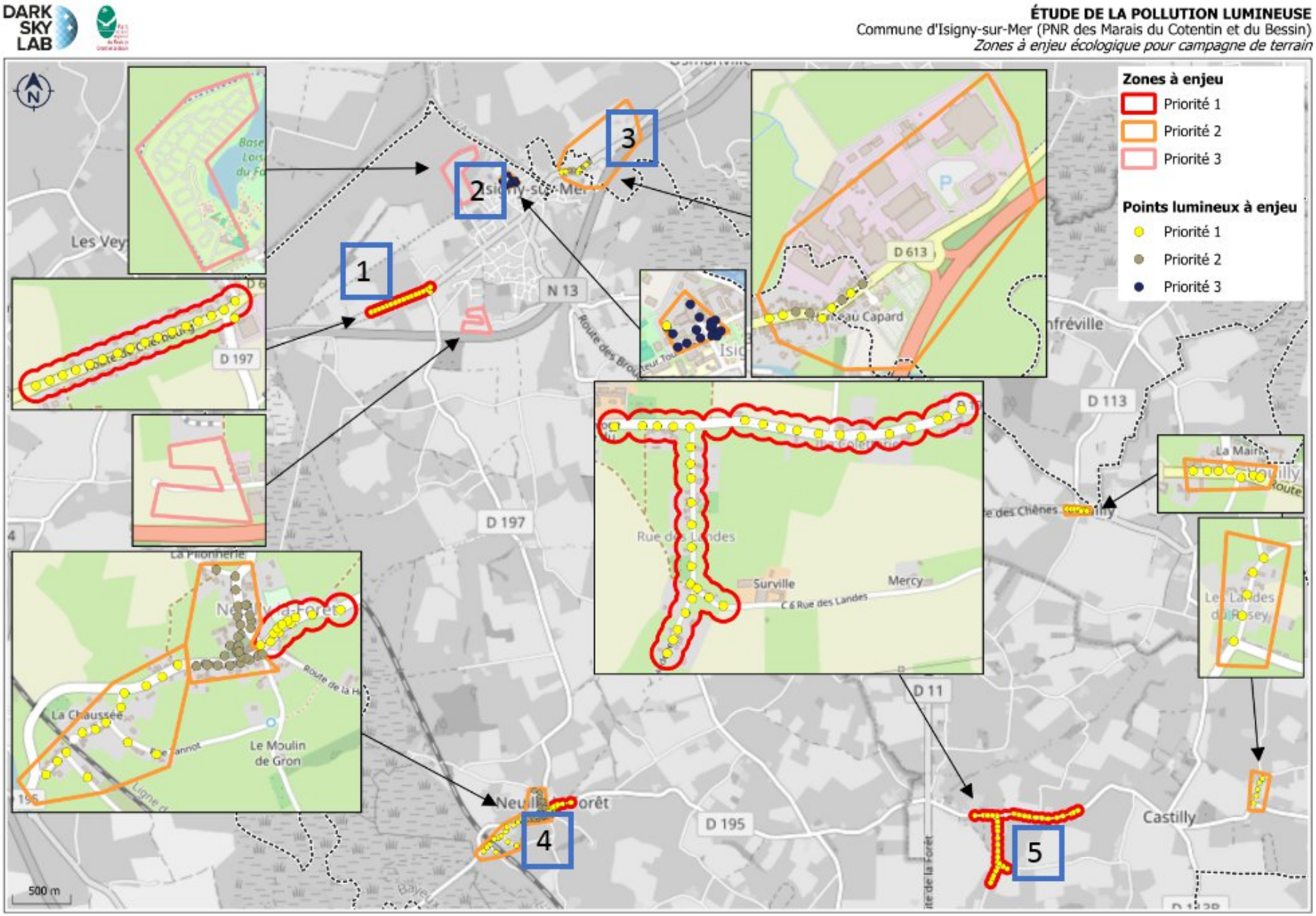
Ce travail a permis la création d'une photothèque fournie avec un fichier kml permettant son implémentation dans google earth avec visualisation des photos.



Au total, cinq secteurs particuliers ont été visités (voir carte page suivante) :

1. Rue de Cherbourg
2. Centre ville, camping et quai
3. Site d'Isigny-Sainte-Mère
4. Neuilly La Forêt
5. La Forêt

Il est à noter que la commune est déjà très avancée sur la thématique de la réduction des nuisances lumineuses. Presque la moitié du parc d'éclairage est en LED de couleur chaude (2200 K et même inférieur sur les zones à enjeux). De plus, une grande partie de la commune bénéficie d'un régime d'éclairage avec extinction à partir de 22 h en hiver et aucun éclairage en été. Nos préconisations ciblées sur des secteurs particuliers intègrent cette donnée.


DARK SKY LAB
ÉTUDE DE LA POLLUTION LUMINEUSE
Commune d'Isigny-sur-Mer (PNR des Marais du Cotentin et du Bessin)
Zones à enjeu écologique pour campagne de terrain
Zones à enjeu
Priorité 1
Priorité 2
Priorité 3
Points lumineux à enjeu
Priorité 1
Priorité 2
Priorité 3
1
2
3
4
5
N 13
D 197
D 613
D 113
D 11
D 195
Rue des Landes
Surville
Mercy
La Chaussée
Le Moulin de Gron
La Pionnerie
Castilly
500 m

i. RUE DE CHERBOURG

La rue de Cherbourg est une voie très circulante sur la commune avec des hauteurs de mâts relativement hautes par rapport à l'usage. L'éclairage est éteint à partir de 22 h et ne s'allume pas l'été. Sur l'entrée de ville, l'éclairage est dirigé sur la voirie, la voie douce et les habitations. Plus loin, il y a une dent creuse à partir du 183 de la rue où un alignement d'arbres et une prairie pourraient bénéficier que l'éclairage soit de l'autre côté. Il s'agit ici d'un détail qui doit être examiné au regard des projets pouvant exister sur cette dent creuse. La seule véritable préconisation serait de réduire la hauteur des mâts à maximum 4 mètres.



ii. CENTRE VILLE, CAMPING ET QUAI

Le camping peut générer des nuisances lumineuses de part l'éclairage privé. Néanmoins, lors de nos passages, il était éteint car hors période estivale. Notre préconisation est ici de fournir les préconisations générales (à partir de la page 47) aux gérants du camping et pourquoi pas de prévoir une visite en période estivale.

Le centre ville est éteint la nuit. Les seules nuisances lumineuses proviennent des éclairages privés et notamment des enseignes de restaurants.



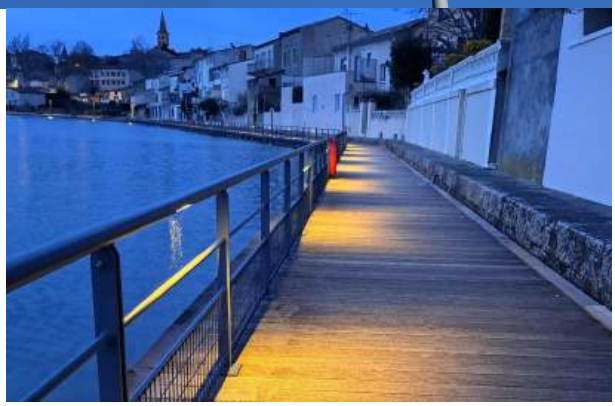
La place de l'hôtel de ville était allumée lors de nos passages nocturnes mais sans représenter un enjeu fort particulier.



Les cartes de radiance montre que l'enjeu principal en cœur de nuit vient du site d'Isigny-Sainte-Mère. Il fait l'objet d'une analyse particulière (voir page suivante). La visite de terrain recense un enjeu sur les quais (quai neuf, quai Aristide Briand, quai Surcouf) où une partie de l'éclairage est vétuste et tournée vers l'eau.



Nous préconisons d'uniformiser l'éclairage en utilisant des petits potelets dos à l'eau et de température de couleur proche de 1 800 K. Il est à noter qu'il existe un projet d'urbanisme « isopôle 2 » au bout de la rue du 19 mars 1962. Nous préconisons de fournir aux porteurs du projet les recommandations générales sur l'éclairage (à partir de la page 47).



iii. SITE D'ISIGNY-SAINTE-MÈRE

Le site d'Isigny-Sainte-Mère fonctionne en 3x8 ce qui peut justifier un éclairage en cœur de nuit. Aussi, nous préconisons de réaliser un diagnostic industriel poussé afin de prendre en compte les contraintes liées à l'usine. Il est nécessaire de disposer d'un diagnostic des usages et besoins pour le site et de construire avec les entreprises un plan lumière et biodiversité. Cela peut pleinement s'inscrire dans la Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE).

Actuellement, il existe un sur-éclairage et de nombreux points lumineux ne sont pas en adéquation avec les recommandations générales sur l'éclairage (à partir de la page 47). Nous préconisons particulièrement d'aménager un transition plus douce de l'éclairage en entrée de site. De plus, l'éclairage des parkings peut être fait avec des petits potelets avec une température de couleur de 1 800 K. Enfin, l'éclairement peut être diminué pour ne pas dépasser les 10 lux sauf pour les accès PMR (20 lux).



iv. NEUILLY LA FORÊT

Le bourg Neuilly-La-Forêt est déjà identifié par le SDEC où des rénovations sont à prévoir et à articuler avec la biodiversité. Actuellement, il existe des luminaires de style en fer forgé. Nous préconisons une action de relamping en enlevant les faces vitrées car même lorsqu'elles sont transparentes elles diffusent trop fortement la lumière dans toutes les directions. Le relamping peut se faire avec des LED ambrées en se rapprochant le plus possible de 1 800 K. Il conviendra de préserver la temporalité d'éclairage actuellement existante (extinction à 22 h en hiver, aucun éclairage en été).

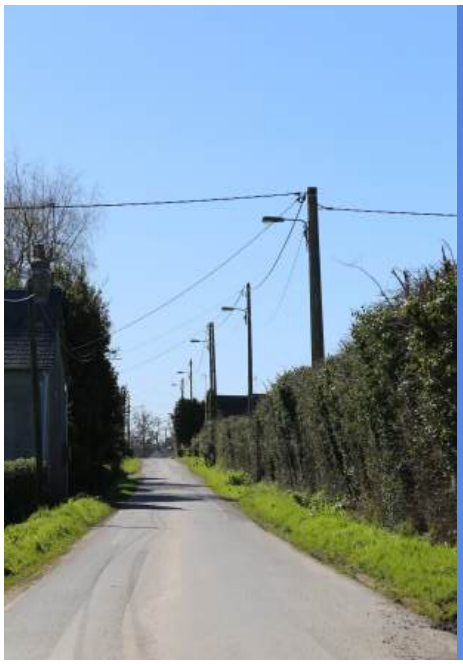


v. La Forêt

Le bourg de la Forêt (rue du Lavoir, route de l'Horloge, rue des landes et La Coletterie) est déjà identifié par le SDEC où des rénovations sont à prévoir et à articuler avec la biodiversité. En effet, l'éclairage actuel est vétuste.

Actuellement, il forme des linéaires de points lumineux importants (1,5 km). Cela peut créer une barrière pour les espèces. Aussi, nous préconisons d'avoir une forte réflexion sur les usages réels de l'éclairage et de réfléchir à sa dimension spatiale. Il semble qu'il pourrait y avoir de la dépose de points lumineux pour réduire la distance du linéaire et ainsi en diminuer les impacts sur la biodiversité.

Une dépose générale de l'ensemble des points lumineux est à envisager tant les usages de l'éclairage ne semble pas si importants. À défaut, un travail sur une diminution de la hauteur des mâts, un éclairement maximal de 5 lux et des températures de couleur chaude sont à privilégier. À noter que la saisonnalité de l'éclairage peut être conservée (extinction de 22 h en hiver et absence d'éclairage l'été).






F. PROPOSITION D'INDICATEURS DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

Le guide trame noire a listé des indicateurs de suivi et d'évaluation[14]. Ils sont regroupés en 3 groupes : **Pression** - Suivre l'évolution de la pollution lumineuse ; **État** - Suivre la biodiversité ; **Réponse** - Suivre les actions de gestion mise en œuvre.

Les indicateurs ont été analysés et adaptés au contexte de la présente zone d'étude. Les descriptions et les contraintes liées à leur déploiement sont listées dans les tableaux ci-après. Les indicateurs en gras dans les tableaux sont ceux dont nous préconisons le suivi de par leur simplicité et leur capacité à être informatif.

Tableau 9. Pression – indicateurs basés sur les informations des parcs d'éclairages.

Indicateurs	Description	Contraintes
Nombre de points lumineux	**Nombre de points lumineux pour l'ensemble des entités du territoire ou bien pour une entité sélectionnée.**	Aucune, le parc d'éclairage public est bien connu.
Puissance du parc d'éclairage	Puissance en kW des points lumineux pour l'ensemble des entités du territoire ou bien pour une entité sélectionnée.	
Temps de fonctionnement moyen	Temps de fonctionnement annuel moyen en heures du parc d'éclairage pour l'ensemble des entités du territoire ou bien pour une entité sélectionnée.	
Évolution du ratio LED / autres typologies de lampes	Traduit l'évolution de la rénovation du parc d'éclairage, sachant que la technologie LED est devenue la norme.	
Évolution du pourcentage de lampes à vapeur de mercure et de iodures métalliques dans le parc d'éclairage public	Traduit l'évolution de la rénovation du parc d'éclairage sachant que ces typologies de lampes sont à éviter.	
Évolution des températures de couleur	Pourcentage de lampes avec des températures de couleur < 2400 K, de 3 000 K ou > 3 000 K, sachant que le but est de diminuer au maximum les températures de couleur.	Le suivi de l'indicateur demande de faire la mesure de l'état actuel car il existe un manque de connaissance sur les température de couleur

[14] Sordello R, Paquier F, Daloz A. 2021. Trame Noire : Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre. OFB – UMS Patrinat. https://professionnels.ofb.fr/fr/node/831 voir également Sordello R. (coord.), Amsallem J., Azam C., Bas Y., Billon L., Busson S., Challéat S., Kerbiriou C., Le Viol I., N'Guyen Duy-Bardakji B., Vauclair S., Verny P. (2018). Construire des indicateurs nationaux sur la pollution lumineuse : réflexion préliminaire. UMS PatriNat, Cerema, CESCO, DarkSkyLab, IRD, Irstea, juillet 2018, 48 p.

Tableau 10. Pression – indicateurs basés sur les informations pouvant être obtenues avec des outils de suivis aériens de la pollution lumineuse ou des outils au sol.

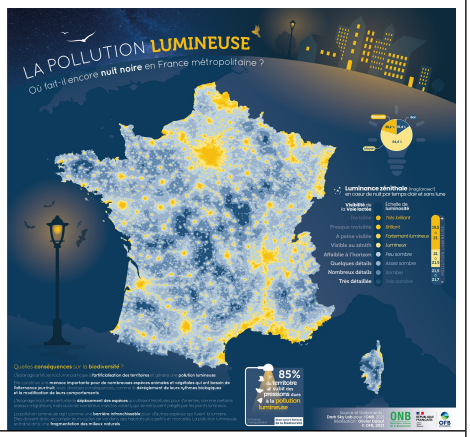
Indicateurs	Description	Contraintes
Évolution de la radiance, de l'éclairement ou de la luminance zénithale en cœur de nuit et par ciel clair via des données satellites.	**Il s'agit de suivre l'évolution de la luminance zénithale en cœur de nuit d'une année à l'autre en valorisant les données satellitaires à basse résolution (VIIRS-DNB) et le logiciel de modélisation de la luminance zénithale Otus.**	Aucune via la Light Pollution Platform https://darkskylab.com/light-pollution-platform/ Mais la résolution est faible (pixel de 500 mètres) 
Évolution de la radiance détectée via un survol aérien du territoire.	Il s'agit de quantifier les niveaux de radiance, à très haute résolution.	Coût d'un survol aérien (> 15 000 euros)
Évolution de la luminance zénithale via des mesures in situ.	Il s'agit de suivre l'évolution de la luminance zénithale au cours du temps en valorisant les données produites par Ninox, le capteur en continu de la luminance zénithale.	Aucune via la Light Pollution Platform https://darkskylab.com/light-pollution-platform/ Coût (1 500 euros par capteur pour une analyse en continu sur 1 an) 
Lumière perçue au sol (ambiante, projetée)	Mesure à différents endroits de la lumière perçue via l'utilisation d'un luxmètre.	Il existe des biais de mesure importants et il est nécessaire de réaliser une grande quantité de mesures pour obtenir un diagnostic représentatif sur un territoire. Néanmoins, cela reste possible sur des sites pilotes. Coût (> 5 000 euros)
Niveaux d'éblouissement	Mesure à différents endroits de la lumière perçue via l'utilisation d'un luminancemètre	

Tableau 11. État - liste des indicateurs pertinents pour le suivi de la biodiversité.

Indicateurs	Description	Contraintes
Structurel	**Déclinaison des indicateurs de pression à l'échelle des milieux boisés, ouverts, humides et des cours d'eau (ex : nombre de point lumineux à moins de 50 mètres ou éclairement maximum reçu).**	Aucune en valorisant les données de l'INPN et de l'IGN. Établir au préalable les indicateurs de pression.
Zonages institutionnels	**Déclinaison des indicateurs de pression à l'échelle des aires protégées ou objets de la trame noire (ex : nombre de point lumineux à moins de 50 mètres ou éclairement maximum reçu).**	
Inventorial	Suivi du nombre d'espèces et des abondances pour les groupes taxonomiques recommandés par le guide trame noire (les chiroptères, les insectes nocturnes, les oiseaux nocturnes, les mammifères terrestres, les amphibiens).	Coût (> 15 000 euros) Traduit plutôt l'évaluation des connaissances si aucun protocole standardisé n'est mis en place sur le terrain.
Fonctionnel	Refaire une analyse de la fonctionnalité des continuités écologiques en actualisant les indicateurs de pression, puis comparer l'évaluation de la fonctionnalité globale avec l'état initial. L'indicateur peut être le gain de fonctionnalité moyen sur le territoire ou sur les objets de la trame noire. Il peut également être analysé au regard de la situation idéale sans pollution lumineuse.	Établir au préalable les indicateurs de pression Nécessite de refaire une analyse avec SimOïko. Coût (> 5 000 euros)

Tableau 12. Réponse - liste des indicateurs pertinents pour le suivi des réponses apportées par les acteurs du territoire pour réduire les nuisances lumineuses et leur impact sur la biodiversité.

Indicateurs	Description	Contraintes
Nombre de points lumineux ou nombre d'actions engagées ou réalisées, décrites dans les actions de gestion de l'éclairage à mettre en œuvre afin de maintenir et restaurer l'obscurité.	Il s'agit de caractériser l'état d'avancement des actions proposées dans le cadre de cette étude.	Aucune si ce n'est de mettre en place un tableau de suivi et de l'actualiser.
Pratique de l'extinction en cœur de nuit / nombre de points lumineux éteints en cœur de nuit.	Il s'agit d'un indicateur de synthèse de l'ambition donnée sur la réduction de la pollution lumineuse.	
Nombre d'animations sur la trame noire mises en place sur le territoire.	Il s'agit d'un indicateur de synthèse de l'ambition donnée à l'animation de la thématique.	
Intégration de la trame noire dans les projets du territoire.		