

Projet de Fin d'Études (PFE) 2022-2023

La sauvegarde du ciel étoilé



Figure 1. « Over the Top », la voie Lactée au-dessus d'un volcan à La Réunion (FR). Photo gagnante du concours 2014 International Earth & Sky Photo Contest, © Luc Perrot Photographie

Nathalie Brevet

Denis Martouzet

Laura Verdelli

Tiphaine Guerin

La sauvegarde du ciel étoilé est-elle une opportunité de repenser l'espace public et le lien social autour d'un patrimoine commun ?

Nathalie Brevet

Denis Martouzet

Laura Verdelli

Tiphaine Guerin

2022-2023

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnels, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur de cette recherche a signé une attestation sur l'honneur de non-plagiat.

Formation par la recherche, Projet de Fin d'Etudes en génie de l'Aménagement et de l'Environnement

La formation au génie de l'aménagement et de l'environnement, assurée par le département aménagement et environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement et de l'environnement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Dynamiques et Actions Territoriales et Environnementales de l'UMR 7324 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

REMERCIEMENTS

En premier lieu, je tiens à remercier **Mme. Nathalie Brevet**, **Mme. Laura Verdelli** et **M. Denis Martouzet**, professeurs à Polytech Tours, de m'avoir soutenue pendant toute la durée de mon projet en tant que tuteurs académiques. Je les remercie pour leur temps et leurs conseils qui m'ont permis de mener à bien mon projet.

Je remercie tout particulièrement **mes correcteurs et colocataires** pour leur patience et leurs remarques pertinentes.

Je remercie tous **les enquêtés** qui ont pris le temps de répondre à mon questionnaire. Leurs opinions ont pu nourrir les réflexions abordées dans ce projet.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	5
TABLE DES ABREVIATIONS.....	6
INTRODUCTION	7
PARTIE 1 : État de l’art.....	10
1.1 Qu’est-ce que le ciel ?	10
1.1.1. Une absence de réglementation internationale spatiale ?	11
1.1.2. Un espace public	12
1.1.3. Un espace habité	13
1.2 Les relations entre les Hommes et le ciel.....	15
1.2.1. Les origines de l’aménagement du ciel	15
1.2.3. Les connexions aujourd’hui	16
PARTIE 2 : Quels moyens pour sensibiliser les citoyens ?	20
2.1 Les démarches de protection du ciel étoile	20
2.1.1. Le début de la lutte contre la pollution lumineuse en France	20
2.1.2. La concrétisation de la lutte dans la loi française	22
2.1.3. La gouvernance de l’éclairage artificiel en ville.....	26
2.1.4. Agir à l’échelle internationale ?.....	28
2.2. Territorialisation de la lutte contre la pollution lumineuse	29
2.2.1. Les documents-cadres de planification et la pollution lumineuse.....	29
2.2.2. Comment la nuit est-elle perçue par les aménageurs ?.....	31
2.2.3. La mise en ressource de l’obscurité	31
2.2.4. La mise en tourisme de la nuit	33
2.3. L’évolution du traitement médiatique	36
2.3.1. Quel traitement médiatique pour la « pollution lumineuse » ?	36
2.3.2. Évaluation de la connaissance des citoyens.....	40
PARTIE 4 : Enquête par questionnaire	42
CONCLUSION	51
TABLE DES FIGURES ET DES TABLEAUX	52
ANNEXES.....	54
SOURCES.....	87

TABLE DES ABREVIATIONS

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

AFA : Association Française d'Astronomie

ANPCEN : Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne

IDA : International Dark Sky Association

ONU : Organisation des Nations unies

RICE : Réserve Internationale de Ciel Étoilé

ULR : La lumière émise au-dessus de l'horizontale est définie par le texte comme « la valeur nominale de la proportion de lumière émise par le luminaire au-dessus de l'horizontale ». Les fabricants d'éclairage ont l'habitude de parler d'ULR et d'exprimer cela en % (source : syndicat-eclairage.com)

UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture

INTRODUCTION

Il est étrange, inconcevable, en vérité, que les habitants de notre planète aient vécu jusqu'ici sans même savoir où ils étaient ! Il est incompréhensible qu'il y ait encore aujourd'hui quatre-vingt-dix-neuf êtres humains sur cent qui ne connaissent pas la demeure qu'ils habitent, qui ne savent pas où ils sont, qui ne se rendent aucun compte de la situation de la Terre dans l'espace, sans jamais avoir appris le nom d'une seule étoile, d'une seule constellation, vivant à l'état d'aveugles volontaires, ne sachant rien, ne se doutant de rien, au milieu d'un univers magnifique, dont la seule contemplation doublerait, décuplerait pour eux le plaisir de vivre ! c'est tout simplement stupéfiant ! Citoyens du Ciel, nous vivons étrangers dans notre propre patrie !

Flammarion, C. (1882). *Les étoiles et les curiosités du ciel* (C. Marpon et E. Flammarion).

« La sauvegarde du ciel étoilé est-elle une opportunité de repenser l'espace public et le lien social autour d'un patrimoine commun ? » est un projet qui se divise en deux parties. L'année dernière, il a fait l'objet d'un état de l'art, visant à comprendre quelle était la place du ciel étoilé dans la vie des Hommes d'aujourd'hui, et quelles étaient les mesures mises en place pour le protéger de la pollution lumineuse venant de la Terre et celle causée par la prolifération de satellites dans l'espace. Nous avons cherché à comprendre comment l'accès au ciel étoilé était garanti dans certains espaces et quels bénéfices les Hommes pouvaient en tirer.

L'objectif était de définir les menaces pesant sur le ciel étoilé, identifier les acteurs qui mettent en place des démarches pour contribuer à sa protection en ville et dans les territoires ruraux, et explorer la relation sociale qui lie les Hommes au ciel étoilé aujourd'hui.

Avant l'invention de l'éclairage urbain, la ville était un territoire diurne. Son origine remonte à 1318, quand une bougie a été accroché à la sortie de Châtelet à Paris après l'agression d'un juge (Kien, 2019). C'est l'aspect sécuritaire qui a motivé en premier le développement de l'éclairage urbain. Or, rapidement, l'esthétisme de la ville a été pris en compte, la monarchie se mettant en valeur à travers les illuminations royales. Au 18^e siècle, la priorité de l'éclairage urbain redevient sécuritaire, et on assiste à un véritable déploiement de lanternes et de réverbères : « la nuit, jusque-là terra incognita, fut découverte et exploitée » (Schivelbusch, 1993 [1983]). La nuit était le temps du sommeil, celui de l'arrêt des activités et donc du repos social (Gwiazdzinski, 2017). Si la « conquête de la nuit » a pu commencer dans les milieux urbains, c'était d'une part grâce à l'éclairage des rues et ruelles, qui permettait à chacun de se balader en se sentant en sécurité, et d'autre part grâce au temps de travail qui s'allégeait, multipliant les opportunités de s'adonner à des activités récréatives.

Ce n'est que des années plus tard, que les astronomes professionnels ont commencé à dénoncer la gêne causée par la lumière émanant des villes (premières mesures de protection d'un site astronomique adoptées à Flagstaff en 1958). La propagation dans l'air de tous ces photons créait un halo lumineux gênant le travail des astronomes dans leurs observatoires, historiquement situés en ville par commodité. La lumière émanant des villes s'est intensifiée dans les années suivantes avec l'apparition de vitrines et bureaux allumés à longueur de nuit, de parkings et entrepôts éclairés, façades, monuments, arbres ou paysages naturels « mis en lumière », sans oublier les éclairages publics souvent mal conçus.

Au cours des années 1990, les écologues ont commencé à s'intéresser aux conséquences de la désormais nommée « pollution lumineuse » (Vidard, 2020), définie selon le dictionnaire de l'académie française, comme une « émission excessive de lumière due aux activités humaines et qui en modifiant

l'obscurité normale de la nuit, gêne les astronomes dans leurs observations, perturbe la faune et la flore, affecte les rythmes biologiques chez certaines personnes et entraîne un gaspillage d'énergie ». Celle-ci ne peut plus être ignorée et cause la disparition des étoiles, surtout en ville où les lumières sont les plus fortes. Aujourd'hui, moins d'une vingtaine d'étoiles y sont visibles à l'œil nu contre plusieurs milliers dans des espaces naturels exempts de toute pollution lumineuse (Cannat et al., 2021).

Pourtant, le ciel est un bien naturel, accessible à tous, qui fait partie intégrante de l'histoire de l'Humanité, tant l'intérêt astronomique a eu de profondes conséquences sur la science, la philosophie, les coutumes et notre conception globale du monde. Il devrait être protégé au nom de la Conférence de Rio de 1992¹ qui a proclamé la nécessité de défendre : « la nature intégrale et indépendante de la Terre », incluant donc les cieux nocturnes. Or, l'UNESCO refuse d'inscrire le ciel étoilé au patrimoine de l'humanité, car une telle démarche induirait sûrement des conséquences économiques et géopolitiques importantes. Elle a cependant reconnu qu'il s'agissait d'une « ressource humaine et naturelle inestimable »², dans un contexte où son observation par l'homme est de plus en plus menacée par les pollutions lumineuses et atmosphériques. Le ciel et les étoiles qui apparaissent si lointains sont soudain menacés par les activités humaines terrestres et spatiales. Selon Hubert Reeves, « Si on ne fait rien, d'ici quelques années, lorsque nous lèverons les yeux vers le ciel nous verrons plus de points lumineux artificiels que d'étoiles ! » (Reeves, 2020).

Dans un second temps, ce projet a pris un autre tournant : comprendre comment le traitement médiatique du sujet de la pollution lumineuse et de la perte d'accès au ciel étoilé influent sur les politiques locales et la connaissance du phénomène par les citoyens. En effet, durant l'été qui sépare les deux périodes de travail du projet de fin d'études, j'ai à plusieurs reprises été confronté à des émissions de radios, des articles de journaux, ou des discussions avec mon entourage sur la pollution lumineuse. L'émergence de ce sujet dans mon quotidien m'a fait me demander si les changements politiques locaux étaient initiés par le traitement médiatique de plus en plus important que reçoit la pollution lumineuse, ou si les citoyens sensibilisés faisaient pression sur leurs responsables.

L'objectif de cette seconde partie est alors d'évaluer les connaissances des citoyens et de définir le cadre réglementaire dans lequel les responsables politiques peuvent agir. Le but est de faire un état des lieux de la pertinence des démarches actuelles et d'émettre des hypothèses pour aboutir à une préservation encore plus importante du ciel étoilé.

Garantir l'accès au ciel étoilé est une mission à la croisée de plusieurs disciplines : d'abord scientifique, avec l'astronomie et l'exploration spatiale, puis écologique, à cause de la menace que représente la pollution lumineuse, et enfin philosophique, car il ne faut pas perdre l'imaginaire associé au ciel qui a permis de tout temps aux artistes de rêver. Il ne faut pas oublier les aménageurs et les élus qui ont le pouvoir d'édifier la ville différemment, et de mettre en place des plans lumière qui pourraient garantir un accès à l'obscurité.

Ce projet de fin d'études fait alors face à des problématiques très récentes de prise de conscience collective, de la part des chercheurs, mais également de la population, de la perte d'accès au ciel étoilé, mettant en péril tout ce qu'il représente.

¹ Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, du 3 au 14 juin 1992, Rio de Janeiro

² Lors de l'atelier international sur les « Réserves de ciel nocturne et le patrimoine mondial - valeurs scientifiques, culturelles et environnementales », du 10 au 11 mars 2009, à Fuerteventura, en Espagne

PARTIE 1 : État de l'art

1.1 Qu'est-ce que le ciel ?

À la question qu'est-ce que le ciel ? nous pourrions tous répondre qu'il s'agit d'une immensité au-dessus de nos têtes ou évoluent tantôt les nuages, tantôt les étoiles. Le Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL) lui donne comme sens premier une définition similaire : il s'agit d'« un espace infini dans lequel évoluent les astres ».

Cependant, il est impossible de restreindre le ciel ainsi, car à travers cette définition physique on ne prend pas en compte les différents aspects du ciel (symbolique, sensible, juridique ...), ni l'importance qu'il occupe chez les humains, pour qui ce vaste espace a été un objet de fascination aussi bien qu'un guide pour les explorateurs.

Le ciel possède donc une histoire, aussi bien que des caractéristiques propres, qui en font un sujet d'étude à part entière. Le considérer comme un territoire, c'est dépasser la limite terrestre de sa définition et affirmer qu'un espace géographique n'est pas forcément borné par des frontières évidentes ni soumis à une autorité politique³. Nous percevons alors le ciel étoilé à travers notre sensibilité humaine, et nous pouvons lui associer d'autres fonctions : celles d'espace public, d'espace habité et aussi de patrimoine commun.

La question de la temporalité se pose pour la suite de notre étude. Nous étudions le ciel étoilé, visible pour l'Homme seulement la nuit. C'est l'inverse des territoires que nous, aménageurs, étudions d'habitude. Même si la question de l'aménagement de l'espace et des territoires habités se pose de plus en plus en période nocturne, ici, c'est exclusivement durant cette période que ce territoire peut être étudié. Le noir constitue bien la condition sine qua non d'accès à l'objet ciel étoilé, malgré le fait que la lumière ne constitue pas pour autant un facteur de dégradation physique de ce dernier, mais une simple nuisance limitant l'accès de l'Homme à un bien naturel (Challéat, 2013a). Si nous étudions le ciel la nuit, il est à souligner que quand nous parlons d'astres et d'étoiles, nous excluons de fait le Soleil, visible seulement durant le jour.

Dans les premières définitions du ciel données plus haut, nous nous appuyons sur son caractère infini. S'il est en effet compliqué de définir une frontière « externe » pour l'espace extra-atmosphérique, on devrait pourtant être capable de définir une frontière verticale qui sépare l'espace aérien de l'espace spatial. Or, le traité de l'espace de 1967 n'apporte aucune définition claire de la notion d'espace. Il y a une zone grise, située entre 80 et 130km au-dessus du niveau de la mer, respectivement les altitudes où les appareils ont encore leur propre contrôle aérodynamique et la mise en orbite. Plusieurs pays dont les Etats-Unis se sont opposés à la délimitation formelle et internationale de l'espace, considérant que cela n'est pas nécessaire et qu'« aucun problème d'ordre légal ou pratique n'a été soulevé en l'absence d'une telle définition »⁴. C'est principalement pour des raisons économiques et politiques que la limite reste floue : la réglementation du domaine aérien est beaucoup plus stricte que celle du domaine spatial : dans l'espace aérien, on ne peut survoler un pays

³ Définition du CNRTL d'un territoire : « espace borné par des frontières, soumis à une autorité politique qui lui est propre, considéré en droit comme un élément constitutif de l'État et comme limite de compétence des gouvernants »

⁴ Intervention des Etats-Unis face aux Nations Unies, 2001

sans avoir obtenu la permission de l'État en question, alors que dans l'espace, aucune limite spatiale est en vigueur.

Aujourd'hui, l'Agence américaine d'observation océanique et atmosphérique (NOAA) et la Fédération aéronautique internationale (FAI) ont fixé la ligne de Karman⁵ à une frontière imaginaire qui se trouve à environ 100km d'altitude. D'autres organisations comme la NASA utilisent en général la frontière établie à 80km.

Il n'existe donc pas de consensus international sur les limites géographiques de l'espace. Pour la suite de cet essai, nous considérerons que la frontière entre « l'espace » et le « non-espace » se situe aux alentours des 100km au-dessus du niveau de la mer, au niveau de la thermosphère (visible sur la Figure 2 ci-dessous).

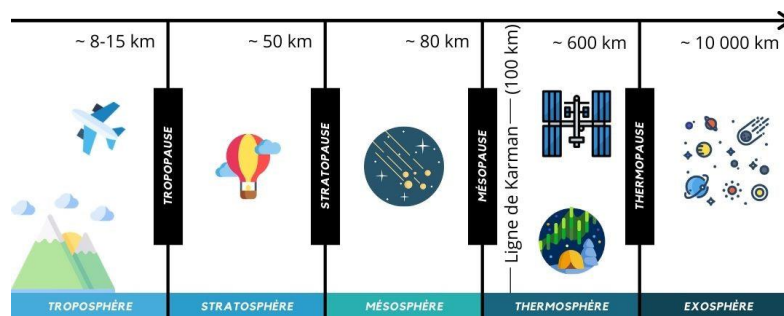


Figure 2. Représentation du ciel et de l'espace. Source : lepetitastronaure.fr/blogs/blog-astronomie/ligne-de-karman

1.1.1. Une absence de réglementation internationale spatiale ?

La réglementation juridique de l'espace a quant à elle fait son apparition à partir de 1957, avec le premier lancement du satellite orbital russe *Sputnik 1*. À la phase initiale de l'exploration de la conquête de l'espace succède la phase de l'utilisation et des applications terrestres. De plus en plus de pays ou d'organisations intergouvernementales déploient leurs propres réseaux satellitaires à des fins de télécommunications, météorologie, navigation...

La mise en orbite de satellites évoluant autour de la Terre a, dès le début, soulevé la question de la souveraineté des États survolés. Le droit de l'espace est intrinsèquement international, car les activités qu'il régit sont de nature internationale et d'intérêt universel. Naturellement, c'est l'Organisation des Nations Unies qui a posé la première les principes les plus importants de ce droit. À l'origine, les réglementations recouraient par analogie au droit aérien et au droit maritime. Mais l'espace ne peut être découpé ou quantifié de la même manière que la mer ou le ciel.

Avant que tout texte écrit n'ait été adopté, le principe de liberté dans l'espace fut appliqué : les États lanceurs ne recherchèrent aucune autorisation avant de procéder à leurs lancements, et les États survolés ne formulèrent aucune objection (Courteix, s. d.).

C'est en 1967 que le Traité de l'espace pose un certain nombre de principes devant régir les activités des États dans le domaine de l'exploration et de l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique. Le

⁵ Du nom du physicien hongrois Theodore von Karman, qui en 1900 a situé la frontière à environ 80km au-dessus du niveau de la mer

premier article du traité énonce le principe de la libre exploration, résidant dans les deux points suivants :

- Tous les États ont un accès égal aux activités spatiales
- L'espace extra-atmosphérique et les corps célestes qu'il inclut ne peuvent être appropriés (par un acteur privé) ou soumis à la souveraineté d'un État

Le droit de l'espace est une branche du droit international public qui régleme des activités spatiales tournées vers des finalités terrestres directes, et c'est cette ambivalence qui a permis de réglementer l'espace en tenant responsables les États de leurs activités dans l'espace extra-atmosphérique, « qu'elles soient entreprises par des organismes gouvernementaux ou par des entités non gouvernementales »⁶.

1.1.2. Un espace public

Comme nous l'avons vu précédemment, le ciel étoilé ne peut être approprié par une quelconque entité. Nous affirmons que le ciel étoilé est donc un territoire accessible à tous, même s'il n'est pas le même partout. Cela questionne sa qualité d'espace public.

Le terme "public" vient du latin "publicus" qui signifie ce qui est commun à la nation, connu et vu par tous. Nous pouvons alors définir les espaces publics comme des lieux généralement ouverts et accessibles à tous. D'après les travaux de J. Habermas⁷ (1962), le terme d'espace public désigne un espace abstrait et changeant, prenant la forme du rassemblement qui le fait naître. Pour Deleuil & Toussaint⁸ (2000) la valeur la plus importante d'un espace public est sa capacité à être un espace social.

À l'origine pourtant, la conception d'espace public dérive d'un idéal type mythologique : celui de l'agora grecque : point origine et matrice de tout espace public (Lussault, 2001). L'espace public n'est alors imaginé que sous la forme de la « place publique ».

On distingue dès lors deux définitions des espaces publics, opposés par leur localisation même : l'une désigne un espace métaphorique d'échange d'idées et de concept, tandis que l'autre désigne un espace concret localisé et délimité géographiquement.

Le ciel étoilé peut être considéré à travers ces deux définitions. Il s'agit d'un territoire accessible à tous, car visible sans conditions, si ce n'est d'être observé la nuit, comme nous l'avons dit précédemment. C'est également le thème de multiples rassemblements qui proposent l'observation de la voûte céleste aux amateurs, créant alors un temps d'échange et de partage : un espace social.

⁶ Article 6 du Traité de l'espace, 1967

⁷ Philosophe allemand né en 1929

⁸ Sociologues et aménageurs français



Figure 3. Logo de l'événement ON THE MOON AGAIN. Source: onthemoonagain.org

Par exemple, l'événement *On the moon again* a rassemblé à travers 77 pays 1350 événements pour célébrer le cinquantenaire du premier pas de l'Homme sur la Lune. Le principe était simple et de nature assez spontanée : les possesseurs de télescope étaient invités à s'installer dans la rue, et à proposer aux passants d'utiliser leur matériel pour découvrir une nouvelle vision du ciel étoilé. On peut également citer les nuits des pluies d'étoiles filantes en été, qui sont l'occasion pour les observatoires d'ouvrir leurs portes et de faire découvrir la beauté du ciel au grand public.

Ces événements peuvent paraître anecdotiques, mais ils permettent aux non-initiés d'être sensibilisés et touchés par l'immensité du ciel : le fait d'avoir accès à une vue normalement réservée aux professionnels ou aux amateurs équipés déclenche des réactions enthousiastes, mais surtout de la surprise⁹ : le commun des mortels n'étant plus habitué à lever la tête pour observer les astres. C'est un bon moyen de ne pas oublier de le faire.

1.1.3. Un espace habité

Maintenant que nous avons affirmé son caractère public, il faut mentionner les éléments qui peuplent le ciel. Que ce soient les corps célestes ou les objets fabriqués par l'Homme, l'espace est un territoire rempli, et qui tend à se remplir de plus en plus dans le futur.

Les astres et les constellations ne sont pas des objets simples, comme l'affirme François Jacquesson¹⁰ (2021) : « Ce sont des moments dans le soir, autant que des lieux dans le ciel ». Elles sont régies par un rythme lent, et sont plus ou moins visibles selon l'heure ou le lieu d'observation. Il en va de même pour les planètes, malgré le fait qu'elles suivent un autre rythme que les étoiles, tournant parfois dans l'autre sens.

En ce qui concerne les constructions humaines habitant le ciel, on peut citer en premier la plus importante : l'ISS ; le plus grand des objets artificiels placés en orbite terrestre. Elle s'étend sur 110 m de longueur, 74 m de largeur et 30 m de hauteur et a une masse d'environ 420 tonnes en 2019. À son bord vivent 7 astronautes, pour des séjours variés entre 3 et 6 mois. Les astronautes sont les seuls êtres vivants à « habiter » concrètement dans l'espace, au sens commun du terme.

Les constructions humaines les plus présentes dans l'espace sont les satellites. Jusqu'aux années 2010, les lancements annuels de satellites se situaient entre 10 et 60. Cependant, au cours de la dernière décennie, le nombre a monté en flèche, avec 1 300 satellites lancés en 2020 et 1 400 en 2021. Sur l'orbite basse (Low Earth Orbit), 1 918 satellites étaient opérationnels au 1^{er} avril 2020. En tout, c'est 2 666 satellites actifs qui gravitent autour de la Terre, dont plus de la moitié lancée par les États-Unis. Il y en a plus du double qui sont morts ou perdus, et qui volent sur leur orbite au secret. On

⁹ À new view of the Moon, un télescope dans la ville de Los Angeles

<https://www.youtube.com/watch?v=XCjr3NflOpE&t=114s>

¹⁰ Directeur de recherche au CNRS en sciences du langage

estime même le nombre de débris d'origine humaine de plus de 1mm à 130 millions (dont 34 000 de plus de 10cm).

Nous pouvons alors proposer notre propre définition du ciel étoilé : il s'agit d'un territoire habité par les astres, mais également par les objets construits par l'Homme, toujours en usage ou considérés comme des déchets spatiaux, aux frontières spatiales parfois mouvantes, accessible pour tous pendant la nuit et régit par le droit international.

Malgré le nombre très important d'objets déjà présents dans l'espace, il faut bien comprendre que nous en sommes seulement au début des lancements massifs de satellites : des entreprises privées telles que OneWeb, Amazon ou StarNet/GW prévoient de lancer un total de 65 000 satellites dans les années à venir (en comptant les satellites Starlink).



Figure 4. La comète NEOWISE et la constellation de satellites STARLINK, 22/07/2020. Source : Daniel LOPEZ, elcielodecanarias.com

Ces trains de satellites sont parfois nommés constellations de satellites. D'après l'explication de Roland Lehoucq¹¹, cela correspond à un ensemble de satellites artificiels en général identiques qui visent à une couverture globale de la Terre, mais qui ne bénéficie pas forcément à tous les humains. Le terme de *constellation de satellites* n'est pas approuvé par l'ensemble de la communauté d'astronomes français, car une constellation renvoie à quelque chose de beau (analogie faite par Fabrice Mottez¹² : « c'est comme dire qu'un parking c'est une forêt de voitures »).

Ces satellites dérangent les observations des astronomes, comme on peut le constater avec la Figure 4 ci -contre qui représente une photographie à longue pose de la comète Neowise, qui passait au-dessus de la Terre en même temps que les satellites StarLink.

Le projet Starlink est mené par Elon Musk, élu personnalité de l'année par le *Times Magazine* en 2021. Il s'agit d'un ensemble de 42 000 satellites placés en LEO (entre 300 et 2000km au-dessus du niveau de la mer), censé fournir Internet partout dans le monde. Environ 1 700 sont désormais en poste, et il pourrait en avoir 12 000 d'ici 2025. Si on a pu constater l'utilité de ces satellites récemment (ils ont fourni Internet à l'Ukraine, en proie à de nombreuses coupures de réseau, en février dernier), il est clair que l'appropriation par une société privée de l'espace questionne clairement le droit international et le traité de l'espace, plus du tout à jour pour les problématiques d'aujourd'hui et de demain.

¹¹ Astrophysicien au CEA

¹² Rédacteur en chef de l'Astronomie, observatoire de Paris

1.2 Les relations entre les Hommes et le ciel

Mais aujourd'hui, comment l'Homme est-il connecté au ciel étoilé ? Si d'antan, il lui servait de repère comme de toile de fond pour projeter son imagination, ce n'est plus le cas. Les rares occasions que nous avons d'observer une vue dégagée des étoiles, c'est malheureusement trop souvent avec les fonds d'écran préprogrammés dont sont dotés les ordinateurs et les smartphones.

La photographie de paysage nocturne s'est grandement démocratisée avec le web et l'accès d'un large public à du matériel de qualité. Le ciel étoilé peut être considéré aujourd'hui comme l'un des paysages les plus distingués, reconnus et identifiés de nos sociétés paysagères (Bénos & Challéat, 2014).

Cette déconnexion avec le support premier du ciel, pourtant accessible à tous, puisque situé partout universellement, met en péril sa protection. On assiste à une boucle de rétroactivité : les générations nées et élevées sans proximité avec le ciel sont moins sensibles à la perte de vue des étoiles, et ne sont pas vraiment motivées par l'objectif de protection du ciel étoilé. Cela pourrait s'avérer dramatique, car si la pollution lumineuse n'est pas irréversible, il n'empêche qu'elle a déjà des effets néfastes et directs sur la santé humaine, le travail des astronomes, et la biodiversité.

Dans notre société de plus en plus artificielle, observer le ciel étoilé, c'est bien se rapprocher de l'authenticité, et il y a beaucoup d'auteurs qui soulignent la valeur du ciel philosophique : elle permet aux humains de se rendre compte de leur place dans l'univers, c'est notamment clairement explicité dans la citation Olivier Las Vergnas, président de l'Association Française d'Astronomie :

« Si nous ne pouvons plus voir les constellations, la voie lactée, les étoiles filantes, et y projeter notre imaginaire et notre humanité, comment pourrions-nous encore imaginer, rêver et penser notre place dans l'univers ? Allons-nous finir par penser de nouveau que nous en sommes le centre ? A moins que ce ne soit déjà le cas... »¹³

1.2.1. Les origines de l'aménagement du ciel

Les premières formes d'aménagement du ciel correspondent aux premiers postulats de l'astronomie. Telle que nous la connaissons, elle est née en Mésopotamie, une région située entre le Tigre et l'Euphrate. On date des tablettes¹⁴ qui classent les étoiles et constellations en trois groupes bien délimités vers l'an -1000 avant J.-C. La grande majorité des constellations dans ces tablettes correspondent à celles du monde grec et sont donc à l'origine de l'organisation du ciel que nous utilisons aujourd'hui.

Le zodiaque est ensuite divisé en 12 signes de 30 degrés, nommés d'après leur constellation principale, sous l'empire néo-babylonien. Les astronomes établirent un calendrier luni-solaire, basé à la fois sur les mouvements apparents de la Lune et du Soleil.

Chaque culture a projeté sur le ciel étoilé ses mythes, ses croyances, forgeant ainsi sa conception du monde en y intégrant l'apparente perfection des mouvements célestes et sa conception de la structure de l'Univers. Le ciel, cet « autre monde », apparaît donc comme l'élément central d'un grand nombre de symbolismes religieux, par la régularité cyclique des phénomènes s'y déroulant (équinoxes,

¹³ AFA, *Le ciel, miroir des cultures*, exposition de l'Association Française d'Astronomie

¹⁴ Tablettes Mul Apin, texte majeur de l'astronomie mésopotamienne

lunaisons, éclipses, etc.), une telle perfection ne pouvant être que l'œuvre de divinités (Challéat, 2013b).

Mosaïque culturelle, la voûte céleste se pare encore de nouvelles couches d'interprétations et d'objets issus des sciences contemporaines.

1.2.3. Les connexions aujourd'hui

Les artistes ont toujours été fasciné et inspiré par le ciel la nuit. On peut trouver différents livres, différents tableaux, et différents essais qui retranscrivent la beauté du ciel étoilé.



Figure 5. *La nuit étoilée*, Vincent Van Gogh, 1889

Par exemple, nous pouvons citer Vincent Van Gogh, qui décrit dans une lettre datant d'un an avant la réalisation du fameux tableau *La nuit étoilée* la vie comme suit : « Si l'on se porte bien, il faut pouvoir vivre d'un morceau de pain, tout en travaillant toute la journée, et en ayant encore la force de fumer et boire son verre, il faut ça dans ces conditions. Et sentir néanmoins les étoiles et l'infini en haut clairement. Alors la vie est tout de même presque enchantée. »

Pour Rémi Boucher, coordonnateur scientifique à la Réserve internationale de ciel étoilé du Mont-Mégantic au Canada, la vision de la Voie lactée par des jeunes qui n'ont jamais eu l'opportunité de la voir est une expérience inoubliable. C'est « un geste très sain, mais qui nous ramène loin et nous permet de nous interroger sur notre présence » (*Conférence « L'aménagement du ciel » - Labo d'urbanisme de la CCN - YouTube, 2018*).

Pierre Hadot¹⁵ dit même à propos de sa vocation philosophique : « Face au ciel étoilé, à deux reprises, j'ai vraiment éprouvé – c'est encore présent dans ma mémoire – le sentiment brut de mon existence ».

Si on va plus loin que ces trois cas assez anecdotiques, décrivant finalement l'importance du ciel d'un point de vue philosophique, on peut étudier à plus grande échelle les territoires qui organisent la protection de ces « objets de nature » devenus chers. Devenus chers à la suite de la propagation de l'éclairage urbain dans les grandes villes, et ce malgré certaines mesures¹⁶ mises en place à l'échelle des communes qui visent à réduire la pollution lumineuse.

¹⁵ Né à Reims en 1922, chercheur au CNRS, spécialiste de la philosophie hellénistique

¹⁶ Extinction des lumières municipales la nuit (à Crolles, Isère, par exemple), mise en place d'éclairages moins polluants (mieux orientés), mise en place d'éclairages adaptatifs, ...

Cette disparité spatiale d'accès au ciel étoilé se mue en une nouvelle carte à jouer pour des territoires jusqu'alors isolés des gains de la modernité, et la volonté d'affirmer la défense du ciel étoilé se retranscrit dans différents labels, nationaux ou internationaux.

Les labels internationaux

L'International Dark-Sky Association (IDA), basé aux Etats-Unis, définit aujourd'hui six catégories pour désigner les régions les plus sombres du monde et les zones de conservation du ciel étoilé :

- *Communautés Internationale de Ciel Etoilé (CICE)*

Une communauté de ciel étoilé désigne une ville ou une municipalité qui fournit des efforts pour protéger le ciel nocturne.

- *Parc International de Ciel Etoilé (PICE)*

Le statut de parc international de ciel étoilé est attribué aux zones où la luminosité du ciel nocturne est régulièrement égale ou inférieure à 20 magnitudes par seconde d'arc carré. Le terrain peut être public ou privé, mais il doit y avoir un accès public aux zones concernées. Il n'y a pas de surface minimale pour obtenir la distinction. L'obscurité naturelle est considérée comme une ressource culturelle, esthétique et éducative de la plus grande importance.

- *Réserve Internationale de Ciel Etoilé (RICE)*

Une RICE a une luminosité inférieure à 20 magnitudes par seconde d'arc carré, peut être publique ou privée et doit avoir une surface minimale de 700km². La zone doit comprendre un noyau qui correspond aux critères, mais également une zone tampon autour, qui permet de protéger le noyau. L'environnement nocturne offert y est d'une qualité exceptionnelle.

L'un des critères d'obtention du label RICE est le développement d'une offre touristique spécifique à l'observation de l'environnement nocturne, accessible au plus grand nombre et respectueuse du milieu naturel.

- *Dark sky sanctuaries*

Ce terme désigne un endroit assez isolé dont la qualité du ciel nocturne n'est pas menacée (ou très peu). Cette définition a été introduite en 2015 pour remplir le vide entre les définitions de parcs et de réserves étoilés : les sanctuaires ne sont pas forcément accessibles au public et ne possèdent pas non plus la configuration noyau/zone tampon.

- *Urban night sky places*

Les sites urbains de ciel nocturne sont des sites "entourés de grands environnements urbains dont la planification et la conception favorisent activement une expérience nocturne authentique au milieu d'une lumière artificielle importante la nuit".

- *Dark sky friendly developments of distinction*

Ce prix de distinction récompense les petites communautés et les développements qui favorisent un éclairage extérieur sensible, mais il a été retiré des labels en 2020.

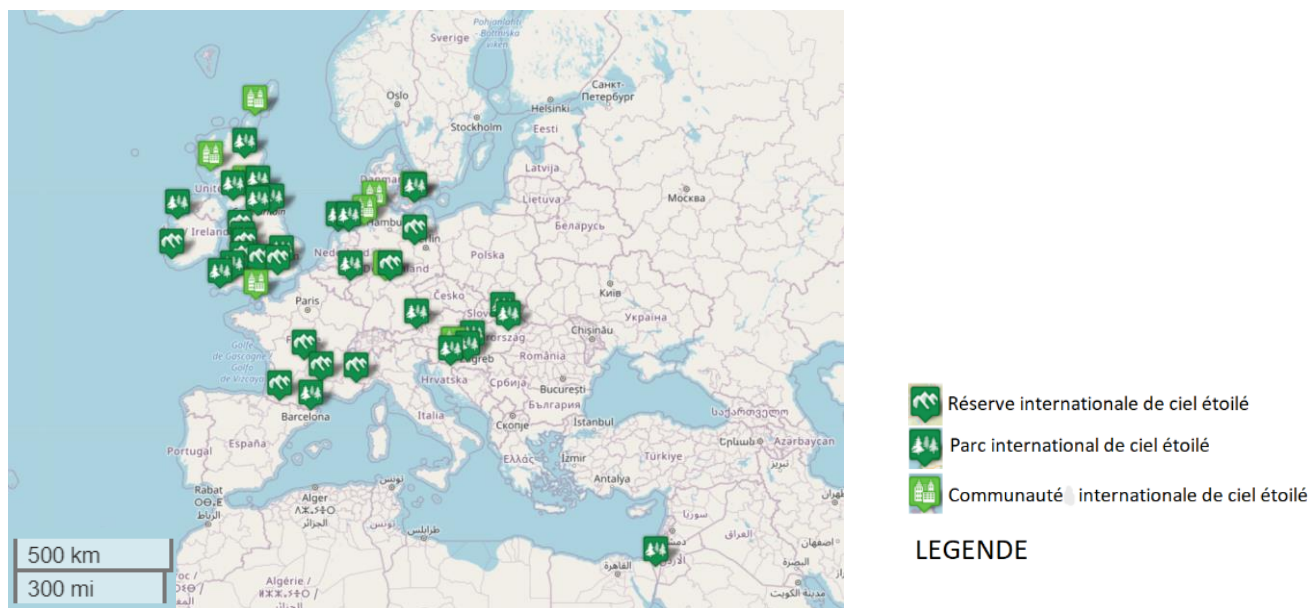


Figure 6. Localisation des sites de protection du ciel étoilé. Source : darksky.org

Sur la Figure 6 ci-dessus, on peut voir la répartition des réserves, parcs et communautés internationales de ciel étoilé en Europe. En France, on compte 4 RICE : le pic du Midi de Bigorre (labellisé en 2013), le parc national des Cévennes (2018), le RICE Alpes Azur Mercantour (2019) et enfin le parc naturel régional de Millevaches en Limousin (2021).

Le parc naturel régional du Vercors mène en ce moment les démarches pour obtenir la labellisation RICE¹⁷, menant déjà des démarches contre la pollution lumineuse pour la préservation de la biodiversité nocturne, et proposant de nombreux événements permettant une valorisation touristique du ciel nocturne et la sensibilisation à la qualité des paysages nocturnes.

Dans le monde entier, il existe 20 RICE en 2022. La première de ces réserves se nomme Torrance Barrens, et elle est située au Canada. Elle a été créée en 1999, bien qu'avant il existait des zones de protection autour de certains grands observatoires astronomiques.

Les RICE sont créés en 2000 comme « un partenariat établi entre les différents propriétaires ou administrateurs du territoire sur la base d'une reconnaissance de la valeur du ciel étoilé, laquelle se concrétise sous forme de réglementations, d'ententes formelles, ou encore d'une planification à long terme » (traduit de l'anglais depuis le site darksky.org).

Le fait de posséder cette distinction est un signe de reconnaissance de l'engagement pour la protection du ciel étoilé des zones labellisées.

¹⁷ <https://www.parc-du-vercors.fr/cielnocturne>

Le label villes et villages étoilés

En France, c'est L'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes (ANPCEN) qui décerne le label national « Villes et villages Étoilés ». Depuis sa création en 2009, ce label récompense, avec une progression possible de 1 à 5 étoiles, les communes et les territoires qui mènent des démarches d'amélioration de la qualité de l'environnement nocturne, en vue de protéger la biodiversité, mais également les habitants.

En 2020, c'était un total de 722 communes qui disposaient du label.

Les communes ou les parcs nationaux souhaitant faire de l'expérience de nature un facteur d'attractivité touristique font de « l'empaysagement » du territoire une modalité qui inclut « une politique de préservation du ciel noir contre la pollution lumineuse ».

Cependant, les expériences de lutte contre la pollution lumineuse, inscrites dans les documents de planification territoriale, peinent à trouver leurs publics. Les ingénieurs-éclairagistes responsables des schémas lumineux des territoires considèrent souvent l'éclairage comme une norme reproductible d'une ville à une autre. On parle d'urbanisme de conception. Au contraire, l'urbanisme des usages permettrait de s'adapter aux besoins des citoyens vivant sur place. Ils pourraient être concertés pour permettre aux experts de s'adapter à leurs besoins en lumière, et, par la même occasion, les sensibiliser aux problématiques de la pollution lumineuse.

Si la pollution lumineuse est un enjeu difficile à socialiser, limitée par l'incertitude scientifique sur ses conséquences et par la concurrence médiatique d'autres pollutions, il apparaît que le sujet a émergé dans la sphère médiatique depuis une dizaine d'années. Quels sont les acteurs et les outils qui permettent de combattre la diffusion de l'éclairage artificiel ? Comment territorialiser la lutte contre la pollution lumineuse ? Comment les citoyens et les institutions peuvent-ils agir pour réduire la pollution lumineuse ?

C'est à l'ensemble de ces questions que la seconde partie cherche à répondre.

PARTIE 2 : Quels moyens pour sensibiliser les citoyens ?

2.1 Les démarches de protection du ciel étoilé

D'après S. Mallet, les années 1990 sont une période de forte diffusion de l'« urbanisme lumière », qui est défini comme une nouvelle conception de l'éclairage urbain « plus qualitatif, jouant sur les images de la ville et ses ambiances et conçu à une échelle plus large, s'attachant à l'ensemble d'une ville ou d'un quartier. » (Mallet, 2011). C'est à cette période que les premières associations en faveur de la protection du ciel étoilé émergent dans la communauté des astronomes professionnels (l'association International Dark Sky est créée en 1998 aux Etats-Unis et l'ANPC(E)N est fondée en France en 1999).

L'éclairage est considéré comme un outil d'urbanisme et d'aménagement, pouvant pleinement participer à l'organisation des espaces urbains dans la vie nocturne. Dans la suite de cette recherche, nous nous concentrerons sur les moyens d'action sur le territoire français, qu'ils soient nationaux ou supranationaux, pour lutter contre la pollution lumineuse.

2.1.1. Le début de la lutte contre la pollution lumineuse en France

Si l'ANPCEN cristallise aujourd'hui les problématiques de lutte contre la pollution lumineuse et pour la préservation de l'environnement nocturne à l'échelle nationale, ça n'a pas toujours été le cas. En effet, le constat de la pollution lumineuse chez les astronomes français ne date pas de sa création en 1999.

En mai 1976, dans la revue « l'Astronomie » Jean Claude Pecker, président de la SAF¹⁸ à cette époque, écrit un éditorial sur « La pollution et l'astronomie » (Le Gue, 2011). L'année suivante, Bruno Morando, nouveau président, refera un éditorial « Nous laissera-t-on un ciel à observer ? ». Il y mentionne plusieurs leviers d'actions possibles pour que les astronomes amateurs. On retrouve dans ses recommandations des mesures juridiques en vigueur aujourd'hui, comme l'« extinction des enseignes passée une certaine heure » (Morando, 1977).

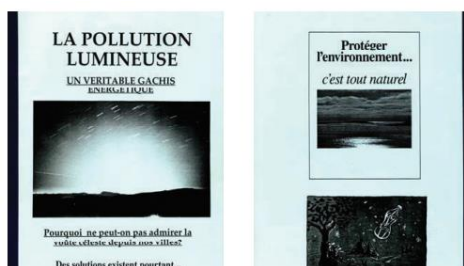


Figure 7. Extrait de la Petite histoire de la lutte contre la pollution lumineuse. Source : Le Gue, 2011

La première campagne de sensibilisation à la pollution lumineuse (Figure 7) à destination du grand public est lancée en mars 1991 par la FAPAM¹⁹.

¹⁸ Société Astronomique de France, fondée en 1887 par Camille Flammarion

¹⁹ Fédération d'Astronomie Populaire Amateur du Midi

L'année suivante plusieurs associations d'astronomes amateurs éditent une charte pour la Protection du Ciel Nocturne. Elle fut soutenue par des personnalités telles que Jacques-Yves COUSTEAU, Hubert REEVES ou Jean KOVALESKY (Le Gue, 2011).

La première ville française qui tente de limiter la pollution lumineuse par un éclairage efficace se situe en Alsace. Il s'agit de Reichstett, où l'élus communal Jean-Michel Lazou (représentant actuel ANPCEN pour le Grand Est) sensibilise son conseil municipal et la population.



Figure 8. Le logo de l'ANPCN symbolisant la lumière sous la forme d'une ampoule, © DR

Le premier comité national est créé en mars 1994. Il s'agit du Comité National pour la Protection du Ciel Nocturne (CNPCN). Il participera aux Rencontres du Ciel et de l'Espace organisée par l'AFA²⁰ le 30 mai 1998, considéré par l'IDA comme le premier Symposium Européen pour la protection du Ciel Nocturne. L'ANPCN (nouvellement ANPCEN) est créé en 1999 à la suite du Comité National, afin de lutter contre « toutes les menaces envers le ciel nocturne, au premier rang desquels la lumière, mais aussi la pollution radioélectrique, les débris spatiaux, les publicités ou les miroirs placés sur orbites et les trainées de condensations dues au trafic aérien... » (Le Gue, 2011).

Fin 2002, l'ANPCN adhère à l'IDA comme association affiliée. Cela lui permettra de participer à des actions internationales, source de collaborations et d'émulation. C'est en 2007 qu'elle devient l'ANPCEN, élargissant son spectre d'action à l'ensemble de l'environnement nocturne. En 2014 elle reçoit l'agrément national des associations de protection de l'environnement (renouvelé en 2019) (source : anpcen.fr). À l'origine fondée par des astronomes, elle compte aujourd'hui dans ses rangs des naturalistes, des chercheurs, des techniciens de l'éclairage, des élus...



Figure 9. Publiée dans le bulletin d'information de l'ANPCEN d'automne 2020 pour les 20 ans de l'association. Source : anpcen.fr

Depuis sa création en 1999, l'ANPC(E)N a contribué à faire reconnaître l'enjeu de l'environnement nocturne dans les lois Grenelle de l'environnement et suit chacune des étapes de l'élaboration des décrets et arrêtés associés (source : anpcen.fr).

Elle a également inscrit des articles dans la Loi de transition énergétique et dans la Loi sur la biodiversité.

²⁰ Association Française d'Astronomie

2.1.2. La concrétisation de la lutte dans la loi française

- Les Grenelle de l'environnement I et II

Lors des négociations précédant le premier Grenelle de l'environnement, la pollution lumineuse est reconnue en France comme un « problème culturel et environnemental » (Le Gue, 2011).

En 2008 lors du premier Grenelle de l'environnement la lutte contre la pollution lumineuse est inscrite dans le code de l'environnement : « Les émissions de lumière artificielle de nature à présenter des dangers ou à causer un trouble excessif aux personnes, à la faune, à la flore ou aux écosystèmes, entraînant un gaspillage énergétique ou empêchant l'observation du ciel nocturne feront l'objet de mesures de prévention, de suppression ou de limitation », stipule l'article 36 de la loi votée en octobre 2008 (Grenelle I).

Le Grenelle II est ensuite promulgué le 12 juillet 2010. Dans cette loi, l'article 66 modifiera le titre VIII du livre V (« Risques, Santé, Déchet) du code de l'environnement qui est complété par un chapitre III intitulé « Prévention des nuisances lumineuses ». Dans sa première section, des dispositions générales sont décrites :

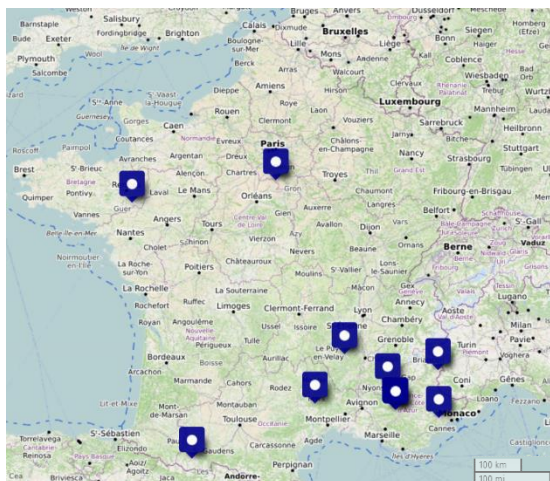
L'article L. 583-1 précise les trois raisons de prévenir, supprimer ou limiter les émissions de lumière artificielle lorsque ces dernières :

- Sont de nature à présenter des dangers ou à causer un trouble excessif aux personnes, à la faune, à la flore ou aux écosystèmes,
- Entraînent un gaspillage énergétique
- Empêchent l'observation du ciel nocturne

Des prescriptions techniques peuvent être imposées à l'exploitant ou l'utilisateur de certaines installations lumineuses sans compromettre les objectifs de sécurité publique et de défense nationale qui seront définies par décret en Conseil d'État (source : ecologie.gouv.fr).

Le garant du respect de ces dispositions est d'une manière générale le maire, sauf en ce qui concerne l'éclairage des bâtiments communaux pour lesquels la compétence échoit au préfet (source : ecologie.gouv.fr).

Les arrêtés qui suivent (25 janvier 2013 puis 27 décembre 2018) précisent la temporalité de l'extinction, sa localisation, et des prescriptions techniques (comme la répartition du flux lumineux sur une surface donnée, la température de couleur...). Par exemple, les commerçants doivent éteindre leurs enseignes au maximum une heure après la fermeture, et les parcs et jardins municipaux à 1h du matin, au plus tard. Les nouveaux luminaires installés après le 1^{er} janvier 2020 devront se conformer à l'ensemble des dispositions.



L'arrêté de 2018 désigne 11 sites astronomiques exceptionnels sur le territoire devant être protégé de la lumière nocturne dans un rayon de 10 kilomètres (voir sur la Figure 10 ci-dessous). Dix de ces sites sont en France métropolitaine tandis que le onzième se situe sur l'île Maurice.

Figure 10. Localisation des 10 sites astronomiques protégés en France métropolitaine, © OpenStreetMap

Les dates de mise en fonction des différentes dispositions réglementaires de l'arrêté du 27 décembre 2018 sont mentionnées dans le Tableau 1 ci-dessous. Malgré l'aspect technique des dispositions, si elles sont appliquées sur l'ensemble du territoire la qualité du ciel nocturne français en serait améliorée.

Tableau 1. Calendrier d'application des dispositions réglementaires de l'arrêté ministériel du 27 décembre 2018. Certaines sont applicables dès la parution de l'arrêté. Les attentes techniques essentielles, à l'image de l'ULR et de la protection des zones naturelles seulement 24 mois, les régimes temporels doivent être appliqués. Enfin, au 1er janvier 2025, l'ensemble des installations dont l'émission lumineuse vers le ciel est trop importante doivent être remplacées par des équipements adéquats. (d'après Houel, 2020).

Date d'entrée en vigueur	Dispositions	Articles	Installations concernées
29 décembre 2018	Application des plages horaires définies pour l'éclairage des bâtiments non résidentiels	Article 2 – III	Bâtiments non résidentiels
	Interdiction des canons à lumière et des faisceaux laser dans les espaces naturels et les sites d'observation astronomique	Article 4 – VI	Toutes installations
1 ^{er} janvier 2020	Application des prescriptions techniques concernant l'ULR pour les luminaires en mesure d'être réglés	Article 3 – II – 1°	Eclairage extérieur Eclairage des parcs de stationnement
	Les paragraphes II, III et VI de l'article 4 peuvent faire l'objet de prescription par arrêté préfectoral	Arrêtés préfectoraux de l'article 4 – II, III, VI	Toutes installations
	Interdiction de toute forme d'éclairage direct des cours d'eau, des domaines publics maritime et fluvial, à l'exception des installations destinées à assurer la sécurité des déplacements	Article 4 – V	Toutes installations
1 ^{er} janvier 2021	Application des plages horaires hormis celles définies pour l'éclairage des bâtiments non résidentiels (appliquées depuis le 29/12/18), lorsqu'aucun réseau d'alimentation séparé n'est nécessaire	Article 2 – hors III	Eclairage extérieur Eclairage des parcs de stationnement Mise en lumière Chantiers
1 ^{er} janvier 2025	Remplacement de toutes les installations dont l'ULR est supérieur à 50% par des luminaires conformes aux dispositions de l'arrêté		Eclairage extérieur Eclairage des parcs de stationnement Mise en lumière Sites d'observation astronomique et réserves naturelles

- La loi pour la reconquête biodiversité, de la nature et des paysages

La pollution lumineuse est reconnue dans la loi de 2016 pour la reconquête de la biodiversité : elle reconnaît les paysages nocturnes comme « patrimoine de la Nation » et souligne le devoir pour tous de protéger l'environnement nocturne (L110-1 et L110-2 du code de l'environnement) : c'est le début des politiques de trame noire.

Une trame noire est un réseau écologique propice à la vie nocturne qui complète les trames vertes et bleues. Le but est d'identifier les milieux préservés de toute pollution lumineuse nocturne afin de matérialiser une trame verte, bleue et noire (TVBN), pour l'instant peu répandue à l'échelle du pays.

L'effet de la lumière sur les milieux marins est également inscrit dans la loi, qui le désigne comme faisant partie des sources de pollution du milieu marin (L. 219-8 du code de l'environnement).

Enfin, les parcs naturels régionaux doivent, dans le but de leur objectif de qualité paysagère mentionnés dans l'article L.333-1, garantir la prévention des nuisances lumineuses définie à l'article L. 583-1 (Grenelle II).

- La loi de transition énergétique

La pollution lumineuse est également mentionnée dans la loi de transition énergétique dans le cadre des Plans climat-air-énergie territoriaux lorsque l'intercommunalité à l'origine de ce plan exerce la compétence en matière d'éclairage. En effet, la loi comporte un programme d'actions spécifique à la maîtrise de la consommation énergétique, de l'éclairage public et de ses nuisances lumineuses.

- L'application de la loi

Ces lois ont permis de mettre au cœur du débat public la question de l'éclairage. D'après Jean-Michel Lazou (cité plus haut, premier élu à promulguer des mesures de restrictions d'éclairage dans sa commune) : « aucune obligation n'est faite aux élus, ni pour éteindre, ni pour éclairer d'ailleurs. Toutefois, suite aux Grenelle de 2009 et 2010, des décrets ont fait avancer les choses en mentionnant l'opportunité des coupures de l'éclairage public. Avec un impact forcément positif en termes d'économie d'énergie, sur les écosystèmes et, de proche en proche, sur l'humain. La loi de 2016 sur la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a largement fait avancer les choses. On a depuis acté, par exemple, que les paysages nocturnes sont un patrimoine de la nation, autrement dit, la protection devient un objectif public avec cette prise en compte des effets de la lumière » (G.S., 2021). En 2021, un tiers des communes de France coupaient totalement ou partiellement leur éclairage nocturne (ibid.).

La France est l'un des pays les plus avancés pour intégrer et lutter contre la pollution lumineuse en termes de législation (Ropert, 2019). Il faut cependant passer de l'intégration dans la loi à l'application avec des décrets plus nombreux, mais également renforcer le contrôle de l'application. Comme l'affirme S. Challéat dans l'émission *La méthode scientifique* : « on est dans une surenchère législative, mais les communes voient leur budget diminué, elles ne peuvent donc pas tout contrôler » (propos recueillis par Martin, 2019). De plus, dans un rapport du 18 mars 2021 la Cour des comptes estimait que la compétence communale de l'éclairage public était exercée de manière « trop dispersée et sans vision de long terme, ce qui ne permet pas de répondre de manière adéquate à ses enjeux ».²¹

²¹ La nécessaire optimisation de la gestion des éclairages publics : l'exemple de communes d'Auvergne- Rhône-Alpes, <https://www.ccomptes.fr/fr/documents/55052>

De plus, comme l'affirme le rapport du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) dans un rapport rendu public le 18 janvier 2019, la politique nationale mise en œuvre privilégie pour l'essentiel l'angle des économies d'énergie liées à la rénovation de l'éclairage public et ne prend pas assez compte des enjeux de biodiversité ou de santé humaine (source : vie-publique.fr).

S. Challéat dans l'émission *Pollution lumineuse : vers un droit à l'obscurité ?*, rappelle que l'avancée rapide de la législation à l'encontre de la pollution lumineuse bénéficie de l'appui des lobbys de l'éclairage : en effet, le parc d'éclairage urbain en France est vieillissant, et la diffusion de nouvelles lois et normes pourrait obliger les communes à accélérer le renouvellement. Ce même lobby est en revanche opposé aux mesures d'extinction, car ça ne nécessite pas de nouvel appareillage technique (propos recueillis par Ropert, 2019).

Dans le rapport du CGEDD on retrouve plusieurs préconisations, dont la proposition d'associer les citoyens aux décisions d'investissement et de gestion, la mise en place généralisée d'un plan lumière déclinée à différentes échelles, mais également d'intégrer des normes techniques relatives à l'éclairage (couleur de la lumière diffusée, puissance des éclairages...) dans les documents de planification comme le PLU(i) ou le SRADET.

Associer les usagers aux décisions concernant l'éclairage public permettrait de briser la doctrine opérationnelle que dénonce Mosser (2005, cité par Mallet, 2011) : il existe peu d'informations sur la façon dont l'éclairage public est vécu au quotidien, alors que son emploi et son usage sont standardisés. Mallet rappelle « qu'une meilleure compréhension des attentes des usagers pourrait permettre de réduire les éclairages dans certains lieux » (ibid.). Une nouvelle gouvernance plus environnementale permettrait de considérer l'obscurité en tant que ressource et donc de la protéger à ce titre (Vidard, 2020).

2.1.3. La gouvernance de l'éclairage artificiel en ville

Les collectivités locales qui étudient les stratégies de rénovation de leur parc lumineux le font de manière unilatérale et le plus souvent sans analyses des activités nocturnes locales (Houel & Saïg, 2022). Lorsque l'on souhaite territorialiser les politiques publiques environnementales, il est nécessaire d'intégrer dans leur gouvernance les acteurs détenteurs d'autres référentiels de connaissances comme les citoyens ou les usagers des ressources (Cornell et al. 2013, Leach et al. 2013, Díaz et al. 2015, cités par Challéat et al., 2021). Il s'agit alors d'impliquer dans l'ensemble des étapes d'un projet l'ensemble des acteurs concernés (avoir une représentation plus large du « public of the problem »²² (Dewey, 1927, cité par Challéat et al., 2021)).

Depuis l'invention et la large utilisation de la lumière artificielle la nuit, les conceptions individuelles et collectives de cet espace-temps ont grandement évolué : la nuit passive, propice au calme social et à la mise en pause des activités professionnelles devient la nuit active : celle des distractions qui entraînent la mise en place d'activités professionnelles, notamment de divertissement (Houel, 2020). Les usagers de la ville nocturne sont peu sollicités dans la fabrique de leur environnement. La gouvernance actuelle de l'éclairage urbain leur octroie un champ d'interactions relativement réduit dans leurs rapports à l'éclairage artificiel et à l'obscurité.

²² L'ensemble des acteurs concernés par le problème : le « public du problème »

Un processus commun de décision entre les experts de l'aménagement et les responsables politiques et les usagers serait un moyen d'utiliser l'urbanisme participatif, dont le principe est illustré dans la Figure 11 ci-dessous.



Figure 11. Guide de l'urbanisme participatif, CEUM,
[https://cdn.ca.yapla.com/company/CPYO9qxj5LhP6vbo8lrLkiEO/asset/files/CEUM_guide_urba_parti_FRA\(1\).pdf](https://cdn.ca.yapla.com/company/CPYO9qxj5LhP6vbo8lrLkiEO/asset/files/CEUM_guide_urba_parti_FRA(1).pdf)

Instaurer une participation citoyenne peut se concrétiser sous plusieurs formes : il existe en France différents dispositifs qui encadrent les échanges entre les citoyens et les porteurs des projets urbains. Ceux-ci ont notamment vu le jour lors de la décentralisation des années 1980, à la suite des grandes mobilisations habitantes, notamment au cours des années 1970 ; au travers de ce qu'on a appelé les « luttes urbaines ». La loi sur la Cohésion urbaine et la Ville de février 2014 a utilisé le terme de « co-construction » en association à la création de « conseils citoyens » dans tous les Contrats de ville²³ et la mise en place d'une « maison du projet » pour chaque projet de renouvellement urbain.

Les outils et les dispositifs pour mettre en œuvre la participation sont très nombreux et très diversifiés. Certains sont de nature réglementaire, comme l'enquête publique et les réunions publiques (on peut se référer à l'Article L 300- 2 du Code de l'Urbanisme), et passent par l'information. La loi du 6 février 1992 « d'orientation relative à l'administration territoriale » permet de créer des comités consultatifs pour tous les projets ou toutes les questions intéressant les services publics ou les équipements de proximité.

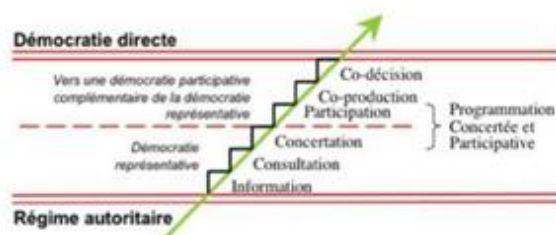


Figure 12. Les différents degrés d'implication des habitants dans les projets d'aménagements. Source : Dimeglio, Zetlaoui-Léger, 2007.

Lorsque les citoyens peuvent intervenir tout au long du projet, on parle de codécision voire de partenariat.

²³ « Constitue le cadre d'action de la politique de la ville pour les quartiers prioritaires » jura.gouv.fr

Des études sociologiques commencent à être menées en amont de projet de modification d'éclairage, comme cela a été le cas dans la métropole de Lille pour la mise en place d'une trame noire²⁴. L'étude de la question sociologique de l'acceptabilité sociale du projet a été motivée par une crainte d'un rejet des modifications de l'éclairage public par les riverains du projet, partagée par le financeur, le service public, et les écologues du terrain.

La métropole de Brest à travers son programme SCAN (Schéma Directeur d'Ambiance Nocturne) propose une méthodologie en trois étapes. La première consiste à comprendre les besoins et les leviers d'actions des différents services impliqués dans l'aménagement de l'espace public qui débouchent sur une stratégie générale d'éclairage public orientée vers la sobriété. La deuxième étape permet de confronter les points de vue des aménageurs avec les habitudes des usagers nocturnes du territoire. La deuxième étape est nommée « territorialisation » et propose des ateliers avec des citoyens dont résulte une stratégie dite territoriale. La dernière étape est une expérimentation des futures ambiances dans la ville, présentée aux décideurs politiques, aux techniciens et aux citoyens.

Si le souhait de mener une collaboration avec les usagers est noble, l'une des inconnues les plus importantes réside dans le désir individuel d'être mobilisé autour d'une question d'ambiance lumineuse. Ces fondamentaux sont résolument acquis par des années de pratique et les modifier reviendrait à briser le confort des éclairagistes ou des politiques responsables (Houel & Saïg, 2022). La doctrine de l'éclairage artificiel change ; on parle désormais de pratiques responsables, tandis que pendant des décennies l'éclairage nocturne urbain était le symbole de la croissance économique, du progrès et de l'innovation. L'expertise actuelle des usagers permet d'ouvrir des considérations sociales inattendues pour les pratiques d'éclairage car elle conclut à une attente sensible et qualitative des paysages nocturnes (ibid.).

2.1.4. Agir à l'échelle internationale ?

La question de l'inadéquation entre les échelles des processus écologiques et les acteurs responsables de leur gestion est bien connue (Borgström et al. 2006, Cash et al. 2006, Cumming et al. 2006, Folke et al. 2007, cités par Challéat et al., 2021). Ce problème est particulièrement important dans le cas de la pollution lumineuse, d'origine et de conséquence diffuses. Parmi les solutions, Cumming et al. (2006, cité par Challéat et al., 2021) propose des changements institutionnels qui permettraient de s'ajuster et de se réorganiser en réponse aux changements dans les écosystèmes.

Par exemple, Challéat et al., (2021) proposent de modifier les réglementations qui régissent les sites NATURA2000. Actuellement, cette labellisation ne prend pas en compte la question de la pollution lumineuse. Pourtant, les textes européens sont clairs sur la nécessité pour les pays membres d'assurer la connectivité écologique de leurs sites, mais la méconnaissance de la pollution lumineuse n'a pas permis sa prise en compte à la même hauteur que les corridors écologiques plus classiques (type TVB).

La prise en compte des questions soulevées par les impacts liés à la lumière artificielle dans la politique NATURA2000 serait l'occasion de préciser son cadre de territorialisation. Ces approches répondraient aux enjeux scientifiques et technologiques, à condition qu'elles permettent, d'une part, l'implication de divers acteurs dans la production locale du réseau écologique sombre et, d'autre part, l'engagement des chercheurs dans le processus démocratique et politique (Fischer 2000, Reed 2008 ; B. V. Lewenstein 2004, manuscrit non publié, <http://hdl.handle.net/1813/37362>, cités par Challéat et al. 2021).

²⁴ Franchomme, M., Hinnewinkel, C. (2019). Acceptabilité sociale de la trame noire : exemple de la Métropole Européenne de Lille.

La réglementation des sites NATURA2000 pourrait permettre de diffuser l'importance de la protection du ciel étoilé dans les pays membres de l'UE qui n'ont pas encore de réglementations nationales. Le réseau Natura 2000 représente 26 935 sites dont 1 753 en France (données décembre 2021), ce qui représente près de 18% des terres et 6% de la ZEE. Il s'agit de sites naturels destinés à protéger des espèces et des habitats remarquables et représentatifs de la biodiversité européenne tout en maintenant des activités socio-économiques (source : natura2000.fr). Mettre en place une réglementation européenne pourrait être une porte d'entrée permettant d'obtenir une meilleure connaissance sur la pollution lumineuse d'une part, mais également la diffusion d'une prise de conscience dans les pays membres de la perte d'accès au ciel étoilé et de ses conséquences.

2.2. Territorialisation de la lutte contre la pollution lumineuse

Pour la première fois, la pratique de l'éclairage artificiel s'observe sous l'angle de la sobriété. D'après Houel (2020), il s'agit de démystifier à la fois l'éclairage artificiel, longtemps symbole du progrès et toujours considéré comme un marqueur d'artificialisation de l'environnement (Azam et al., 2016, cité par Lapostolle & Challéat, 2021), et l'obscurité, symbole d'une zone de danger et d'inconnu. L'approche bilatérale permettrait de mettre en équilibre dans les politiques publiques l'usage de l'éclairage artificiel et la place de l'obscurité.

2.2.1. Les documents-cadres de planification et la pollution lumineuse

Intégrer la pollution lumineuse dans les documents de planification urbains permettrait une prise en compte globale du problème avec des actions à échelle locale (et donc souvent mieux adapté). Le code de l'environnement dit que les trames vertes et bleues doivent prendre en considération la gestion de la lumière artificielle la nuit depuis la loi Biodiversité de 2016. On parle alors de trame noire, qui compléterait les trames vertes et bleues afin de former une matrice paysagère composée des trames verte, bleue et noire (TVBN).

L'élaboration des TVB se fait au niveau régional à travers le schéma régional de cohérence écologique (SRCE). Le SRCE est un document stratégique pour l'aménagement durable des territoires, qui s'intègre peu à peu au SRADDET, élaboré au sein des nouvelles régions depuis la réforme territoriale. Il est ensuite pris en compte²⁵ localement dans les documents de planification et projets de l'État et des collectivités territoriales, particulièrement en matière d'aménagement de l'espace et d'urbanisme (plan local d'urbanisme - PLU, plan local d'urbanisme intercommunal - PLUI, schéma de cohérence territoriale - SCOT, carte communale) (source : ecologie.gouv.fr).

Le PLU(i) et le SCOT contiennent dans leur rapport de présentation un état initial de l'environnement. Une mention de la pollution lumineuse dans ce rapport permettrait d'adopter des mesures ERC en mesurant les impacts de la lumière (Busson, 2019).

À la suite du rapport de présentation, le PADD (Projet d'Aménagement et de Développement Durable) définit les orientations d'urbanisme, d'aménagement, de paysage, de protection des espaces naturels (...), et de préservation ou de remise en état des continuités écologiques retenues. On pourrait inclure dans le PADD des orientations générales de préservation et/ou de restauration de continuités

²⁵ C'est un rapport de compatibilité qui lie les SCOT et PLU aux SRADDET

écologiques nocturnes, visant par exemple la préservation de l'obscurité dans ces zones (Busson, 2019).

Dans le PLU(i) on retrouve également une OAP (Orientations d'aménagement et de programmation). Celle-ci respecte les orientations du PADD, et peut définir les actions et opérations nécessaires pour mettre en valeur l'environnement, notamment dans les continuités écologiques. L'OAP définit des principes qui doivent être respectés « dans l'esprit », elle n'indique aucune précision technique.

Le code de l'environnement régit le contenu du PLU(i). Selon les différents articles qui le composent, la trame noire est identifiable dans trois secteurs différents : celui de continuité écologique, de préservation des ressources naturelles et de performance environnementale.

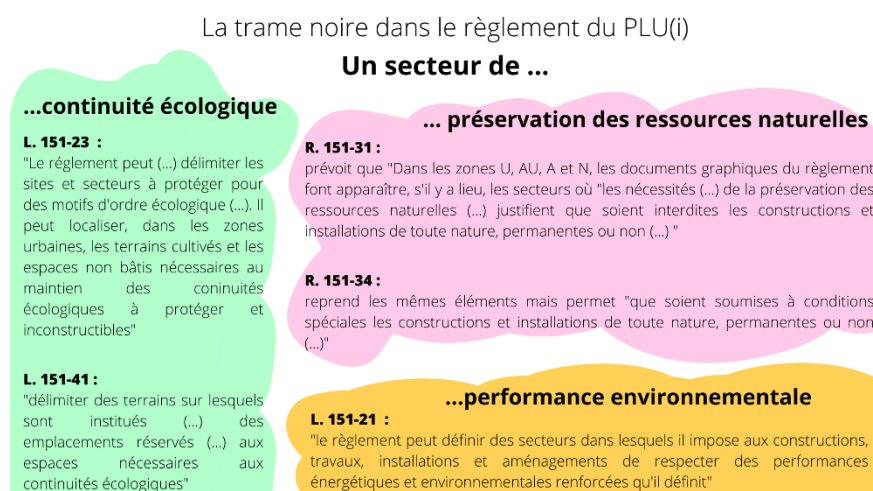


Figure 13. Les différents secteurs du PLU(i) où s'identifie la trame noire, ©Tiphaine Guerin

Le règlement du PLU(i) permet donc au travers de plusieurs outils de sectoriser les zones à enjeux de continuités écologiques et/ou de ressources naturelles du territoire et/ou de performances environnementales, et y imposer des critères d'aménagement et de performance (voire limiter ou interdire les aménagements), pouvant ainsi contribuer au maintien ou à la restauration des trames noires.

Il appartient ensuite aux communes de prendre en compte la pollution lumineuse dans leur PLU et d'y associer des mesures concrètes. L'écriture réglementaire est sans aucun doute de grand intérêt à travers les documents d'urbanisme et de conceptions nocturnes intégrant, tous deux, cette composante écologique à la planification urbaine. La trame noire, l'opérateur de la transition territoriale, est l'instrument de gouvernance qui relie l'unité d'analyse écosystémique - le réseau écologique sombre - au projet territorial d'après Lapostolle & Challéat, (2021).

La territorialisation s'entend en science politique comme un moyen d'identifier et valoriser les spécificités territoriales, par une approche des politiques publiques favorisant la compétition interservices (Houel & Saïg, 2022). La trame noire semble répondre à cette définition, dans le sens où son élaboration et son inscription dans les documents d'urbanisme créent l'occasion d'identifier les points forts et faibles d'un territoire et permet la mise en dialogue de l'ensemble des acteurs concernés par l'aménagement urbain (décisionnaires, techniciens, écologues, citoyens...).

2.2.2. Comment la nuit est-elle perçue par les aménageurs ?

À partir de la fin des années 1980, comme nous l'avons rappelé plus haut, se développe « l'urbanisme lumière ». Il s'agit d'un « tournant » dans la façon d'éclairer les villes (Narboni, 1997, cité par Mallet, 2011). En effet, la lumière est alors employée pour mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager. La nuit est alors vue comme une « masse noire » permettant de sélectionner les éléments censés être regardés et de modeler une sorte de paysage idéal (Mallet, 2011).

Or, le territoire nocturne de la ville n'est pas une étendue géographique uniforme et continue : les usages de l'espace urbain sont irréguliers en fonction des temporalités – quotidiennes et saisonnières – de la vie citadine. Entre espaces animés et délaissés par les usages, l'établissement d'un nouvel équilibre entre lumière artificielle et obscurité nocturne est nécessaire pour retrouver la nuit en ville.

S'oppose alors deux points de vue : celui environnementaliste et celui techniciste, qui depuis les années 1970 constituent la controverse sociotechnique sur la lumière artificielle nocturne à l'échelle internationale et nationale dans le Dark Sky Movement (Challéat et al., 2015 cités par Lapostolle & Challéat, 2021).

Les environnementalistes sont partisans d'une approche globale de l'environnement nocturne, définissent la lumière artificielle comme engendrant des altérations d'un bien naturel -l'obscurité- et comme un polluant au regard notamment des impacts écologiques et sanitaires. Ils préconisent l'extinction de l'éclairage pour tout ou une partie de la nuit. Les technicistes, partisans d'une approche sectorielle et segmentée, caractérisent les problèmes posés par la lumière artificielle comme une forme de nuisance (Challéat & Lapostolle, 2014). Ils défendent des solutions techniques telles que la modulation de l'intensité lumineuse la nuit, souvent semblable d'une ville à l'autre.

Leurs confrontations, en impulsant des évolutions technologiques, la professionnalisation et le renouvellement des fonctions dédiées à l'éclairage extérieur ont créé les conditions pour éclairer différemment les espaces publics (Lapostolle & Challéat, 2021). La recomposition des territoires passe par de nouvelles approches, comme une analyse fine des usages et vécu de la ville nocturne qui permettrait de passer de la prise en compte du paysage-lumière à celle de l'environnement nocturne dans son ensemble (Mallet, 2011). Pour cela, de nouvelles démarches considérant le noir de la nuit comme une ressource permettent aux territoires d'envisager la protection de l'environnement nocturne dans son ensemble.

2.2.3. La mise en ressource de l'obscurité

L'obscurité est un bien public pur, tout comme l'éclairage nocturne. Si on approche le problème par l'économie de l'environnement, Challéat pense « qu'on peut considérer qu'il y a un stock d'obscurité sur un territoire, et que l'usage d'éclairage public artificiel vient épuiser ce stock » (Challéat, 2018). Ce stock d'obscurité devient une ressource, et donc un potentiel d'action.

Par exemple, de nombreuses activités sont mises en place spécifiquement dans un contexte nocturne. La Figure 14 les classe ci-dessous en deux catégories : les activités prenant place dans la nuit, et les activités de nuit.

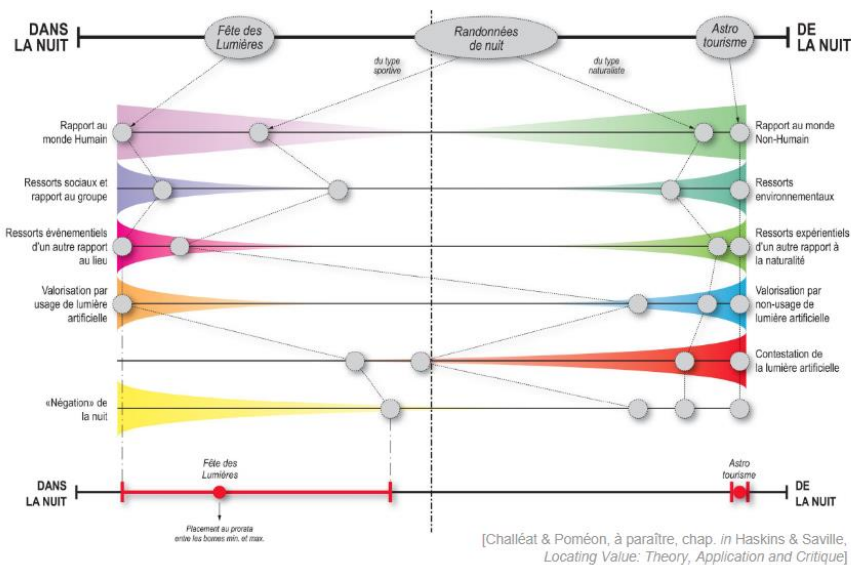


Figure 14. Les activités nocturnes, source : présentation lors du colloque national du PN des Cévennes « Comment préserver et valoriser l'environnement et les paysages nocturnes ? » Challéat, 2018

Les randonnées peuvent avoir lieu en journée, mais la dimension nocturne permet l'expérimentation d'un autre rapport à la fois au lieu et à l'obscurité. Les activités ayant lieu dans l'obscurité, mais suscitant la production de lumière artificielle supplémentaire (comme les festivals de lumière) profitent de l'obscurité pour mettre en valeur des créations artistiques à un temps où les citoyens sont disponibles pour venir les admirer. On ne « profite » pas de la nuit, elle est un écran à l'expression de la créativité et une nouvelle manière d'appréhender les spectacles.

On peut diviser la perception de la nuit selon le degré d'urbanisation du lieu dans lequel l'on se trouve. Pour les citoyens citadins, le ciel étoilé évoque l'esprit montagnard, du fait de sa surexploitation dans les publicités de produits « outdoor » et son inaccessibilité au quotidien. Pour observer une voûte céleste de qualité en ville, il faudrait éteindre la grande majorité des lumières. C'est cette vision de ville éteinte et remplie d'étoiles que propose l'artiste Thierry Cohen dans une série de photomontages nommée *Darkened Cities*. La Figure 15 ci-dessous fait partie de ce travail et représente la vue potentielle sur la cathédrale Notre Dame à Paris dans une ville sans lumière.

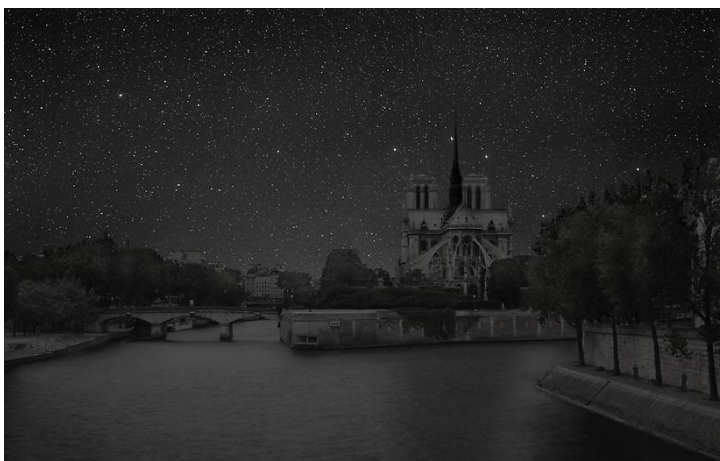


Figure 15. La cathédrale de Notre Dame à Paris. © Thierry Cohen. source : space.com

Son travail consiste à superposer un ciel étoilé « naturel » à l'environnement urbain dense de plusieurs capitales mondiales. Pour ajouter du réalisme à sa photo il a photographié les ciels possédant les mêmes latitudes et angles de vue des villes auxquelles il les destinait, ainsi, les photos sont l'exacte représentation de ce que nous devrions percevoir du ciel nocturne s'il était exempt de toute émission lumineuse artificielle.

D'après Houel (2020), ce travail artistique « rend envisageable l'accès à l'espace public sans éclairage artificiel » à la vue de la clarté ambiante apparaissant sur les clichés. Ainsi, le public de l'artiste, face à ces représentations imaginaires, mais possibles et réalisables, peut se questionner sur le bien-fondé de l'éclairage nocturne. S'il n'est pas nécessaire à la vision, cette vi(II)e nocturne serait-elle plus dangereuse, comme beaucoup le craignent ? Ou au contraire, le sentiment d'appartenance à la ville se ferait plus fort car celle-ci serait débarrassée de son système technique et commercial lié à l'éclairage artificiel. La série de clichés interroge sur la restitution d'un ciel naturel dans les villes, même si celle-ci reste partielle.

Cet empaysagement de la nuit étoilée urbaine mobilisée dans l'œuvre de Thierry Cohen est aujourd'hui utilisé par les territoires ruraux, qui se servent de ce paysage comme d'une ressource. Leur gestion du ciel étoilé et par extension de la pollution lumineuse se doit d'être durable car sa perte marquerait la fin d'une ressource et la disparition des pratiques dépendantes de celle-ci.

2.2.4. La mise en tourisme de la nuit

La réalité est à l'opposé de l'œuvre de Thierry Cohen. Si les activités se développent effectivement pendant la nuit dans les villes, ce n'est pas pour contempler le ciel étoilé, mais au contraire pour profiter de la « beauté » résultante des éclairages artificiels. Des paysages nocturnes lumineux sont emblématiques de certains lieux comme les immenses panneaux publicitaires de Times square (Figure 17), Picadilly Circus (Figure 16) et Shibuya (Figure 19) ou la mise en valeur d'un patrimoine architectural grâce à la lumière comme à la Tour Eiffel (Figure 18). é



Figure 17. Timesquare, Etats-Unis, bonjournewyork.fr



Figure 16. Picadilly Circus, Royaume-Uni, voyagetips.com



Figure 19. Shibuya, Japon, touristinjapan.com

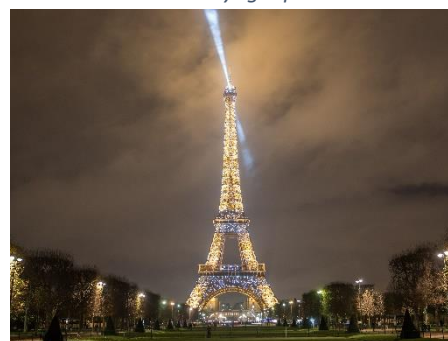


Figure 18. La Tour Eiffel, France, toureiffel.paris

Ce nouveau type de paysage urbain est mis en tourisme, à travers des night tours par exemple.

À l'opposé de la mise en ressource des lumières artificielles, à Singapour, une des villes les plus lumineuses au monde, ce n'est plus seulement le paysage urbain qui est utilisé pour diversifier les offres touristiques la nuit, mais bien les étoiles elles-mêmes. Une des destinations touristiques proposées aux citoyens est un voyage organisé par les agences de voyages pour fuir la pollution lumineuse de la ville (Ropert, 2019).

Les villes n'ont pas le monopole de la mise en tourisme de la nuit. L'exemple des aurores boréales est intéressant : celles-ci sont ancrées dans des territoires distincts, et constituent pour ces pays une source importante de revenus à travers le tourisme. L'observation des aurores boréales est devenue la raison numéro un de voyager dans le nord de la Scandinavie. À Rovaniemi, en Finlande, la mode a commencé dans les années 2000.

Le succès de la mise en tourisme des aurores boréales questionne les relations entre la mise en discours d'une ressource nocturne et la mise en tourisme d'un territoire dans un contexte mondial (Challéat et al., 2017).

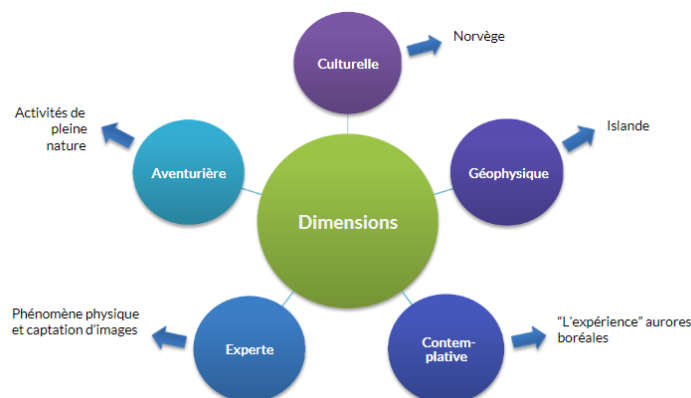


Figure 20. Comment les paysages d'aurores boréales contribuent à la construction des imaginaires touristiques du "Nord" ?, *Le paysage nocturne : nouvelle identité visuelle et outil d'action collective pour des territoires de montagne en transitions ?*, Challéat et al., 2017

L'imaginaire du « Nord » a plusieurs dimensions pour séduire tout type de public comme le montre la figure ci-dessus. La transformation du but premier de préservation de l'ensemble de l'environnement nocturne en intensification du tourisme de nuit amène à considérer l'obscurité comme une ressource et questionne sur « l'économicisation de l'écologie » (Challéat et al., 2017).

La qualité d'un ciel nocturne d'un territoire est un atout à protéger et un moyen pour les territoires d'ajouter un segment à leur offre touristique. Le tourisme de masse des aurores boréales questionne la marchandisation de la nature. Or, d'après Millian et al., (2018), la mise en tourisme devient presque une nécessité pour s'approprier le territoire.

Prenons l'exemple du label Villes & Villages étoilés décerné par l'ANPCEN. Il comporte dans ces mesures plusieurs volets (réduction des émissions de CO₂, éducation à l'environnement, contrôle de la bonne application des mesures présentes dans la charte...), pouvant apparaître un peu « fourre-tout », comme l'affirme Challéat en 2018 lors du colloque national ayant lieu dans le Parc National des Cévennes, intitulé : « Comment préserver et valoriser l'environnement et les paysages nocturnes ? ». En se rendant sur le site Internet de l'ANPCEN, sur la page dédiée à la candidature au label, il est inscrit que le label « valorise les actions menées pour assurer une meilleure qualité de la nuit et de l'environnement nocturne. Avec une approche globale, prenant en compte à la fois les enjeux de biodiversité et paysages nocturnes, de confort et de sécurité, de sommeil et de santé des habitants,

les coûts économiques et énergétiques des choix d'éclairages, la qualité de relation avec les citoyens »²⁶.

Sur cette même page se trouve un exemple d'une commune et des bienfaits que lui a procuré la réduction de la durée d'éclairage, et ceux-ci sont économiques :



Un exemple parmi bien d'autres :

Bouafles a économisé **7 035 euros en un an**, en revoyant simplement la durée d'éclairage...

La commune a obtenu le label Village étoilé, souligné par les médias et en présence des habitants.

Et... elle a affecté l'économie réalisée à l'achat de jeux d'enfants et de bancs installés près du lac !

Figure 21. Exemple des bénéfices d'une commune tirés de la réduction de la durée d'éclairage, source : https://www.anpcen.fr/index.php?id_rub=19&rub=participez-%E0-villes-et-villages-%E9toil%E9s-et-territoires-de-villes-et-villages-%E9toil%E9s&ssrub=

L'argument premier pour convaincre les élus n'est pas la préservation de la biodiversité, mais bien les économies à réaliser en pratiquant l'extinction nocturne. Il s'agit de mettre un prix sur les impacts environnementaux. La plupart des leviers d'actions mis en œuvre visent à inciter les acteurs à s'engager dans la transition écologique pour des raisons économiques. D'après Fournier : « philosophiquement, cette conception de la transition écologique tend à nous faire considérer la nature et le vivant comme des marchandises comme les autres » (Fournier, 2022).

Exploiter une ressource naturelle comme une ressource marchande revient à utiliser le même schéma de pensée que celui qui est à l'origine même de la crise écologique : le ciel étoilé prend de la valeur parce qu'on lui associe une activité touristique, parce qu'il génère des bénéfices pour les lobbys de l'éclairage qui inventent de nouvelles solutions techniques à acheter pour les communes. D'après Challéat et al. dans les Cahiers Clairaut, le ciel étoilé peut alors être considéré d'une manière utilitariste, comme : « un bien économique aux bénéfices monétairement quantifiables » (Challéat et al., 2022). Ils affirment que « ce 'détour marchand' ne serait en soi pas problématique s'il n'obérait pas certaines dimensions fondamentales de la qualité de l'environnement nocturne » (ibid.). Et on parle ici des enjeux écologiques et sanitaires de la préservation de l'obscurité. Ainsi, les démarches de labellisation poussent les territoires à mettre en place des mesures de réduction de leur empreinte lumineuse, mais elles sont insuffisantes à la construction d'une approche globale de lutte contre la pollution lumineuse.

Anne Legile, directrice du parc national des Cévennes, lorsqu'elle est interviewée en 2018 pour commenter la labellisation « RICE » du parc déclare : « ce label va nous permettre une valorisation des paysages nocturnes du parc national des Cévennes. Nous allons pouvoir renforcer l'offre touristique qui existe actuellement sur le site. » mettant en exergue les retombées économiques liées à l'attribution du labl, puis poursuit : « sur le plan de la protection du ciel et de l'environnement nocturne nous allons également pouvoir sensibiliser davantage, à la fois les habitants du territoire et aussi les acteurs socio-économiques, à la nécessité de préserver cette qualité de ciel." (Derroisné & Bécherel, 2018).

²⁶ Anpcen.fr, « Participez à villes et villages étoilés et territoires de villes et villages étoilés »

Dans la réserve du Pic du midi, de nouvelles activités ont été instaurées comme l'ascension des cols Pyrénéens à vélo par nuit de pleine lune. Une « expérience magique » pour ceux qui l'ont pratiquée (Derroisné & Bécherel, 2018). Nicolas Bourgeois, directeur adjoint du parc du Pic, parle de la RICE comme d'« une ressource d'attraction de notre territoire, pour que le public vienne découvrir cette magie des nuits pyrénéennes » (Lecas, 2019).

La première fonctionnalité du label obtenu est donc touristique pour les parcs français labellisés RICE par l'IDA. Le label reconnaît la qualité exceptionnelle du ciel nocturne local et lui permet de devenir un vecteur d'attractivité touristique générateur de bénéfices monétaires dans des lieux déjà soumis à la fréquentation touristique pour générer leurs revenus. Quant aux villages labellisés Villes & Villages Etoilés par l'ANPCEN, les motivations sont aussi économiques, mais pas par génération de revenus, par la perspective d'économie potentielle à travers l'extinction nocturne des lumières publiques.

La portée touristique des labels est un moyen efficace permettant de sensibiliser les citoyens à la protection du ciel étoilé et à l'utilisation importante de l'éclairage public, mais sa portée reste limitée aux individus qui viennent visiter les zones labellisées.

2.3. L'évolution du traitement médiatique

2.3.1. Quel traitement médiatique pour la « pollution lumineuse » ?

Pour diffuser le message de protection du ciel étoilé, il faudrait exposer clairement les enjeux impliqués et les solutions possibles. Les médias au sens large pourraient assumer ce rôle. Aujourd'hui, l'importance de la protection du ciel étoilé passe comme un sujet de fond lorsque l'on traite de la pollution lumineuse, au cœur des enjeux climatiques en raison des importantes consommations énergétiques qu'elle engendre. D'après l'ANPCEN, le nombre de points lumineux en France a crû de 90% en 25 ans pour arriver à près de 11 millions de points lumineux en France, soit l'équivalent d'un lampadaire pour six habitants, d'après les derniers chiffres de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME).

D'après son dernier rapport quinquennal de 2019, l'ADEME évalue cette compétence à 41% des dépenses en électricité des municipalités. Réduire la pollution lumineuse est donc d'abord vu comme « un gisement d'économies d'énergie »²⁷. Un ingénieur-éclairagiste de la communauté d'agglomération Plaine Commune²⁸ exprimait à Mallet en 2011 : « disons que le respect environnemental est pris en compte, parce qu'il permet de faire des économies financières, je vais vous le dire comme ça. » (Mallet, 2011).

Si les collectivités voient majoritairement le problème de la pollution lumineuse à travers le prisme financier, il tient aux médias de rapporter les nombreux effets qu'entraînent cette pollution pour sensibiliser les citoyens, qui pourront ensuite faire pression sur leur responsable politique local. En

²⁷ <https://expertises.ademe.fr/collectivites-secteur-public/patrimoine-communes-comment-passer-a-l'action/eclairage-public-gisement-deconomies-denergie>

²⁸ Plaine Commune est un Établissement public territorial (EPT) qui regroupe 9 villes au nord de Paris.

s'intéressant au traitement médiatique que reçoit la pollution lumineuse, on cherche à faire des liens entre les avancées législatives du combat et la sensibilisation des citoyens lambda.

En effet, 97% de la population française déclare lire la presse chaque mois, quels que soient les supports de lecture, soit 51,1 millions de lecteurs²⁹, ce qui en fait un moyen d'information très important.

Pour mener nos recherches, nous avons utilisé la base de données EUROPRESSE.

En recherchant la récurrence de l'utilisation du terme « pollution lumineuse » dans le titre ou dans le texte dans la presse nationale française dans toutes les archives d'EUROPRESSE, on obtient le graphe suivant :

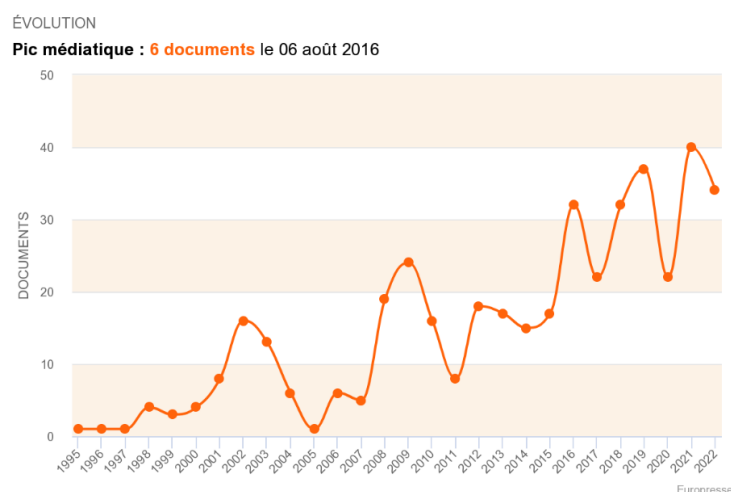


Figure 22. Évolution de l'emploi des termes "pollution lumineuse" dans les médias nationaux français, source : europresse

On constate une augmentation progressive du traitement médiatique du sujet, même si chaque événement majeur responsable d'un « pic » de récurrence est suivi l'année d'après par une chute conséquente de la mention « pollution lumineuse » dans la presse nationale française.

Le premier pic de 2001-2002 peut s'expliquer par la publication du premier atlas mondial de la pollution lumineuse³⁰, qui a grandement participé à la diffusion auprès du public des problématiques de pollution lumineuse dans le monde entier. C'est aussi en 2002 que l'IDA demande à l'UNESCO de classer le ciel étoilé comme patrimoine mondial de l'humanité.

Le second pic, 2009, correspond à l'année mondiale de l'astronomie, ou l'UNESCO fait la déclaration suivante : « le ciel, notre héritage commun et universel, est une partie intégrante de l'environnement perçu par l'humanité. Les hommes ont toujours observé le ciel soit pour l'interpréter soit pour comprendre les lois physiques qui gouvernent l'univers. Cet intérêt pour l'astronomie a eu de profondes implications sur la science, la philosophie, la religion, la culture et, en général, sur la conception de l'univers. ».

Pour la France, l'année 2009 est également marqueur du projet de la RICE du Pic du Midi, dont la candidature est labellisée comme projet de l'Année Mondiale de l'Astronomie.

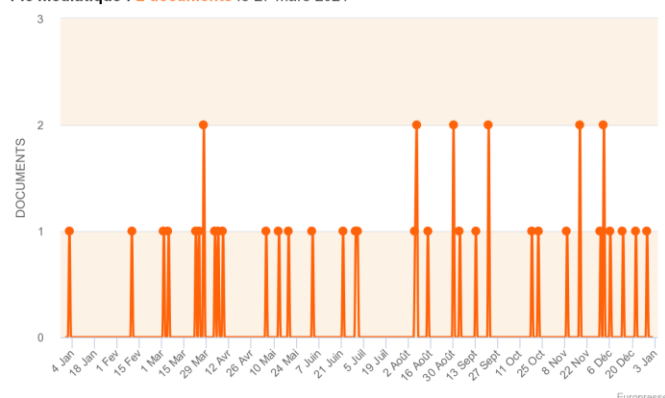
²⁹ Étude One Global de l'ACPM de 2018

³⁰ Cinzano, P., Falchi, F., & Elvidge, C. D. (2001). The first World Atlas of the artificial night sky brightness. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 328(3), 689-707. <https://doi.org/10.1046/j.1365-8711.2001.04882.x>

C'est en 2016 que le Parc National des Cévennes lance à son tour sa candidature pour obtenir le label de RICE. Le pic médiatique du 6 août 2016 correspond à la 26^e Nuit des étoiles, un événement très médiatisé organisé par l'AFA est relayé sur le terrain par de nombreux clubs d'astronomes amateurs qui proposent plusieurs centaines (entre 300 et 500 selon les années) de sites d'animation gratuite pour le grand public. L'actualisation de l'atlas mondial de la pollution lumineuse³¹ a été publiée en 2016.

ÉVOLUTION

Pic médiatique : 2 documents le 27 mars 2021



C'est l'année 2021 qui a vu le plus grand nombre d'articles mentionnant la « pollution lumineuse » paraître, avec une répartition assez égale au cours de l'année comme on peut l'observer sur la Figure 23.

Figure 23. Évolution de l'emploi des termes "pollution lumineuse" au cours de l'année 2021 dans les médias français, source : europresse

Les informations ci-dessus sont celles issues de la presse généraliste française. Or, ce sont les titres de la presse quotidienne régionale (PQR) qui sont les quotidiens les plus lus, avec 41,169 millions de lecteurs mensuels²⁹. Si on se concentre sur la PQR, on obtient l'évolution médiatique suivante :

ÉVOLUTION

Pic médiatique : 46 documents le 01 octobre 2011

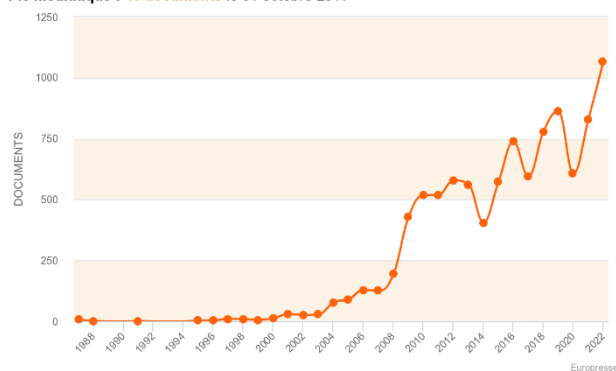


Figure 24. Évolution de l'emploi des termes "pollution lumineuse" dans les médias locaux français, source : europresse

Le traitement de la pollution lumineuse est beaucoup plus répandu dans la presse régionale (près de 24 fois plus abordé). Cependant, l'évolution du traitement reste assez similaire, avec une augmentation croissante, mais fluctuante d'une année sur l'autre. La presse régionale relaie les

³¹ Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C. C. M., Elvidge, C. D., Baugh, K., Portnov, B. A., Rybnikova, N. A., & Furgoni, R. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. Science Advances, 2(6), e1600377. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600377>

événements locaux qui peuvent être organisés par les associations d'astronomie ou les événements particuliers, comme le Jour de la Nuit. L'année 2022 a été l'année où les termes « pollution lumineuse » ont été le plus mentionnés.

ÉVOLUTION

Pic médiatique : 29 documents le 14 octobre 2022

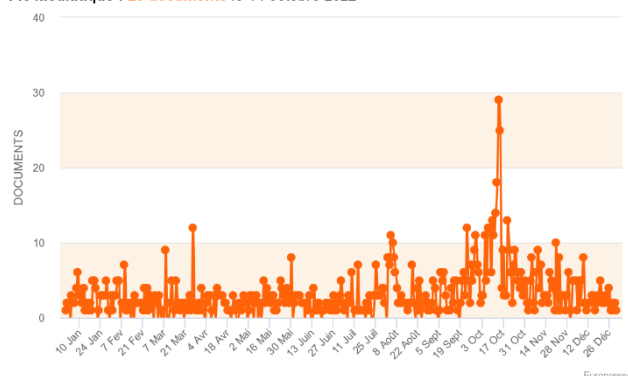


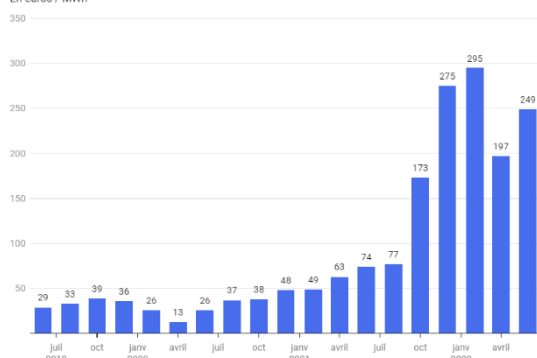
Figure 25. Évolution de l'emploi des termes "pollution lumineuse" dans les médias locaux français en 2022, source : europresse

Le 14 octobre correspond à la veille du 14^e Jour de la Nuit, un événement similaire à la Nuit des étoiles, décrit comme suit : « une manifestation nationale unique de redécouverte de la nuit, ses paysages, sa biodiversité et son ciel étoilé... Sensibiliser à la pollution lumineuse et à ses conséquences, tout en renouant un lien ludique et symbolique avec la nuit. Initié par Agir pour l'environnement et l'ANPCEN, soutenu par 18 organisations dont le ministère de la transition écologique et solidaire et l'Association des Mairies de France. »³².

Les événements nationaux menés par les associations sensibles à la pollution lumineuse ont un retentissement important dans les médias, surtout régionaux, qui permet une diffusion importante du message de protection du ciel étoilé. Toutes presses confondues, l'année 2022 a été celle où le terme « pollution lumineuse » a été le plus employé dans la presse française. En effet, cette année la pollution lumineuse a été abordée en grande partie à cause de la hausse du coût de l'électricité, visible sur la Figure 1Figure 26.

Évolution du prix de l'électricité sur le marché de gros en France (juin 2019-juin 2022)

En euros / MWh



Graphique: Vie-publique.fr / DILA - Source: Ember 2022 - Récupérer les données - Créé avec Datawrapper

Figure 26. Évolution du prix de l'électricité sur le marché de Gros en France, juin 2019-juin 2022. Source : vie-publique.fr/en-bref/286022-hausse-du-cout-energie-queelles-solutions-pour-les-collectivites-locales

Ainsi, Jean-Michel Manac'h, astronome amateur qui participe à l'organisation du jour de la nuit à Quimper, affirme dans Le Télégramme : « Pendant longtemps, nous avons tenté d'être le déclencheur qui sensibilise les élus et la population à la question de l'éclairage public... Finalement, il aura fallu un événement plus contraignant pour que l'on se décide à prendre des mesures »³³.

L'ANPCEN affirme sur son site qu'« il aura fallu une visibilité accrue des effets du changement climatique et que pèse sur la France le risque de ruptures d'approvisionnement en électricité avec une

³² <https://reseau-cen.org/fr/les-operations-nationales/jour-de-la-nuit>

³³ Ayad, L. (2022, octobre 13). Une 14^e édition du Jour de la nuit plus actuelle que jamais. Le Télégramme, 6.

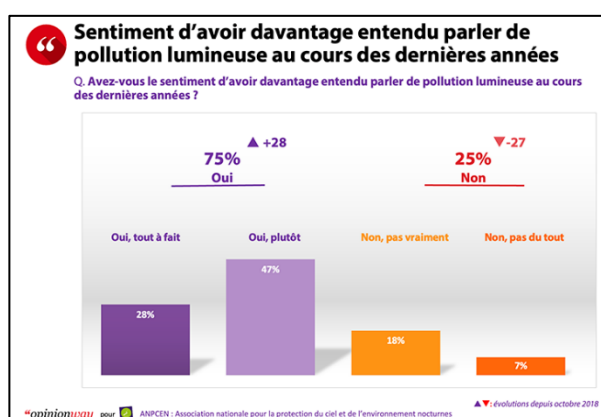
très forte hausse de ses tarifs, pour que l'utilité de la sobriété lumineuse et énergétique – promue depuis plus de 20ans par l'APCEN – soit à l'actualité de mesures urgentes à prendre, tant par l'État et les collectivités que par les entreprises et les citoyens. »³⁴.

La diffusion dans les médias de la pollution lumineuse ne représente pas forcément les connaissances qu'ont les citoyens du problème, et elle ne représente pas non plus l'intensité des liens sociaux qui unissent les Hommes et le ciel. Il est difficile d'évaluer la connaissance des citoyens, mais l'APCEN a réalisé un sondage en 2022 qui aborde la question de la pollution lumineuse.

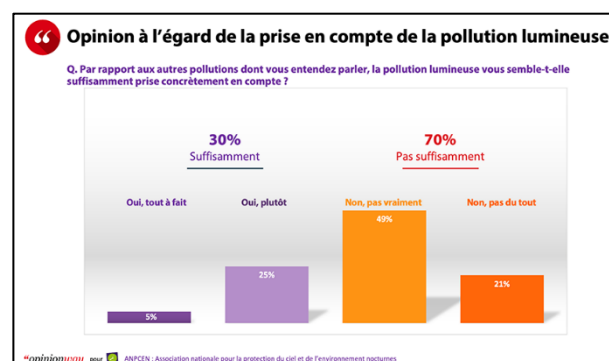
2.3.2. Évaluation de la connaissance des citoyens

L'ANPCEN a demandé à OpinionWay de réaliser un sondage sur la perception qu'ont les Français de la pollution lumineuse « à l'issue d'années de pédagogie, de son inscription dans les textes et de l'actuelle recherche affichée de sobriété énergétique ».³⁵

Ce sondage a été réalisé en septembre 2022 sur la base d'un échantillon de 1010 personnes représentatif de la population française.



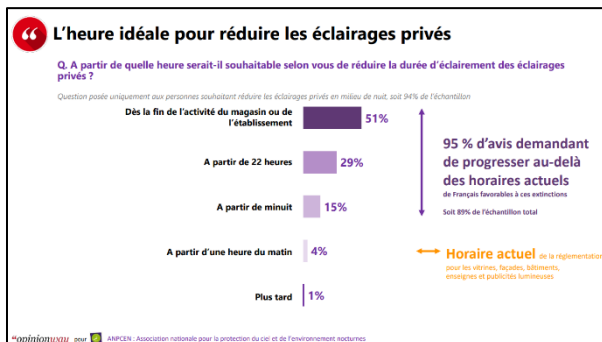
Les Français interrogés se sentent plus sensibles aujourd'hui à la cause de la pollution lumineuse relativement à leur situation il y a quelques années. Le travail de pédagogie mis en place par les différents acteurs semble alors efficace, mais la crise énergétique qui se profile à sa place à prendre dans les responsables de la diffusion de la sobriété énergétique.



Ils sont également une grande partie à trouver que la pollution lumineuse pourrait être mieux « prise en compte ». Ce terme assez flou ne nous donne pas d'exemple concret de meilleure prise en compte, on peut cependant penser qu'il s'agit de réglementation plus stricte envers les acteurs privés.

³⁴ Source : anpcen.fr

³⁵ Anpcen.fr



L’horaire actuel d’extinction des éclairages privés est 1h du matin. 95% de l’échantillon est favorable à une extinction plus tôt, qui permettrait de réaliser des économies d’énergie et rendrait peut-être une partie des étoiles aujourd’hui inaccessibles en ville de nouveau observable.

D’après ce sondage de l’ANPCEN, les citoyens sont favorables au durcissement de la réglementation en matière de pollution lumineuse. Ils sont également mieux informés qu’il y a quelques années. Ce sondage ne traite cependant pas l’aspect relationnel qui lie l’individu au ciel étoilé. Pour avoir des informations selon ce prisme social, nous avons mené une étude avec une centaine d’individus dont les résultats et la méthodologie sont détaillés dans la partie suivante.

PARTIE 4 : Enquête par questionnaire

Définition des enquêtés

En deuxième partie de ce PFE, une enquête a été réalisée avec les objectifs de décrire la relation qui lie les individus au ciel étoilé, d'estimer la sensibilité des gens face à la perte du ciel étoilé et leur connaissance sur la pollution lumineuse. L'idée était également de définir par quels moyens les individus sont informés à cette double cause. Ainsi, nous pourrions estimer l'importance des multiples canaux d'informations qui traitent le sujet.

Le questionnaire a en premier lieu été diffusé aux étudiants de l'école Polytechnique de Tours, puis dans un cadre extérieur au milieu universitaire, à majorité des membres faisant partie de mon entourage.

Le but était de toucher chaque catégorie socioprofessionnelle afin d'avoir une représentation « globale » de la perception du ciel étoilé et de la sensibilité à la pollution lumineuse.

Il n'est pas nécessaire pour répondre à l'enquête d'être bien informé sur la pollution lumineuse, on cherche à avoir une représentation globale et fidèle à l'ensemble des citoyens.

L'âge, le genre et le lieu d'habitation ont également été demandé, afin d'observer une éventuelle tendance ou une différence de sensibilité sur le sujet selon ces éléments.

Construction de l'enquête

L'enquête consiste en un questionnaire Google Form avec plusieurs sections sur différents grands thèmes (questionnaire vierge en ANNEXES). En introduction la problématique soulevée est celle, large, de mon sujet de départ : « *La sauvegarde du ciel étoilé est-elle une opportunité de repenser l'espace public et le lien social autour d'un patrimoine commun ?* ».

Les hypothèses préalables sont le constat que l'ensemble des enquêtés sont au courant que le ciel étoilé est actuellement menacé, principalement par la pollution lumineuse. Les labels reconnaissant la qualité du ciel étoilé seraient connus de la population, et encore plus par les habitants des territoires labellisés.

L'objectif est d'évaluer l'avis de personnes pas forcément expertes à la cause de protection du ciel étoilé, mais sensible ou du moins au courant de l'importance de la pollution lumineuse et de ses conséquences. Une zone de texte libre est laissée pour laisser la possibilité à ceux qui le souhaitent d'évoquer leur relation au ciel étoilé plus en détail. Des options *autres* sont laissées en plus de réponses proposées dans l'ensemble des questions concernant le ressenti et les sentiments de l'enquêté sur le ciel étoilé, lui permettant de s'exprimer pleinement.

À la suite du questionnaire et des différentes informations mentionnés dedans, la fin de l'enquête est basée sur l'acceptabilité des mesures qui réduisent la pollution lumineuse, et l'importance de la qualité du ciel étoilé dans le choix d'une destination de vacances.

Le questionnaire se divise comme suit :

Partie 1 : présentation

Cette partie permet de cibler l'enquêté à travers son âge, son genre, sa catégorie socioprofessionnelle et son lieu de vie principal.

Une première question accès sur le ciel étoilé est posée. Elle est à choix multiples et concerne la perception du ciel étoilé. Ensuite, l'enquêté se voit demander s'il pense que l'accès au ciel étoilé est menacé. Les raisons de cette menace sont demandées à travers une zone de texte libre.

Partie 2 : vos connaissances sur le ciel étoilé et la pollution lumineuse

La partie débute par la définition de la pollution lumineuse par le parc national des Cévennes et par les chiffres suivants :

- 35.9% de la population mondiale ne peut plus observer la Voie lactée la nuit
- 85% du territoire français métropolitain est exposé à un niveau élevé de pollution lumineuse
- Le nombre de points lumineux de l'éclairage public a augmenté de 89% depuis les années 1990, quand la quantité de lumière émise a connu une croissance de 94%.

La carte représentant la pollution lumineuse produite par le DarkSky Lab pour l'ONB en 2021 est ensuite mise en tant qu'illustration.

L'accès au ciel étoilé est ensuite questionné, ainsi que la récurrence du regard porté sur le ciel étoilé et la gêne perçue pour percevoir les étoiles dans les villes.

On demande ensuite à l'enquêté de classer du plus impacté au moins affecté les domaines associés régulièrement aux conséquences de la pollution lumineuse : la biodiversité, la santé humaine, le travail des astronomes et la dépense énergétique excessive.

Un complément sur l'impact de la lumière sur la biodiversité est donné ensuite : « "30% des vertébrés et 60% des invertébrés vivent partiellement ou totalement la nuit" explique l'association française de l'éclairage. (...) La pollution lumineuse constitue l'une des principales causes du déclin des insectes. » (Source : reporterre.net)

Partie 3 : les protections mises en place

L'introduction permet de désigner la disparité spatiale d'accès au ciel étoilé comme « une nouvelle carte à jouer pour des territoires jusqu'alors isolés des gains de la modernité ».

On chiffre sur une échelle de 1 à 10 la sensibilité à la cause de protection du ciel étoilé et, en zone de texte libre, l'enquêté écrit les labels reconnaissant la qualité du ciel nocturne qu'il connaît.

Partie 4 : la situation en France

En introduction, les labels donnés en France, évoqués dans la première partie, sont présentés (RICE, « Villes et villages Étoilés »).

Les questions qui suivent évaluent la connaissance sur la labellisation de la commune de résidence et les démarches mises en place par celle-ci, dans le cadre d'un label ou non.

Partie 5 : acceptabilité des mesures restrictives

Le but de cette partie est d'analyser et de réunir les plus grandes menaces que perçoivent les citoyens dans le noir de la nuit.

Une étude sur la sécurité et les commentaires de Samuel Challéat sont ensuite utilisés pour prouver que les rues non éclairées ne sont pas moins sûres une fois la nuit venue.

La question de l'acceptabilité de l'extinction de l'éclairage est alors reposée.

Partie 6 : traitement médiatique

Cette sixième partie a pour objectif en premier lieu de déterminer si les enquêtés ont déjà entendu parler de la pollution lumineuse dans un média, et si oui par quel type de média.

En second lieu, on cherche à estimer si le traitement médiatique de la pollution lumineuse et de la perte d'accès au ciel étoilé semble suffisant à l'enquêté.

Partie 7 : approche touristique

Dans cette dernière partie, on souhaite connaître si la qualité du ciel nocturne peut rentrer en compte dans le choix d'une destination de vacances, les zones labellisées proposant des « nuits insolites », comme la RICE des Cévennes.

Analyse des résultats de l'enquête

Informations générales

Au total 116 réponses ont été enregistrées. Toutes les tranches d'âges sont représentées, mais c'est les 15-25 ans qui sont le plus nombreux à avoir répondu (81 réponses). La parité est quasi-totale, avec 46,6% d'homme et 53,4% de femme. Le groupe socioprofessionnel³⁶ le plus représenté est les personnes sans activité professionnelle (77 réponses s'identifient à ce groupe, dont 76 élèves/étudiants) suivie des cadres et professions intellectuelles supérieures (14 réponses).

De plus, 36% des enquêtés déclarent habiter en ville centre contre 33,6% habitant une commune de l'espace rural. Les habitants de banlieue ou de couronne périurbaine sont présents quasiment dans les mêmes proportions ($\pm 15\%$).

Perception du ciel étoilé

Les modalités qui sont le plus revenues pour caractériser la perception individuelle du ciel étoilé sont les suivantes : il s'agit d'un moyen de rêver / de s'évader autant que d'une fenêtre sur l'Univers

³⁶ Selon les Professions et Catégories Socioprofessionnelles (PCS), créée par l'INSEE en 1982

fascinante, mais également pour plus de la moitié des interrogés d'un moyen d'éprouver sa place dans l'Univers (de comprendre que l'Homme est « tout petit »).

La vision des gens sur le ciel étoilé est donc plutôt sensible et philosophique : il représente quelque chose qui nous permet de nous lier à l'inconnu de l'Univers, tout en nous faisant réaliser que notre importance dans le cosmos est petite. La dimension scientifique arrive ensuite dans 45,7% des réponses.

¼ des interrogés pense que l'accès au ciel étoilé est menacé, principalement à cause de la pollution lumineuse et en moindre mesure la pollution atmosphérique et la prolifération des satellites, le projet Starlink étant souvent cité. Ils sont 85,3% à déclarer percevoir une gêne venant des villes lors de l'observation des étoiles. Les individus identifient bien la pollution lumineuse, originaire des villes, comme cause de la perte d'accès au ciel étoilé. En moyenne, la gêne de la lumière artificielle est évaluée à 7,462/10, avec une majorité de réponses pour le 8/10.

Trois personnes évaluent la gêne à 1/10 (le minimum). Elles vivent toutes les trois dans une commune de l'espace rural, et ont entre 36 et 55 ans. Elles sont deux à déclarer ne pas penser que l'accès au ciel étoilé est menacé et estiment leur sensibilité à la cause de protection du ciel étoilé à 1/10. On peut penser que ces trois individus vivent dans des endroits reculés ou les halos lumineux des villes ne nuisent pas à leur environnement.

Sur une échelle de 1 à 10, les 116 personnes interrogées sont sensibles en moyenne à 6,795/10 à la cause de protection du ciel étoilé. Une quinzaine reste neutre en choisissant le chiffre 5.

Accès et relation au ciel étoilé

C'est quasiment la totalité des enquêtés qui a accès à un espace extérieur possédant une vue dégagée sur le ciel (87,1%). Un cinquième des interrogés ne va jamais dans cet endroit. Un second cinquième y va plusieurs fois par semaine, et un autre cinquième y va tous les jours. Ils sont une majorité (28,6%) à y aller une fois par mois.

Ils sont moins nombreux à ne jamais observer le ciel étoilé (14,7%), tandis que la majorité lève les yeux une fois par mois (39,7%). L'ensemble des résultats se trouve sur la Figure 27 ci-dessous.



Figure 27. Réponses à la question "Combien de fois par mois observez-vous le ciel étoilé ?"

Il apparaît que l'observation du ciel étoilé n'est pas automatique lorsque l'on se trouve dans un espace avec une vue dégagée sur le ciel. De plus, 20% des interrogés déclarent ne jamais se rendre dans cet espace, alors qu'ils sont moins nombreux à déclarer ne jamais observer le ciel étoilé (14,7%). L'accès à un espace dégagé n'est donc pas nécessaire à l'observation du ciel étoilé.

La Figure 28 représente la fréquence de l'observation du ciel étoilé en fonction de la récurrence de l'accès à un espace extérieur possédant une vue dégagée sur le ciel.

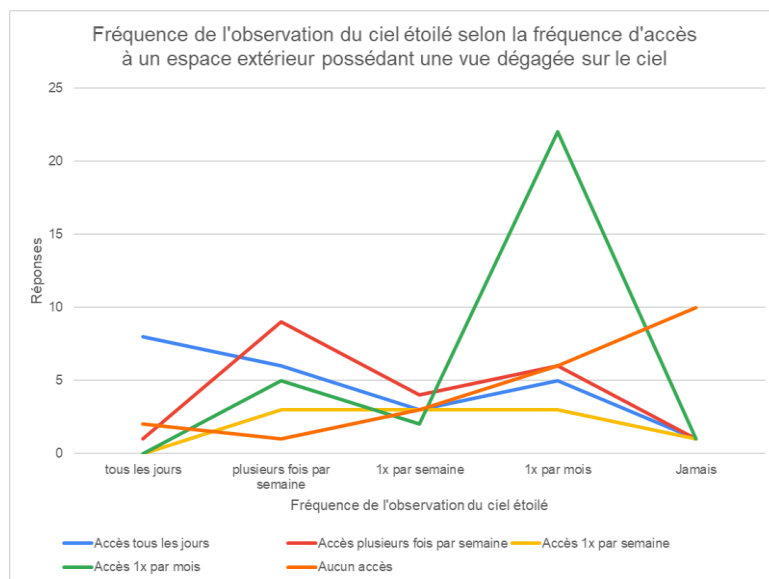


Figure 28. Représentation de la fréquence d'observation du ciel étoilé en fonction de la fréquence d'accès à un espace extérieur possédant une vue dégagée sur le ciel

On constate les faits suivants :

Les personnes qui ont accès tous les jours à un espace dégagé sont celles qui observent le plus quotidiennement le ciel étoilé. Inversement, les personnes sans accès à un espace dégagé sont celles qui ne regardent jamais le ciel étoilé.

Observer le ciel étoilé une fois par semaine paraît l'observation moyenne, peu importe la récurrence de l'accès à un espace dégagé.

L'accès à un espace dégagé ne conditionne pas l'observation du ciel étoilé. Par exemple, les personnes ayant accès à cet espace une fois par mois observent le ciel plus souvent qu'elles n'accèdent à cet espace dégagé.

Un espace libre est laissé aux enquêtés souhaitant développer la nature de leur relation au ciel étoilé. Les éléments qui reviennent le plus sont la beauté de celui-ci et la tristesse liée à la régression de son accès qui entraîne une perte de repères parfois frustrante.

Un des interrogés est allé dans le désert d'Atacama au Chili pour observer le ciel. Voici son témoignage : « Pour moi c'est important, pas vital, mais essentiel d'observer les étoiles. J'ai particulièrement apprécié de voir autant d'étoiles dans le ciel étoilé du désert blanc en Egypte et surtout au Chili dans le désert d'Atacama. Une sortie nocturne a été réalisée à l'observatoire de San Pedro d'Atacama où l'astronome Alain MAURY nous a permis de contempler les étoiles dans ce ciel non pollué. Il a été formidable et particulièrement intéressant en vulgarisant avec humour les bases de la Voie lactée, de notre système solaire, des signes du zodiaque, toutes ces étoiles qui sont son lot quotidien. Ensuite il nous a permis d'observer le ciel dans ses nombreux télescopes. Une expérience inoubliable avec un homme passionné ».

Les expériences touristiques de vulgarisation des sciences liées au ciel étoilé sont un moyen marquant et efficace de sensibiliser les individus à l'importance de celui-ci, et permettent d'autant plus de constater sa perte lorsque l'on se retrouve dans un endroit touché par la pollution lumineuse. Les zones sombres, souvent des zones reculées, utilisent leur qualité de ciel nocturne comme un argument touristique en proposant par exemple des nuitées dans des gîtes à toit transparent, permettant d'observer toute la nuit la voûte céleste. La majorité des enquêtés déclarent être prête à participer à ce type d'expérience lors de vacances (92,2%). Ils sont la moitié à déclarer que la qualité du ciel nocturne pourrait compter pour le choix de destination de vacances.

Les conséquences de la pollution lumineuse

En demandant aux interrogés de classer du plus affecté au moins affecté les quatre domaines dits affectés usuellement à la pollution lumineuse (la biodiversité, la santé humaine, le travail des astronomes, la dépense énergétique excessive), on obtient la Figure 29 :

Classez les éléments ci-dessous du plus affecté par la pollution lumineuse au moins affecté d'après vous.

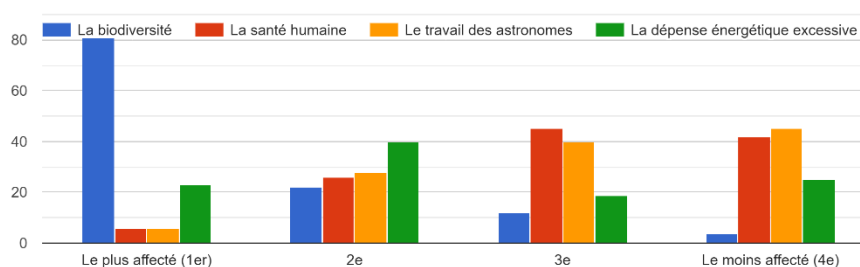


Figure 29. Classement de quatre domaines affectés par la pollution lumineuse

La biodiversité est loin devant les trois autres domaines en tant que domaine le plus affecté. En effet, à l'échelle d'un individu, les nuées d'insectes se pressant contre les lampadaires sont visibles pour tous. La dépense énergétique suit, ce qui paraît cohérent aux vues des restrictions qui sont demandées en ce moment. Pour les collectivités, c'est souvent l'argument de la réduction du montant de la facture qui pousse à l'action et à l'extinction partielle ou totale de son éclairage public. En troisième et quatrième position se côtoient la santé humaine et le travail des astronomes.

On a dans l'imaginaire collectif les images des observatoires astronomiques situés en plein désert, loin de toute nuisance lumineuse venant des villes. En effet, les observatoires situés près des villes aujourd'hui ont plus une vocation de sensibilisation et d'éducation que de recherche pure.

Pour la santé humaine, les recherches scientifiques ne sont pas nombreuses et peu relayées dans l'actualité quotidienne.

Les protections mises en place pour le ciel étoilé

Ils sont deux parmi les 116 à citer le label Villes et Villages étoilés décerné par l'ANPCEN. Un individu connaît également la RICE des Cévennes. Le reste des réponses ne mentionnent aucun label reconnaissant la qualité du ciel nocturne. Plus de la moitié des interrogés déclarent ne pas savoir si leur commune de résidence principale est concernée par un label.

Ce manque de connaissance sur sa propre commune est assez surprenant. Les communes lauréates du label *Villes et Villages étoilés* ont pourtant à l'entrée du territoire un panneau qui mentionne ce label, au même titre que le label *Villes et Villages fleuris*.

L'acceptabilité de l'extinction complète – ou partielle – est ensuite évaluée. 70,7% des interrogés se disent « complètement d'accord » pour adopter une extinction des lumières publiques la nuit dans leur commune, autant pour protéger la biodiversité que réduire la facture de consommation d'électricité. Ils sont 20,7% à déclarer craindre pour leur sécurité (15 femmes et 9 hommes), et 55,2% déclarent se sentir plus en danger dans une rue non éclairée le soir (dont 58% de femmes). Face au manque de preuve de l'augmentation de la criminalité réelle dans les lieux non éclairés, 56,6% des

interrogés sont prêts à changer d'avis. Malgré une idée ancrée que l'extinction nocturne renforce l'insécurité, quand on prouve le contraire, les individus se disent prêts à changer d'avis. Ces chiffres sont intéressants et encourageants.

Traitement médiatique

L'évolution du traitement médiatique de la pollution lumineuse se fait en dents de scie, mais la tendance est à l'augmentation depuis les années 2000 (Figure 22, Figure 24).

Malgré l'intensification du traitement médiatique, 22,4% des interrogés déclarent ne jamais avoir eu accès à des informations et des actualités sur la pollution lumineuse. Ceux qui ont été exposés à des informations l'ont été principalement à travers la télévision (62,7%). En seconde position se classent les articles scientifiques à hauteur de 55,4% (ceci s'explique par l'échantillon majoritairement étudiant de l'étude), et en troisième lieu on retrouve les journaux nationaux ou régionaux (38,6%).

Les résultats de l'étude montrent qu'en moyenne, les interrogés se sentent assez informés sur la pollution lumineuse à échelle de 3,94/10, et sur la perte d'accès au ciel étoilé à 3,44/10. Malgré l'émergence du thème de la pollution lumineuse, les interrogés ne se sentent pas assez informés sur le sujet. Ils sont 26 à être complètement d'accord (10/10) avec l'affirmation suivante : "Un traitement médiatique plus important permettrait de sensibiliser plus de gens à l'importance de la perte d'accès au ciel étoilé". La moyenne est de 7,778/10.

Pour mieux protéger le ciel étoilé, il est clair qu'il faut diffuser des messages affirmant son importance et son rôle, pour éduquer et informer les gens sur ce qu'on perd en perdant la vue des étoiles.

Conclusions de l'analyse

Avant les résultats de l'enquête, je pensais que les personnes les plus sensibles à la cause de protection du ciel étoilé étaient les jeunes générations, qui ont plus facilement accès à des informations à travers leur usage d'Internet. Or, en moyenne, les 15-25ans se déclarent sensibles à 6,524/10 à la cause de protection du ciel étoilé, là où la moyenne de l'échantillon global est de 6,795/10.

Pour la même classe d'âge, ils sont 82,93% à penser que l'accès au ciel étoilé est menacé, alors que la moyenne globale est de 77,78%.

Les jeunes savent donc mieux que leurs aînés que le ciel étoilé est menacé, mais pour autant, ils ne se sentent pas forcément concernés par le problème. On peut parler d'une boucle de rétroactivité : les générations nées et élevées sans proximité avec le ciel sont moins sensibles à la perte de vue des étoiles, et ne sont pas vraiment motivées par l'objectif de protection du ciel étoilé. Cela pourrait s'avérer dramatique, car si la pollution lumineuse n'est pas irréversible, il n'empêche qu'elle a déjà (et depuis 1864, première trace écrite¹ mentionnant la pollution lumineuse qui perturbait les observations du ciel) des effets néfastes et directs sur la santé humaine, le travail des astronomes, la biodiversité et la consommation d'électricité.

Les enquêtes classent la biodiversité comme le premier élément touché par la pollution lumineuse. En effet, de nombreuses enquêtes existent sur l'effet de la lumière sur les insectes, les amphibiens, les chauves-souris, les oiseaux... Il est également reconnu que la lumière artificielle joue un rôle dans

l'extinction des insectes (en 2^e position, derrière les pesticides³⁷). Or, la disparition des insectes menace directement nos cultures qui ont besoin d'être pollinisées pour la plupart par des insectes. Le deuxième élément touché par la pollution lumineuse, la dépense énergétique excessive, est d'actualité avec les injonctions à la sobriété énergétique. C'est d'ailleurs souvent l'élément de réduction du budget électricité qui pousse les communes à restreindre leur plage horaire d'éclairage. J'ai été surprise que cet élément ne vienne pas en première position, mais le fait que la question soit suivie par une information sur l'impact de la lumière sur la biodiversité a pu modifier les réponses des enquêtés.

Quand on trie les réponses à la question « Pensez-vous que l'accès au ciel étoilé soit menacé ? » selon la localisation de la résidence principale, voici ce qu'on obtient :

Tableau 2. Réponses à la question "Pensez-vous que l'accès au ciel étoilé soit menacé ?"

	Oui	Non	Ne sait pas
Ville centre	83,7%	4,7%	11,6%
Banlieue	80%	5%	15%
Couronne périurbaine	78,6%	7,1%	14,3%
Commune de l'espace rural	70%	7,5%	22,5%

Plus on s'éloigne des centres-villes, moins l'accès au ciel étoilé est considéré comme menacé, car la pollution lumineuse y est moins forte – voire inexistante. La proportion de « ne sait pas » est également intéressante : la question de la perte au ciel étoilé est moins posée quand on est moins exposé aux lumières urbaines.

Le dernier élément à analyser est le traitement médiatique. L'accès à des informations et des actualités concernant la pollution lumineuse est de 71,6% dans l'échantillon.

On pourrait penser que la nature étudiante de l'échantillon biaise le propos, mais quand on évalue l'accès aux informations des autres catégories socioprofessionnelles, on obtient 70% de « Oui » et 27,5% de « Non », ce qui n'est pas significativement différent des chiffres obtenus avec la part étudiante de l'échantillon. Ce qui varie est la source de l'information : 76% des individus déclarant s'être renseignés sur le sujet à travers des articles scientifiques sont étudiants.

On peut conclure que la qualité de l'information est meilleure chez les étudiants, les articles scientifiques traitant le problème avec plus de rigueur que la télévision. Un traitement médiatique plus important et de bonne qualité permettrait de sensibiliser le plus grand nombre de personnes aux enjeux de la pollution lumineuse et de la perte du ciel étoilé.

Il s'agirait alors de diffuser à des heures de grandes écoutes et dans une pluralité de médias des interviews de chercheurs traitant le sujet, ou des relais permettant la promotion des différentes associations qui luttent pour la protection du ciel étoilé, comme le nom et le sens des labels reconnaissant une certaine qualité de ciel nocturne qui sont méconnus.

³⁷ D'après le rapport *Pollution lumineuse et biodiversité*, Préfecture de l'Eure, avril 2014, https://www.eure.gouv.fr/contenu/telechargement/11081/68653/file/pollution_lum_et_biodiv.pdf

Une meilleure information permettrait de mobiliser plus de gens, permettant au ciel étoilé d'obtenir une meilleure protection.

Limites

Même si toutes les catégories socioprofessionnelles sont représentées, la majorité écrasante d'étudiants ne permet pas de se faire une idée moyenne de la perception du ciel étoilé dans les autres catégories. La diffusion du questionnaire s'est faite à travers les réseaux sociaux et le cadre familial, mais cela n'est pas suffisant pour toucher en quantité chaque catégorie. Le même problème se pose pour l'âge des enquêtés.

Certaines questions auraient pu être mieux posées ou plus détaillées, car certains termes n'évoquent pas la même chose chez chaque individu. C'est le cas pour « l'espace extérieur possédant une vue dégagée sur le ciel » ; la question du type d'espace extérieur n'est pas posée dans le questionnaire, or il serait intéressant de savoir comment les gens définissent cet espace. Il serait également pertinent de définir l'observation du ciel étoilé, qui peut évoquer des temps et des lieux différents chez tout un chacun.

Les réponses aux questions libres, comme celle – non obligatoire – demandant à l'enquêté de décrire sa relation au ciel étoilé et sa réaction face à la perte de contact avec celui-ci sont très intéressante et enrichissante. Avec plus de recul, j'aurais aimé la rendre obligatoire afin de pousser chaque individu à se poser la question et explorer tout seul son rapport au ciel.

Pour une possible suite, il faudrait élargir la diversité dans l'âge des enquêtés. Détailler la partie du traitement médiatique me paraît également intéressant : en apprenant plus en détail comment les citoyens sont informés (quel nom de média) on pourrait estimer le genre d'informations auquel ils ont accès.

CONCLUSION

Ce travail de PFE a fait l'objet d'une construction en deux temps. La première partie a permis de définir les limites du sujet. Le premier objet de recherche portait sur les liens unissant les Hommes au ciel étoilé, et les menaces qui planaient sur celui-ci. Cette recherche a soulevé des problématiques importantes comme la question de la pollution lumineuse, menace principale à l'accès au ciel étoilé. Les différentes manières de mettre en défens le ciel étoilé ont également été explorées. Une fois le tour d'horizon des moyens de protections des territoires face à la pollution lumineuse effectuée, c'est la question des politiques publiques d'aménagements qui s'est posée. En effet, c'est pour l'instant principalement des associations qui sont engagées dans la lutte contre la pollution lumineuse et la protection du ciel étoilé et de l'environnement nocturne. Ce qui nous mène à la deuxième partie du travail.

En 2009, pour commémorer le 500^e anniversaire des découvertes de Galilée, l'organisation de l'Année mondiale de l'Astronomie (AMA09) avait dans ses objectifs de « faciliter la conservation et la protection du patrimoine culturel et naturel mondial, en particulier la qualité du ciel nocturne [...] dans les endroits tels que les emplacements urbains, les parcs nationaux et les sites astronomiques ». Certains sites astronomiques sont maintenant protégés légalement en France, les parcs nationaux adoptent de plus en plus des mesures de restrictions de la pollution lumineuse (avec notamment les labellisations RICE), mais comment la qualité du ciel nocturne urbain est-elle protégée ?

Cette seconde analyse a permis de déterminer les moyens réglementaires par lesquels la France protège le ciel étoilé. Si ceux-ci paraissent assez complets, leurs mises en place questionnent. La responsabilité de leur bonne application revient souvent aux communes, mais celles-ci n'ont souvent pas les moyens nécessaires pour assurer la bonne application des décrets. Inversement, les communes qui apparaissent engagées dans la lutte pour la protection du ciel étoilé le sont en premier lieu pour les bénéfices économiques qu'elles peuvent retirer de l'extinction totale ou partielle de leurs parcs d'éclairage.

Adopter une approche globale, réunissant l'ensemble des acteurs concernés : les élus, les aménageurs, les éclairagistes, et les citoyens, apparaît comme le meilleur moyen d'action. Impliquer les citoyens est indispensable, d'une part pour garantir une bonne adhésion au projet, et d'autre part pour sensibiliser. Même si la majorité des citoyens dit connaître la pollution lumineuse, peu se considèrent suffisamment informés.

Or, le ciel étoilé est important pour tout le monde. Le droit de rêver, de s'évader et d'éprouver sa place dans l'univers est universel. La perte à son accès est souvent négligée car il représente également quelque chose de lointain et d'inatteignable.

Considérer le ciel étoilé comme une partie de notre environnement, ne serait-il pas la meilleure façon de se l'approprier et donc de le protéger ?

« J'entendais des gens dire qu'on est citoyens de l'Europe, on est citoyens du Monde, ou citoyen de la Terre. Moi je ne me suis jamais senti comme ça. Je me suis senti quelque chose dans l'Univers. Je fais partie de l'Univers. Pour moi le ciel, l'Univers, c'est mon environnement. De la même manière que la forêt qui m'entoure c'est l'environnement. Mais ça ne s'arrête pas à la pellicule d'atmosphère de la Terre, pour moi le ciel c'est mon environnement. J'en fais partie. »

Guillaume Cannat, dans Le Mont Aigoual, entre forêt et ciel étoilé—France Inter. In CO2 mon amour.

TABLE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1. « Over the Top », la voie Lactée au-dessus d'un volcan à La Réunion (FR). Photo gagnante du concours 2014 International Earth & Sky Photo Contest, © Luc Perrot Photographie	0
Figure 2. Représentation du ciel et de l'espace. Source : lepetitastronaure.fr/blogs/blog-astronomie/ligne-de-karman	11
Figure 3. Logo de l'événement ON THE MOON AGAIN. Source: onthemoonagain.org.....	13
Figure 4. La comète NEOWISE et la constellation de satellites STARLINK, 22/07/2020. Source : Daniel LOPEZ, elcielodecanarias.com	14
Figure 5. La nuit étoilée, Vincent Van Gogh, 1889	16
Figure 6. Localisation des sites de protection du ciel étoilé. Source : darksky.org.....	18
Figure 7. Extrait de la Petite histoire de la lutte contre la pollution lumineuse. Source : Le Gue, 2011	20
Figure 8. Le logo de l'ANPCN symbolisant la lumière sous la forme d'une ampoule, © DR	21
Figure 9. Publiée dans le bulletin d'information de l'ANPCEN d'automne 2020 pour les 20 ans de l'association. Source : anpcen.fr.....	21
Figure 10. Localisation des 10 sites astronomiques protégés en France métropolitaine, © OpenStreetMap.....	23
Figure 11. Guide de l'urbanisme participatif, CEUM, https://cdn.ca.yapla.com/company/CPYO9qxj5LhP6vbo8lrLkiEO/asset/files/CEUM_guide_urba_parti_FRA(1).pdf	27
Figure 12. Les différents degrés d'implication des habitants dans les projets d'aménagements. Source : Dimeglio, Zetlaoui-Léger, 2007.	27
Figure 13. Les différents secteurs du PLU(i) ou s'identifie la trame noire, ©Tiphaine Guerin	30
Figure 14. Les activités nocturnes, source : présentation lors du colloque national du PN des Cévennes « Comment préserver et valoriser l'environnement et les paysages nocturnes ? » Challéat, 2018.....	32
Figure 15. La cathédrale de Notre Dame à Paris. © Thierry Cohen. source : space.com	32
Figure 16. Picadilly Circus, Royaume-Uni, voyagetips.com.....	33
Figure 17. Timesquare, Etats-Unis, bonjournewyork.fr	33
Figure 18. La Tour Eiffel, France, toureiffel.paris	33
Figure 19. Shibuya, Japon, touristinjapan.com	33
Figure 20. Comment les paysages d'aurores boréales contribuent à la construction des imaginaires touristiques du "Nord" ?, Le paysage nocturne : nouvelle identité visuelle et outil d'action collective pour des territoires de montagne en transitions ?, Challéat et al., 2017	34
Figure 21. Exemple des bénéfices d'une commune tirés de la réduction de la durée d'éclairage, source : https://www.anpcen.fr/index.php?id_rub=19&rub=participez-%E0-villes-et-villages-%E9toil%E9s-et-territoires-de-villes-et-villages-%E9toil%E9s&ssrub=	35
Figure 22. Évolution de l'emploi des termes "pollution lumineuse" dans les médias nationaux français, source : europresse	37
Figure 23. Évolution de l'emploi des termes "pollution lumineuse" au cours de l'année 2021 dans les médias français, source : europresse	38
Figure 24. Évolution de l'emploi des termes "pollution lumineuse" dans les médias locaux français, source : europresse	38

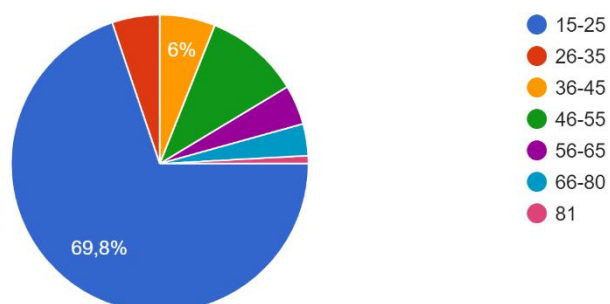
Figure 25. Évolution de l'emploi des termes "pollution lumineuse" dans les médias locaux français en 2022, source : europresse	39
Figure 26. Évolution du prix de l'électricité sur le marché de Gros en France, juin 2019-juin 2022. Source : vie-publique.fr/en-bref/286022-hausse-du-cout-energie-queelles-solutions-pour-les- collectivites-locales	39
Figure 27. Réponses à la question "Combien de fois par mois observez-vous le ciel étoilé ?"	45
Figure 28. Représentation de la fréquence d'observation du ciel étoilé en fonction de la fréquence d'accès à un espace extérieur possédant une vue dégagée sur le ciel	46
Figure 29. Classement de quatre domaines affectés par la pollution lumineuse	47
 Tableau 1. Calendrier d'application des dispositions réglementaires de l'arrêté ministériel du 27 décembre 2018. Certaines sont applicables dès la parution de l'arrêté. Les attentes techniques essentielles, à l'image de l'ULR et de la protection des zones naturelles seulement 24 mois, les régimes temporels doivent être appliqués. Enfin, au 1er janvier 2025, l'ensemble des installations dont l'émission lumineuse vers le ciel est trop importante doivent être remplacées par des équipements adéquats. (d'après Houel, 2020).....	24
Tableau 2. Réponses à la question "Pensez-vous que l'accès au ciel étoilé soit menacé ?"	49

Annexe 1 : Résultats complets de l'enquête

Partie 1 : Présentation

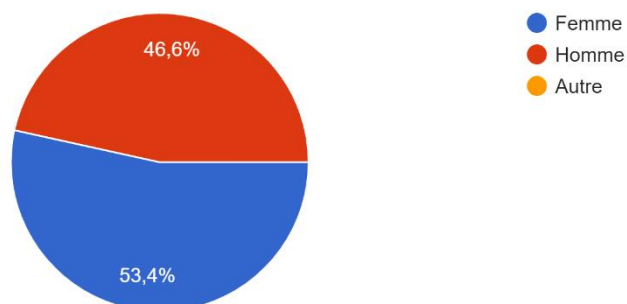
Quel âge avez-vous ?

116 réponses



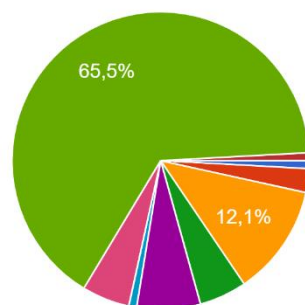
Comment vous définiriez-vous ?

116 réponses



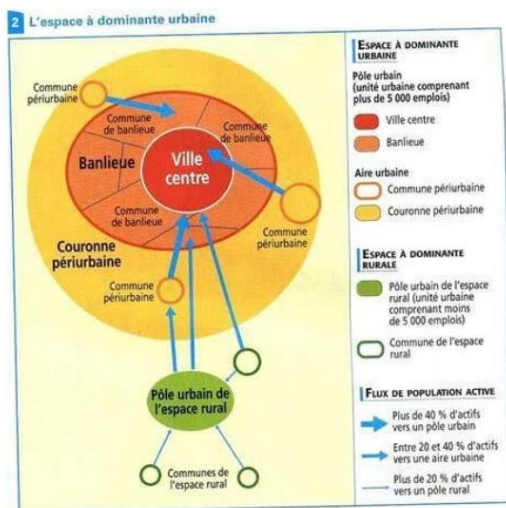
A quelle catégorie socio-professionnelle appartenez-vous ?

116 réponses



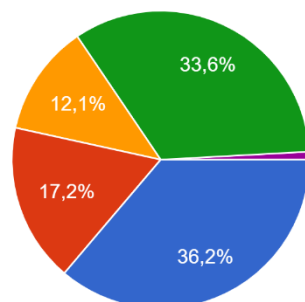
- Agriculteurs exploitants
- Artisans, commerçants et chefs d'entreprise
- Cadres et professions intellectuelles s...
- Professions intermédiaires
- Employés
- Ouvriers
- Retraités
- Etudiants / élèves
- Autres personnes sans activité profes...

D'après ce schéma :



Où se situe votre résidence principale ?

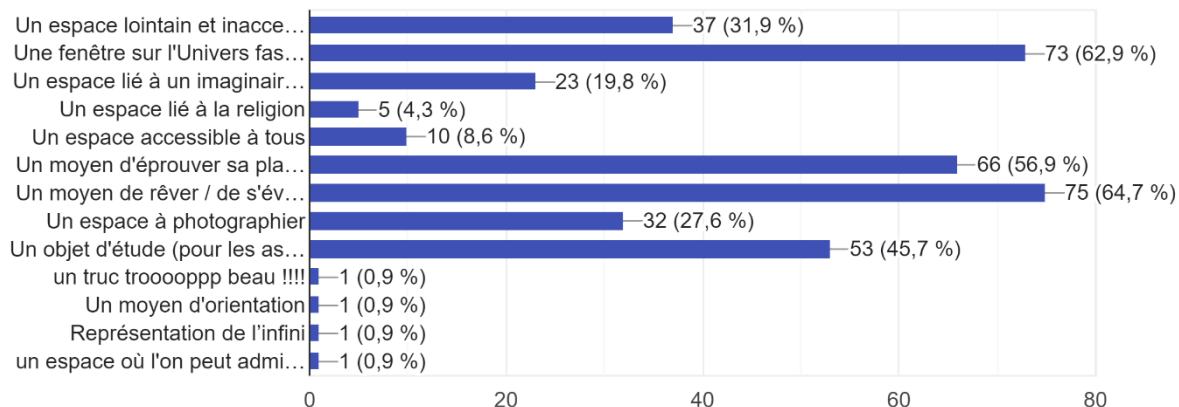
116 réponses



- En ville centre
- En banlieue
- En couronne périurbaine
- En commune de l'espace rural
- campagne

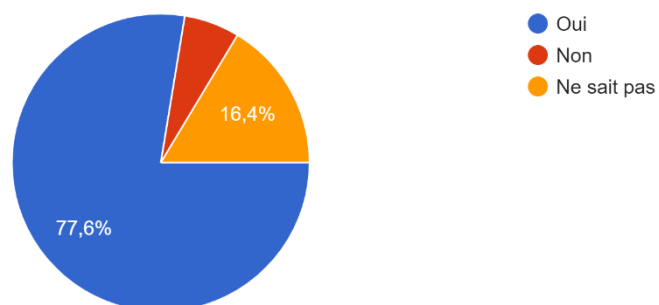
Quelle est votre perception du ciel étoilé ?

116 réponses



Pensez-vous que l'accès au ciel étoilé est menacé ?

116 réponses



Si oui, pourriez-vous indiquer les plus grandes menaces qui, d'après-vous, pèsent sur lui ? (87 réponses)

Pollution lumineuse
La pollution lumineuse
Pollution lumineuse
La pollution lumineuse
La pollution lumineuse des villes
Éclairage urbain
Pollution
la pollution
La pollution lumineuse due à l'(péri)urbanisation

Trop lumière la nuit+ nuage de pollution

Les villes s'étendent de plus en plus et avec elles, la pollution lumineuse aussi. C'est pour moi la plus grande menace. Habitant dans la grande couronne de Paris, nous sommes impactés par son éclairage même en plein milieu des champs.

Pollution (lumineuse), les privilèges, les développements technologiques.

menace de ne plus le voir qd on est dans des villes trop éclairées

La pollution atmosphérique, les halos de lumière des métropoles urbanisées

la pollution de l'air

JSP

Pollution, satellites

Pollution lumineuse (lampadaire, commerce, voiture)

l'étalement urbain qui est accompagné d'éclairage public

Pollution lumineuse
Pollution atmosphérique (nuages de pollution)

Surexploitation de l'Espace (nombre de satellites qui augmente), pollution lumineuse, exode rural

La pollution atmosphérique, la pollution lumineuse et les nombreux satellites

La pollution lumineuse et le manque de d'informations/d'instructions sur le ciel (je sais pas reconnaître les étoiles moi du coup je m'y intéresse pas)

La pollution lumineuse a causé des centres urbains, et peut être aussi dans le futur les satellites de plus en plus nombreux

La pollution lumineuse qui empêche aux habitants des villes de voir les étoiles

les lumières artificielles des villes

La pollution lumineuse ; les déchets autour de l'atmosphère (reste de satellite ...)

Pollution atmosphérique, brouillant la vision

Satellites lumineux de compagnies privées (SpaceX...)

Éclairage nocturne

La lumière des grosses métropoles

Pollution dans l'air

Lumière des villes

La pollution lumineuse qui réduit fortement la visibilité des étoiles à l'oeil nu

Pollution lumineuse, pollution par les satellites
Avec l'augmentation de l'étalement urbain, la pollution lumineuse s'accroît également et les étoiles deviennent de moins en moins visibles la nuit (sauf pour les plus lumineuses d'entre elles). Il y a également la pollution qui peut créer une espèce de brouillard ou nuage (je crois que le bon terme est le smog) et empêche également la vue des étoiles la nuit.
pollution lumineuse qui nous empêchent de voir les étoiles en ville
L'urbanisation, la lumière des villes
Pollution lumineuse omniprésente, très peu d'endroits sur terre où elle est de 0
La pollution lumineuse
Trop de lumières artificielles dues aux activités humaines
Pollution lumineuse des grandes villes,
Pollution visuelle urbaine
La pollution lumineuse et atmosphérique
La lumière et les satellites qui gravitent autour
La pollution atmosphérique
Luminosité des villes de plus en plus importante
Elon musk
La pollution lumineuse La pollution
La pollution lumineuse, les débris des satellites (notamment le projet starlink d'Elon Musk)
Pollution lumineuse (vision du ciel) et pollution atmosphérique
Pollution lumineuse, désintérêt des personnes pour les choses simples et gratuitement accessibles
La pollution lumineuse et les satellites d'Elon Musk
pollution lumineuse, pollution par les satellites
Envahissement d'objet (satellite , fusée, recherche)
Pollution lumineuse évidente notamment liée à l'éclairage public beaucoup trop important dans les concentrations urbaines. La nuit n'est plus noire et cet état de fait peut à terme perturber la faune nocturne et même la faune diurne. On voit des milliers d'étoiles dans le ciel dans le désert alors qu'elles sont invisibles dans les zones urbanisées. Observer le ciel étoilé est réellement une opportunité de créer du lien social en intéressant les gens à connaître et comprendre ce patrimoine commun. Autre source de pollution: les très nombreux satellites envoyés autour de notre planète. Risques "d'embouteillage" voire de collisions avec des débris flottant dans l'espace.
Pollution

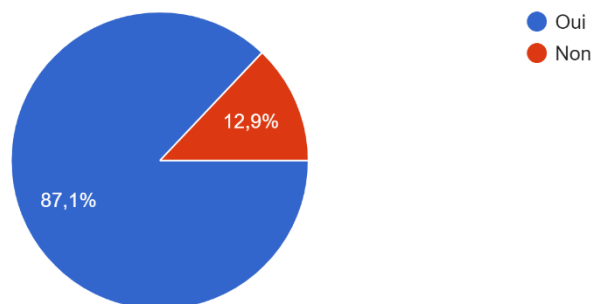
la pollution lumineuse
La pollution
la multiplication des satellites, c'est le seul espace visible casi non-impacté par l'homme.
Si l'on parle d'accès visuel les menaces sont la pollution et la pollution lumineuse. Si l'on parle d'accès physique je sais pas.
La lumière
La pollution
StarLink et al. Lumière nocturne artificielle Aéroports
Pollution lumineuse bla bla... Ras le bol de répéter ce que tous le monde repete.

Les lumières artificielles, magasin bureaux lampadaires
La pollution lumineuse principalement
Les satellite proche de la terre de plus en plus nombreux (ex starlink), la pollution lumineuse, les projets de pub dans le ciel
Urbanisation
De plus en plus de lumière
les lumières sur Terre
l'appropriation à des fins productivistes.
La pollution lumineuse liée aux éclairages nocturnes.
Les lumières artificielles

Partie 2 : Vos connaissances sur le ciel étoilé et la pollution lumineuse

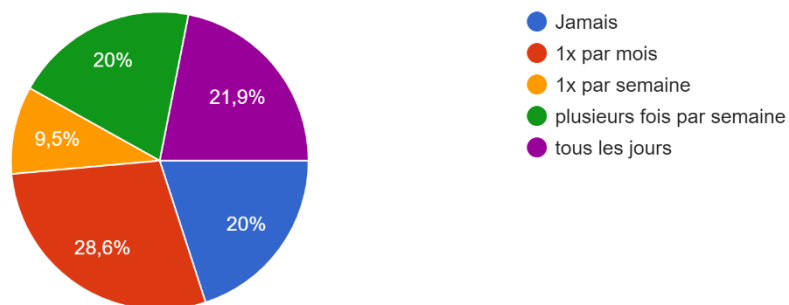
Avez-vous l'occasion d'accéder à un espace extérieur qui possède une vue dégagée sur le ciel ?

116 réponses



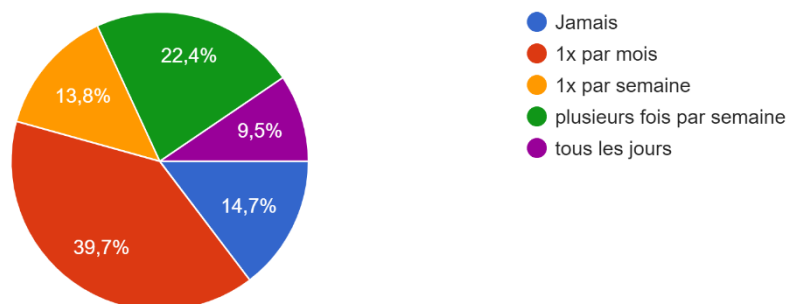
Si oui, combien de fois par mois y allez-vous ?

105 réponses



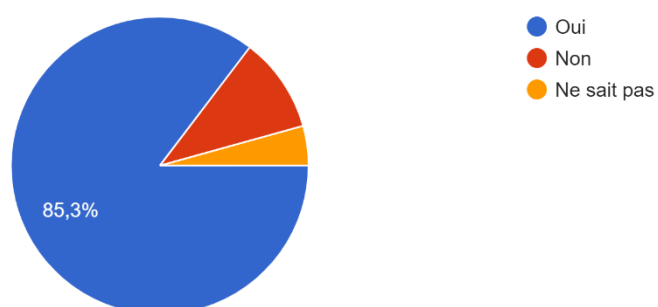
Combien de fois par mois observez-vous le ciel étoilé ?

116 réponses



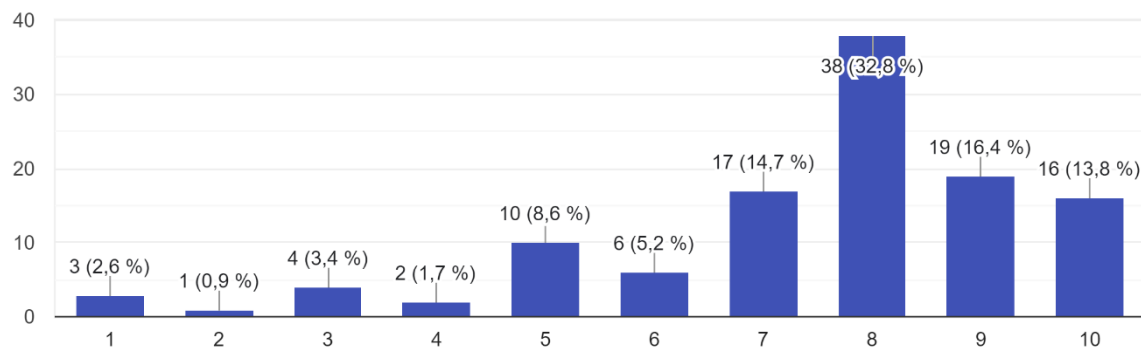
Percevez-vous une gêne pour percevoir les étoiles dans les villes et autour ?

116 réponses

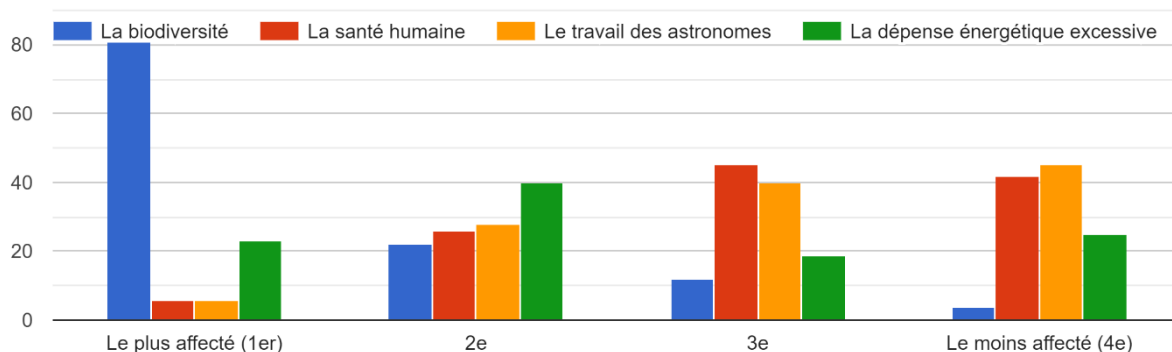


Sur une échelle de 1 à 10, comment évalueriez-vous l'importance de la gêne causée par la lumière artificielle ?

116 réponses



Classez les éléments ci-dessous du plus affecté par la pollution lumineuse au moins affecté d'après vous.



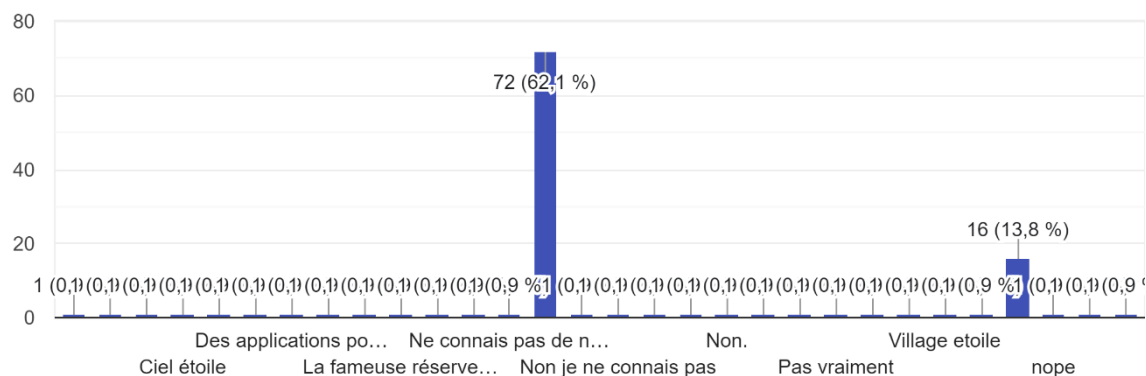
Vous pouvez rajouter, si vous le souhaitez, quelques lignes sur votre relation au ciel étoilé et votre réaction face à la perte de contact avec celui-ci. (20 réponses)

Je trouve ça magnifique, et dommage qu'en ville on ne puisse pas en profiter
J'aime être capable d'observer les étoiles la nuit et je le ressens quand ce n'est pas possible
J'ai remarqué cette perte de contact surtout lorsque l'on se retrouve dans une zone rurale où les éclairages public s'éteignent à 23h et que d'un coup on se rend compte de la quantité d'étoiles qu'il y a dans le ciel
J'aime admirer le ciel étoilé lorsque je suis dans un lieu où il est possible de l'observer. Ne pas pouvoir l'observer depuis chez moi me rend profondément triste.
Le devoir de rêver a un autre monde
Je trouve que c'est la plus belle chose de la Terre, la pollution lumineuse est quelque chose de très triste pour moi
je trouve ça triste de moins en moins voir les étoiles de chez moi, je dois à chaque fois aller en dehors des villes ou en montagne
La vie des étoiles m'est vitale .
Depuis la nuit des temps , ce ciel a accompagné la population mondiale , a permis aux terriens à ce diriger pour les voyageurs et navigateurs et astronautes ,a anticiper les saisons pour les paysans et chasseur et sans doute un émerveillement pour toute les espèces vivantes sur terre
Ma fille adore regarder les étoiles. Nous le faisons plusieurs dans l'été.
Voir les étoiles est souvent une source de bonheur, d'autant plus depuis que j'ai appris à reconnaître les constellations : je les retrouve, ça fait un peu comme une présence qui est indépendante du lieu où je me trouve
c'est très perturbant car ayant vécu à la campagne toute mon enfance, c'est une perte de repère
Pour moi c'est important, pas vital, mais essentiel d'observer les étoiles. J'ai particulièrement apprécié de voir autant d'étoiles dans le ciel étoilé du désert blanc en Egypte et surtout au Chili dans le désert d'Atacama. Une sortie nocturne a été réalisée à l'observatoire de San Pedro d'Atacama où l'astronome Alain MAURY nous a permis de contempler les étoiles dans ce ciel non pollué. Il a été formidable et particulièrement intéressant en vulgarisant avec humour les bases de la voie lactée, de notre système solaire, des signes du zodiac, toutes ces étoiles qui sont son lot quotidien. Ensuite il nous a permis d'observer le ciel dans ses nombreux télescopes. Une expérience inoubliable avec un homme passionné.
il faut aller en mer pour observer pleinement le ciel étoilé, sans dérangement, vous verrez c'est magnifique
J'apprécie regarder le ciel lorsque je suis dans la nature, ce serait dommage de perdre ce contact visuel avec un si beau paysage que l'on a à notre disposition
J'habite en ville et je n'ai pas souvent l'occasion d'observer les étoiles. J'ai la sensation d'une perte de contact avec la nature (frustrant)
Avez vous seulement conscience que ce discours est déjà connu et énoncé vingt fois par jours ? Cela ne retire rien à sa véracité.
C'est dommage
Vu mon âge et ma santé je ne peux plus observer le ciel comme je l'aimais avant
J'en profite quand je me trouve dans des zones où le ciel étoilé est visible. Il m'arrive de le regarder dans un télescope

Partie 3 : les protections mises en place

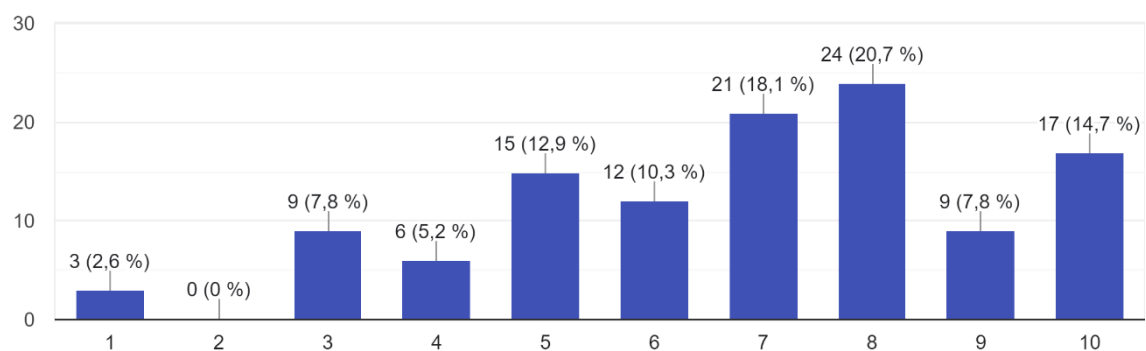
Connaissez-vous des labels qui reconnaissent la qualité du ciel nocturne ? Si oui, le(s)quel(s) ?

116 réponses



Vous sentez vous sensible à la cause de protection du ciel étoilé ?

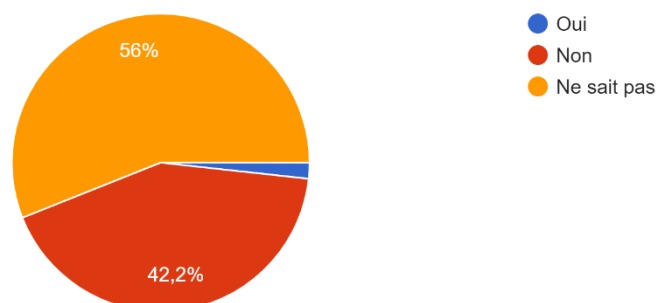
116 réponses



Partie 4 : la situation en France

Votre résidence principale se situe-t-elle dans un territoire lauréat d'un de ces labels ?

116 réponses



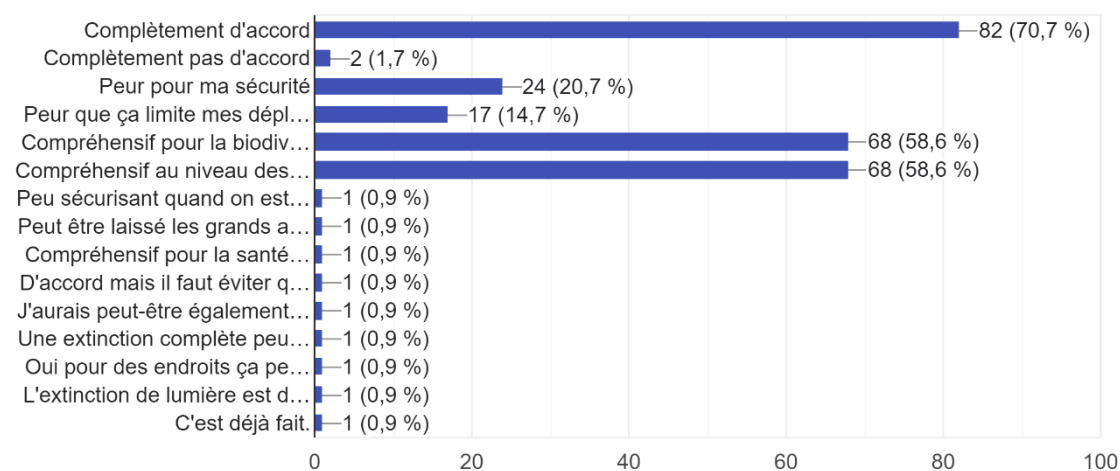
Si oui, écrivez le nom de votre lieu de résidence et les démarches mises en place par la municipalité.
(8 réponses)

tours
Millau a reçu le label "ciel étoilé", elle s'est engagée à mettre en œuvre les préconisations du guide de l'éclairage de la Réserve internationale de ciel étoilé
Faverolles en Berry - Lampadaires éteints de 00h à 5h du matin pour des raisons économiques et de maintenance mais pas de label sur le village
???
Montaut-les-Créneaux
Mougon (aigondigné)
Montignargues
Bordeaux

Partie 5 : acceptabilité des mesures restrictives

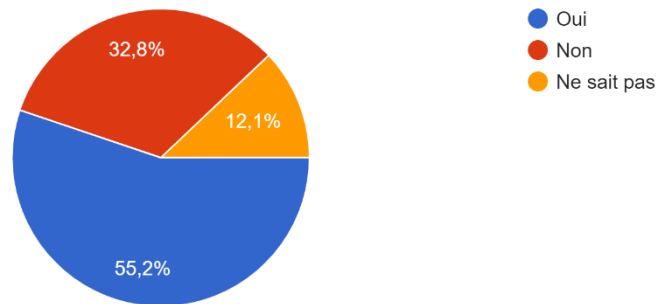
Si votre commune propose une extinction des lumières publiques de minuit à 5h du matin (par exemple), comment réagiriez-vous ?

116 réponses



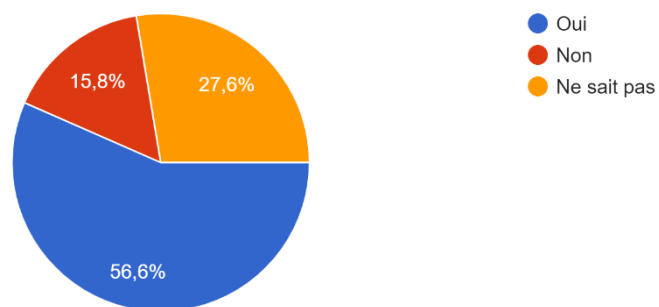
Vous sentiriez vous plus en danger dans une rue non éclairée le soir ?

116 réponses



(Si vous aviez répondu OUI à la question précédente) A la suite de ce nouvel éclairage sur la non augmentation de la criminalité dans les zones non éclairées, seriez-vous prêt à changer d'avis ?

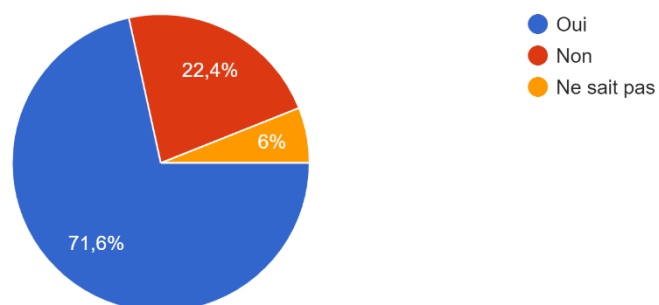
76 réponses



Partie 6 : Traitement médiatique

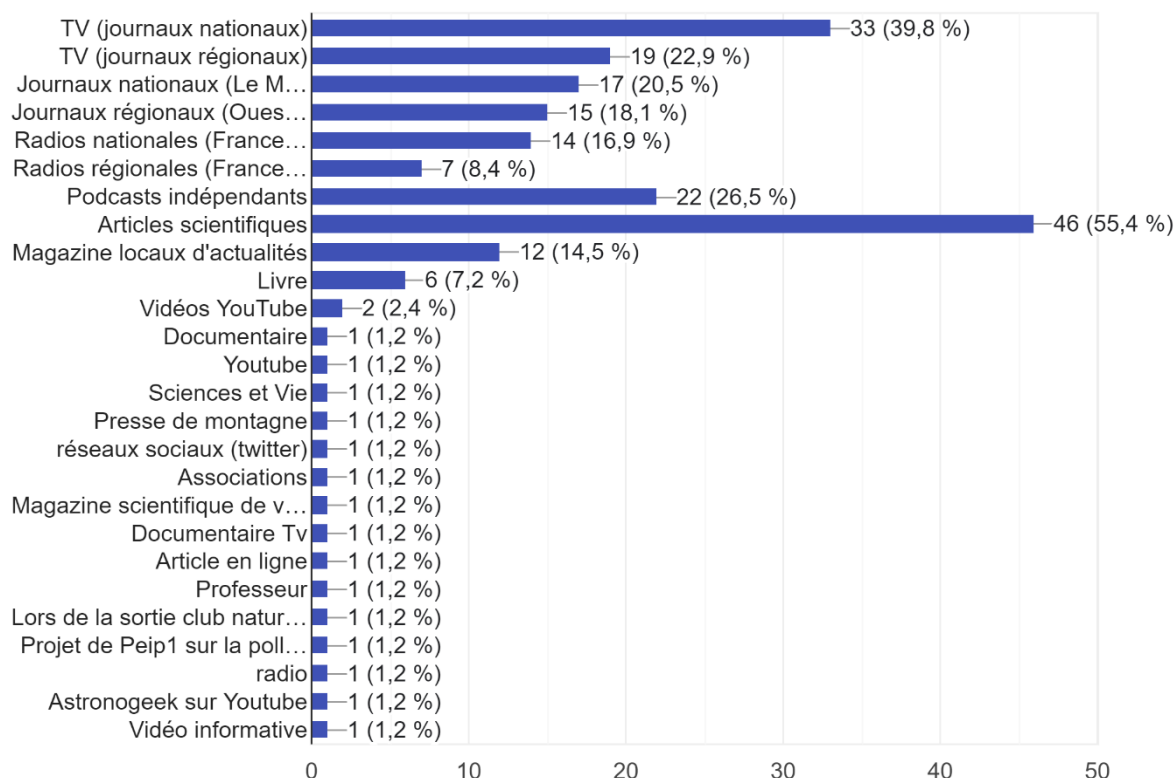
Avez-vous déjà eu accès à des informations et des actualités sur la pollution lumineuse à travers les canaux d'informations (TV, radio, magazine, journaux, podcasts) ?

116 réponses



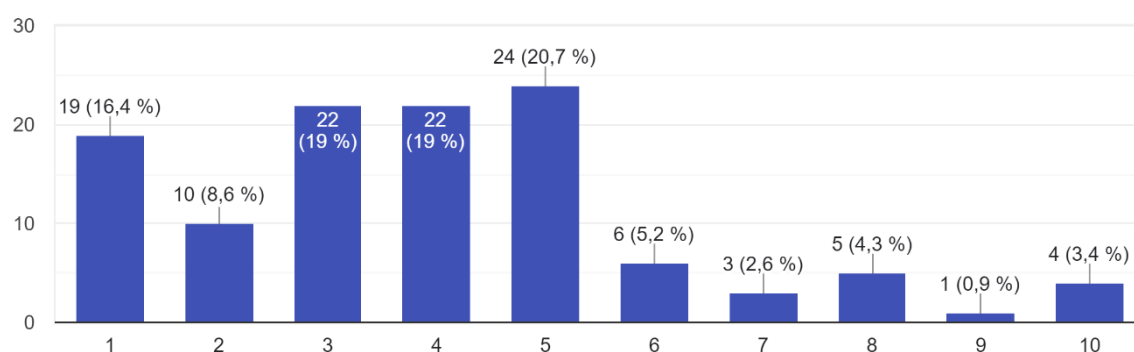
Si oui, dans quel type de média ?

83 réponses



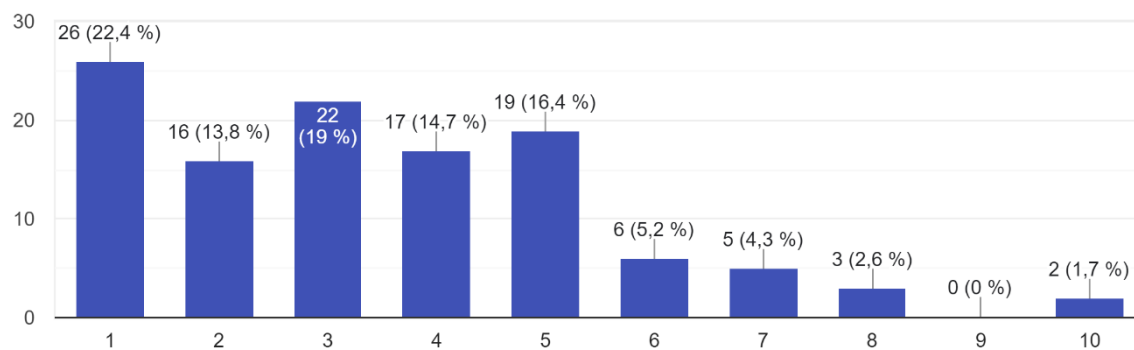
D'une échelle de 1 à 10, vous sentez vous assez informé sur la pollution lumineuse ?

116 réponses



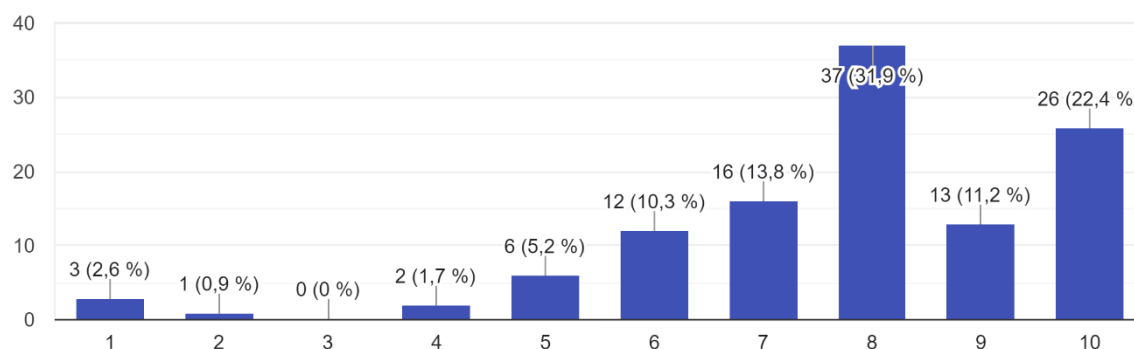
D'une échelle de 1 à 10, vous sentez vous assez informé sur la perte d'accès au ciel étoilé ?

116 réponses



D'une échelle de 1 à 10, à quel point êtes vous d'accord avec l'affirmation suivante : "Un traitement médiatique plus important permettrait de ... à l'importance de la perte d'accès au ciel étoilé"

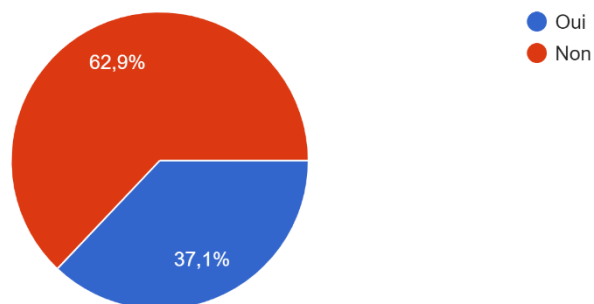
116 réponses



Partie 7 : approche touristique

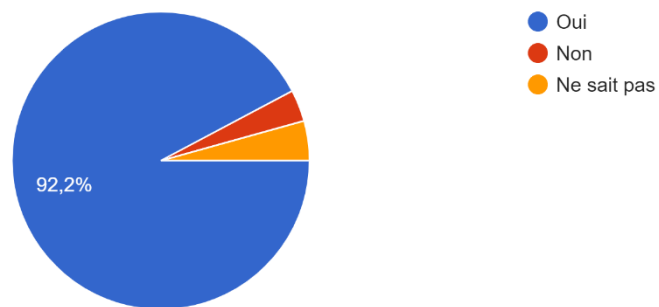
Etes-vous déjà allé dans un observatoire d'astronomie ?

116 réponses



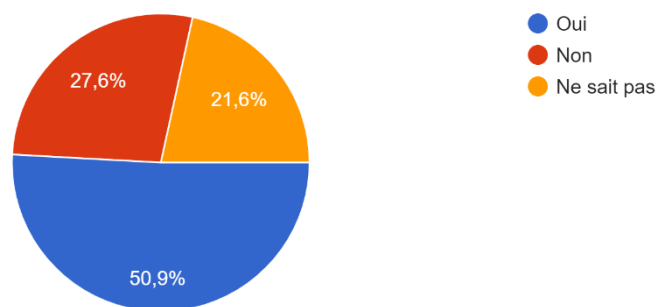
Seriez-vous prêt à participer à une expérience de ce type lors de vos vacances ?

116 réponses



Seriez-vous prêt à choisir la destination de vos vacances en fonction de la qualité du ciel nocturne de la destination ?

116 réponses



Annexe 2 : Réponses individuelles

[illegible]

Annexe 3 : Questionnaire vide

La perception du ciel étoilé par les citoyens

La formation au génie de l'aménagement et de l'environnement, assurée par le département aménagement et environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir-faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche.

Cette formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs.

Je suis Tiphaine Guérin et je suis actuellement en cinquième année à Polytech Tours.

Le sujet de mon PFE est le suivant : « **La sauvegarde du ciel étoilé est-elle une opportunité de repenser l'espace public et le lien social autour d'un patrimoine commun ?** »

Dans ce cadre, je souhaiterais savoir si les citoyens sont au courant des menaces qui planent actuellement sur le ciel étoilé. C'est l'objet du questionnaire qui va suivre.

Merci beaucoup pour votre temps et vos réponses, qui je suis sûre enrichiront ma réflexion !

*Obligatoire

Présentation

1. Quel âge avez-vous ? *

Une seule réponse possible.

☐ 15-25

☐ 26-35

☐ 36-45

☐ 46-55

☐ 56-65

☐ 66-80

☐ Autre : _____

2. Comment vous définiriez-vous ? *

Une seule réponse possible.

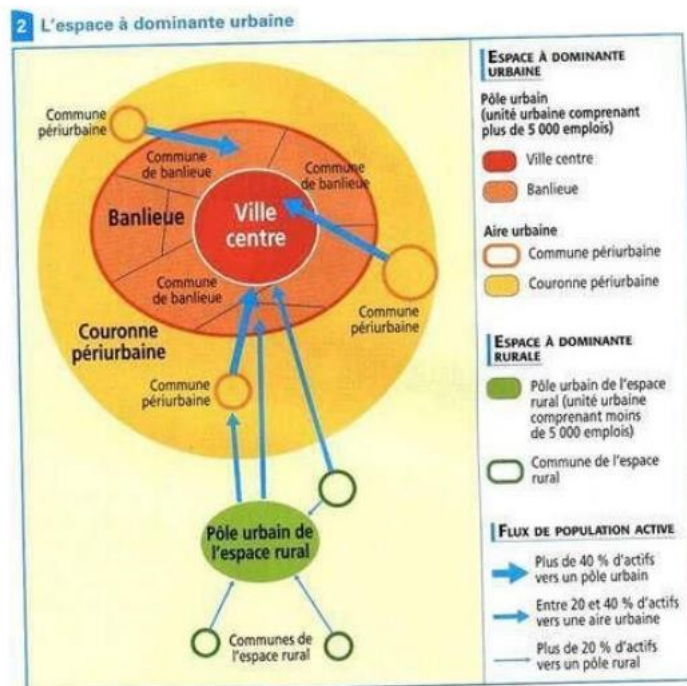
- ☐ Femme
- ☐ Homme
- ☐ Autre

3. A quelle catégorie socio-professionnelle appartenez-vous ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Agriculteurs exploitants
- ☐ Artisans, commerçants et chefs d'entreprise
- ☐ Cadres et professions intellectuelles supérieures
- ☐ Professions intermédiaires
- ☐ Employés
- ☐ Ouvriers
- ☐ Retraités
- ☐ Etudiants / élèves
- ☐ Autres personnes sans activité professionnelle

4. Ou se situe votre résidence principale ? *



Une seule réponse possible.

- ☐ En ville centre
- ☐ En banlieue
- ☐ En couronne périurbaine
- ☐ En commune de l'espace rural
- ☐ Autre : _____

5. Quelle est votre perception du ciel étoilé ? *

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Un espace lointain et inaccessible
- ☐ Une fenêtre sur l'Univers fascinante
- ☐ Un espace lié à un imaginaire (tableau, livre, poème...)
- ☐ Un espace lié à la religion
- ☐ Un espace accessible à tous
- ☐ Un moyen d'éprouver sa place dans l'Univers (de comprendre que l'Homme "est tout petit")
- ☐ Un moyen de rêver / de s'évader
- ☐ Un espace à photographier
- ☐ Un objet d'étude (pour les astronomes)
- ☐ Autre : _____

6. Pensez-vous que l'accès au ciel étoilé est menacé ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Ne sait pas

7. Si oui, pourriez-vous indiquer les plus grandes menaces qui, d'après vous, pèsent sur lui ?

Vos
connaissances
sur le ciel
étoilé et la
pollution
lumineuse

D'après le guide d'éclairage du parc national de Cévennes, la **pollution lumineuse « est produite essentiellement par l'éclairage public, industriel et commercial** et dans une moindre mesure par l'éclairage résidentiel privé. Cette lumière artificielle peut être émise directement vers le ciel par les sources lumineuses, ou bien être réfléchiée par les terrains et bâtiments autour de ces dernières. La lumière est ensuite diffusée par les molécules de gaz de l'atmosphère et par les aérosols en suspension dans celle-ci (poussières, molécules complexes, etc.) ».

Quelques stats :

- **35.9% de la population mondiale ne peut plus observer la voie lactée la nuit.**
- **85% du territoire français métropolitain est exposé à un niveau élevé de pollution lumineuse** (données du gouvernement, 2021).
- Selon l'association nationale pour la protection de la nuit ([ANPCEN](#)), **le nombre de points lumineux de l'éclairage public a augmenté de 89 % depuis les années 1990** quand la quantité de lumière émise a, elle, connu une croissance de 94 %.

Carte de la pollution lumineuse en France, source : DarkSky Lab pour l'ONB, 2021



8. Avez-vous l'occasion d'accéder à un espace extérieur qui possède une vue dégagée sur le ciel ?

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non

9. Si oui, combien de fois par mois y allez-vous ?

Une seule réponse possible.

- ☐ Jamais
- ☐ 1x par mois
- ☐ 1x par semaine
- ☐ plusieurs fois par semaine
- ☐ tous les jours

10. Combien de fois par mois observez-vous le ciel étoilé ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Jamais
- ☐ 1x par mois
- ☐ 1x par semaine
- ☐ plusieurs fois par semaine
- ☐ tous les jours

11. Percevez-vous une gêne pour percevoir les étoiles dans les villes et autour ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Ne sait pas

12. Sur une échelle de 1 à 10, comment évalueriez-vous l'importance de la gêne *
causée par la lumière artificielle ?

Une seule réponse possible.

	<u>pas du tout affecté</u>
1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>
	<u>très affecté</u>

13. Classez les éléments ci-dessous du plus affecté par la pollution lumineuse au moins affecté d'après vous. *

Une seule réponse possible par ligne.

	La biodiversité	La santé humaine	Le travail des astronomes	La dépense énergétique excessive
Le plus affecté (1er)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le moins affecté (4e)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

/!\ Infos sur la biodiversité

"Côté faune, « **30 % des vertébrés et 60 % des invertébrés vivent partiellement ou totalement la nuit**, explique l'Association française de l'éclairage. En conséquence, faune et flore sont parfois touchées par les nuisances lumineuses. Elles peuvent perturber les déplacements de certaines espèces, fragmenter leur habitat et affecter le rythme biologique des végétaux, lorsque l'éclairage nocturne n'est pas maîtrisé et adapté ». Conséquence : avec les pesticides, **la pollution lumineuse constitue l'une des principales causes du déclin des insectes.**"

Source : reporterre.net

14. Vous pouvez rajouter, si vous le souhaitez, quelques lignes sur votre relation au ciel étoilé et votre réaction face à la perte de contact avec celui-ci.

Les
protections
mises en
place

Certains territoires organisent la protection du ciel étoilé. Que ce soit les villes ou les territoires plus ruraux avec de l'extinction d'éclairage la nuit, de l'éclairage adaptatif, mieux orienté...

Cette disparité spatiale d'accès au ciel étoilé se mue en **une nouvelle carte à jouer pour des territoires jusqu'alors isolés des gains de la modernité**, et la volonté d'affirmer la défense du ciel étoilé se retranscrit dans différents labels, nationaux ou internationaux.

15. Connaissez-vous des labels qui reconnaissent la qualité du ciel nocturne ? Si oui, le(s)quel(s) ? *

16. Vous sentez vous sensible à la cause de protection du ciel étoilé ? *

Une seule réponse possible.

pas du tout sensible

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

très sensible

La situation en France

Il existe un certain nombre **de labels décernés** à des communes, des communautés de communes voir des territoires encore plus grand **lorsqu'ils font des efforts pour maintenir une bonne qualité nocturne.**

- les labels internationaux, décernés par L'International Dark-Sky Association (IDA), basé aux Etats-Unis. On peut par exemple cité les **RICE** (Réserve International de Ciel Etoilé).

En France, on compte 4 RICE : le pic du Midi de Bigorre (labellisé en 2013), le parc national des Cévennes (2018), le RICE Alpes Azur Mercantour (2019) et enfin le parc naturel régional de Millevaches en Limousin (2021). Dans le monde entier, il existe 20 RICE en 2022.

- les labels nationaux, décernés par l'**ANPCEN** (L'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne), qui décerne le label « Villes et Villages Etoilés ». Depuis sa création en 2009, ce label récompense, avec une progression possible de 1 à 5 étoiles, les communes et les territoires qui mènent des démarches d'amélioration de la qualité de l'environnement nocturne, en vue de protéger la biodiversité mais également les habitants.

En 2020, c'était un total de 722 communes qui disposaient du label.

17. Votre résidence principale se situe-t-elle dans un territoire lauréat d'un de ces labels ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non
☐ Ne sait pas

18. Si oui, écrivez le nom de votre lieu de résidence et les démarches mises en place par la municipalité.

Acceptabilité des mesures restrictives

Il n'est pas rare que **les communes qui mettent en place une restriction sur l'éclairage nocturne reçoivent des plaintes de la part des habitants.**

A travers les questions suivantes, je souhaite analyser et réunir les plus grandes menaces que perçoivent les citoyens dans le noir de la nuit.

19. Si votre commune propose une extinction des lumières publiques de minuit à 5h du matin (par exemple), comment réagiriez-vous ? *

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Complètement d'accord
- ☐ Complètement pas d'accord
- ☐ Peur pour ma sécurité
- ☐ Peur que ça limite mes déplacements nocturnes
- ☐ Compréhensif pour la biodiversité
- ☐ Compréhensif au niveau des économies d'énergie
- ☐ Autre : _____

20. Vous sentiriez vous plus en danger dans une rue non éclairée le soir ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Ne sait pas

Etude de la sécurité dans les rues non éclairées

"Selon [un sondage](#) IPSOS de 2015, **91 % des Français déclarent que l'éclairage public la nuit joue un rôle important sur leur sécurité.**

(...)

Pourtant, « les statistiques sont claires, **la ville n'est pas moins sûre la nuit**, pointe Samuel Challéat. Ces données ne montrent pas plus de criminalité dans les villes non éclairées ». Par exemple, 80 % des cambriolages ont lieu le jour et pour les 20 % restants, **aucune différence n'est observée que la lumière soit allumée ou pas**, avance le chercheur.

À Saint-Nazaire, en près de quatre ans, « police et pompiers n'ont pas rapporté de hausse des interventions ou des dégradations, la nuit », rapporte Christophe Cotta."

Source : reporterre.net

21. (Si vous aviez répondu OUI à la question précédente)
A la suite de ce nouvel éclairage sur la non augmentation de la criminalité dans les zones non éclairées, seriez-vous prêt à changer d'avis ?

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Ne sait pas

Traitement médiatique

22. Avez-vous déjà eu accès à des informations et des actualités sur la pollution lumineuse à travers les canaux d'informations (TV, radio, magazine, journaux, podcasts) ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Ne sait pas

23. Si oui, dans quel type de média ?

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ TV (journaux nationaux)
- ☐ TV (journaux régionaux)
- ☐ Journaux nationaux (Le Monde, Le Figaro...)
- ☐ Journaux régionaux (Ouest-France, Midi-Libre, La Voix du Nord...)
- ☐ Radios nationales (France Inter, RTL...)
- ☐ Radios régionales (France bleu, Totem, ...)
- ☐ Podcasts indépendants
- ☐ Articles scientifiques
- ☐ Magazine locaux d'actualités
- ☐ Livre
- ☐ Autre : _____

24. D'une échelle de 1 à 10, vous sentez vous assez informé sur la pollution lumineuse ?

★

Une seule réponse possible.

pas du tout

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

complètement

25. D'une échelle de 1 à 10, vous sentez vous assez informé sur la perte d'accès au ciel étoilé ? *

Une seule réponse possible.

pas du tout

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

complètement

26. D'une échelle de 1 à 10, à quel point êtes vous d'accord avec l'affirmation suivante : *

"Un traitement médiatique plus important permettrait de sensibiliser plus de gens à l'importance de la perte d'accès au ciel étoilé"

Une seule réponse possible.

pas du tout d'accord

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

complètement d'accord

27. Êtes-vous déjà allé dans un observatoire d'astronomie ? *

Une seule réponse possible.

☐ Oui

☐ Non

Le tourisme du ciel étoilé

La **prise de conscience de la protection du ciel nocturne s'éveille de la main du tourisme**, dans ces espaces qui ont déjà commencé à conserver et à diffuser la nuit en tant que valeur.

Le porteur du dossier de labellisation de la RICE des Cévennes, Xavier Wojtaszak, affirme : « la notion de tourisme expérientiel n'est pas due à un effet de mode dans les Cévennes. Les pratiques existent. C'est une invitation au dépaysement autour d'une recherche et d'un partage d'expériences authentiques par lesquelles le visiteur se retrouve acteur de ses vacances. Les souvenirs de voyage se construisent notamment à partir de rencontres avec les gens du pays. » Il voit donc **la préservation du ciel étoilé comme l'un des aspects qui permet au parc d'offrir une large offre touristique aux visiteurs tout au long de la journée.**

Exemple, sur le site internet du parc national des Cévennes, de logements qui permettent de profiter d'une qualité de ciel nocturne exceptionnelle.



28. Seriez-vous prêt à participer à une expérience de ce type lors de vos vacances ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non
☐ Ne sait pas

29. Seriez-vous prêt à choisir la destination de vos vacances en fonction de la qualité du ciel nocturne de la destination ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non
☐ Ne sait pas

LA FIN

Merci beaucoup d'avoir répondu à ce questionnaire jusqu'au bout !

30. Si vous souhaitez connaître les avancées de ma recherche, n'hésitez pas à laisser une adresse mail !

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms

SOURCES

ARTICLES DE JOURNAL

- Ayad, L. (2022, octobre 13). Une 14e édition du Jour de la nuit plus actuelle que jamais. Le Télégramme, 6.
- Barthelemy, P. (2001, janvier 29). Ciel de février. Le Monde.
- Cannat, G., Husset, M.-J., Las Vergnas, O., Sordello, R., & Weber, M. (2021, octobre 18). En ville, moins d'une vingtaine d'étoiles sont visibles à l'œil nu. Le Monde, 27.
- Courteix, S. (1994). Les trois âges du droit de l'espace. Le Monde Diplomatique, Savoir-les conquêtes de l'espace, 112, 113.
- G.S., S. (2021, avril 10). « Il existe des villages qui n'ont jamais éclairé! » Jean-Michel Lazou. Républicain Lorrain. <https://www.republicain-lorrain.fr/economie/2021/04/10/il-existe-des-villages-qui-n-ont-jamais-eclairer>
- Morando, B. (1977, novembre). Nous laissera-t-on un ciel à observer ? L'Astronomie, 91, 423.
- Reeves, H. (2020, mars 5). Ce projet pharaonique qui menace le ciel étoilé. Le Point. https://www.lepoint.fr/invites-du-point/reeves-ce-projet-pharaonique-qui-menace-le-ciel-etoile-05-03-2020-2365930_420.php

ARTICLES DE REVUE

- Bénos, R., & Challéat, S. (2014). *“Faire advenir le noir” : Production de paysages nocturnes et contemporanéité de la faible densité – RENOIR research group | Interdisciplinary Night-time Environment Observatory.* <https://renoir.hypotheses.org/593>
- Challéat, S. (2013a). La nuit et ses ressources, objets de la géographie ? – RENOIR research group | Interdisciplinary Night-time Environment Observatory. <https://renoir.hypotheses.org/90>

- Challéat, S. (2013b). L’imaginaire du ciel étoilé – RENOIR research group | Interdisciplinary Night-time Environment Observatory. <https://renoir.hypotheses.org/283>
- Challéat, S. (2014). La mise en débats des territoires de la lumière [première partie] – RENOIR research group | Interdisciplinary Night-time Environment Observatory. <https://renoir.hypotheses.org/801>
- Challéat, S., & Lapostolle, D. (2014). (Ré)concilier éclairage urbain et environnement nocturne : Les enjeux d’une controverse sociotechnique. *Natures Sciences Sociétés*, 22(4), 317-328. <https://doi.org/10.1051/nss/2014045>
- Challéat, S., & Lapostolle, D. (2017). La lutte contre la pollution lumineuse s’organise dans les territoires. <https://theconversation.com/la-lutte-contre-la-pollution-lumineuse-sorganise-dans-les-territoires-78508>
- Challéat, S., & Poméon, T. (2020). « Et que fais-tu de cinq cents millions d’étoiles ? »: Réflexions sur la valorisation de l’obscurité et du ciel étoilé à travers leur protection dans les territoires. *Ateliers d’anthropologie*, 48. <https://doi.org/10.4000/ateliers.13410>
- Challéat, S., Pierre-Olivier Dupuy, & Lapostolle, D. (2017). Le paysage nocturne : Nouvelle identité visuelle et outil d’action collective pour des territoires de montagne en transitions ? <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13259.80161>
- Challéat, S., Barré, K., Laforge, A., Lapostolle, D., Franchomme, M., Sirami, C., Le Viol, I., Milian, J., & Kerbiriou, C. (2021). Grasping darkness : The dark ecological network as a social-ecological framework to limit the impacts of light pollution on biodiversity. *Ecology and Society*, 26(1), art15. <https://doi.org/10.5751/ES-12156-260115>
- Challéat, S., Barré, K., Lapostolle, D., Milian, J., Bénos, R., Foglar, H., Ronzani, C., Farrugia, N., Maisonobe, M., Prévost, H., Morvan, S., & Renaud, M. (2022). Au sein du CNRS, un Observatoire de l’environnement nocturne pour accompagner la territorialisation de la lutte contre la pollution lumineuse. *Les cahiers Clairaut*, 178, 27-33.

- Charlier, B., & Bourgeois, N. (2013). « Half the park is after dark ». Les parcs et réserves de ciel étoilé : nouveaux concepts et outils de patrimonialisation de la nature. *L'Espace géographique*, 42(3), 200-212. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/eg.423.0200>
- Cinzano, P., Falchi, F., & Elvidge, C. D. (2001). The first World Atlas of the artificial night sky brightness. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 328(3), 689-707. <https://doi.org/10.1046/j.1365-8711.2001.04882.x>
- Edensor, T. (2015). The gloomy city : Rethinking the relationship between light and dark. *Urban Studies*, 52(3), 422-438. <https://doi.org/10.1177/0042098013504009>
- Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C. C. M., Elvidge, C. D., Baugh, K., Portnov, B. A., Rybnikova, N. A., & Furgoni, R. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances*, 2(6), e1600377. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600377>
- Franchomme, M., Hinnewinkel, C., & Challéat, S. (2019). La trame noire, un indicateur de la place de la nature dans l'aménagement du territoire : Pratiques et motivations des communes de la Métropole européenne de Lille. *Bulletin de l'Association de géographes français*, 96(2), 161-180. <https://doi.org/10.4000/bagf.4764>
- Gallaway, T. (2010). On Light Pollution, Passive Pleasures, and the Instrumental Value of Beauty. *Journal of Economic Issues*, 44(1), 71-88. <https://doi.org/10.2753/JEI0021-3624440104>
- Gwiazdzinski, L. (2017). Extension du domaine du jour : La nuit, nouveau champ de conflits et d'invention urbaine. In *La nuit en question(s)* (p. 183-201). Hermann. <https://doi.org/10.3917/herm.espin.2017.01.0183>
- Houel, N., & Saïg, P. (2022). Sociological approach to the territorialization of night-time atmospheres. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1099(1), 012036. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1099/1/012036>

- Joliet, F., & Jacobs, P. (2009). Le Wilderness, une manière de voir et d'être à la nature sauvage : Le prisme paysager de Tremblant, Québec. Cahiers de géographie du Québec, 53(148), 27-46.
<https://doi.org/10.7202/038140ar>
- Lapostolle, D., & Challéat, S. (2021). Making Darkness a Place-Based Resource : How the Fight against Light Pollution Reconfigures Rural Areas in France. Annals of the American Association of Geographers, 111(1), 196-215.
<https://doi.org/10.1080/24694452.2020.1747972>
- Mallet, S. (2011). Paysage-lumière et environnement urbain nocturne. Espaces et sociétés, 146(3), 35. <https://doi.org/10.3917/esp.146.0035>
- Miller, J. R. (2005). Biodiversity conservation and the extinction of experience. Trends in Ecology & Evolution, 20(8), 430-434. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.05.013>
- Stone, T. (2017). The Value of Darkness : A Moral Framework for Urban Nighttime Lighting. Science and Engineering Ethics. <https://doi.org/10.1007/s11948-017-9924-0>

CHAPITRES DE LIVRE

- Lussault, M. (2001). Au-delà de l'espace public. Propositions pour l'analyse générale des espaces d'actes. In C. Ghorra-Gobin, Réinventer la ville. Les espaces publics à l'ère globale (p. 33-46). L'Harmattan.

EMISSIONS DE RADIO

- Cheissoux, D. (Réalisateur). (2022, septembre 25). Le Mont Aigoual, entre forêt et ciel étoilé — In CO2 mon amour. France Inter. <https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/co2-mon-amour/co2-mon-amour-du-dimanche-25-septembre-2022-7310253>

- Derroisné, N., & Bécherel, S. (2018, août 13). Le ciel du parc national des Cévennes décroche son étoile. France Inter. <https://www.radiofrance.fr/franceinter/le-ciel-du-parc-national-des-cevennes-decroche-son-etoile-6905862>
- Martin, N. (Réalisateur). (2019, septembre 25). Pollution lumineuse : Un jour sans fin. In La méthode scientifique. France Culture. <https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/la-methode-scientifique/pollution-lumineuse-un-jour-sans-fin-3168920>
- Kien, A. (Réalisateur). (2019, septembre 25). Une histoire lumineuse. In Le journal de l'histoire. France Culture. <https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/le-journal-de-l-histoire/une-histoire-lumineuse-7990291>
- Ropert, P. (2019, octobre 12). Pollution lumineuse : Vers un droit à l'obscurité ? France Culture. <https://www.radiofrance.fr/franceculture/pollution-lumineuse-vers-un-droit-a-l-obscurite-8180089>
- Vidard, M. (Réalisateur). (2019, octobre 10). Pollution lumineuse : Sauver la nuit. In La Terre au carré. France Inter. <https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/l-edito-carre/pollution-lumineuse-sauver-la-nuit-5389840>
- Vidard, M. (Réalisateur). (2020, décembre 8). La pollution lumineuse. In La Terre au carré. France Inter. <https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/la-terre-au-carre/la-pollution-lumineuse-2106760>

ATELIERS, CONFERENCES ET COLLOQUES

- Busson, S. (2019, novembre 26). Comment prendre en compte les continuités écologiques nocturnes ? Journée d'échange technique sur la trame noire, Paris la Défense. <https://www.youtube.com/watch?v=ap3o2zQiyQI&t=778s>

- Challéat, S. (2018, novembre 8). La nuit, nouvel horizon des rapports des territoires à l'environnement. Comment préserver et valoriser l'environnement et les paysages nocturnes ?, PN des Cévennes, Le Vigan (Gard). <https://www.youtube.com/watch?v=qevUToCQIWk>
- Franchomme, M., & Hinnewinkel, C. (2019, novembre). Acceptabilité sociale de la trame noire dans la métropole européenne de Lille. Ateliers territoriaux « Transition écologique et lumière », Saint-Denis de la Réunion.
- Millian, Kuhnel, & Tournaire. (2018, novembre 8). Mise en tourisme du ciel étoilé et de la nuit. Comment préserver et valoriser l'environnement et les paysages nocturnes ?, PN des Cévennes, Le Vigan (Gard). <https://www.youtube.com/watch?v=4in9JSaYF2Q>
- Conférence « L'aménagement du ciel » — Labo d'urbanisme de la CCN. (2018, février 15). <https://www.youtube.com/watch?v=flK85QJX73E>
- Conférence "Le ciel étoilé, patrimoine mondial de l'Humanité ? " — Congrès de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature. (2021, septembre 4). <https://www.youtube.com/watch?v=aicJdTND1B8>

LIVRES ET RAPPORTS

- Dark Sky Oases Working Group, Optical Astronomy Working Group, Bioenvironment Working Group, Satellite Constellation Working Group, & Radio Astronomy Working Group. (2022). Dark and Quiet Skies for Science and Society : Report and recommendations. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5898784>
- Le Gue, A. (2011). Petite histoire de la lutte contre la pollution lumineuse — Pour Association LICORNESS. http://www.astrosurf.com/licoriness/dossiers%20PDF/Pte_Histoire_Lutte_PL_Le_Gue_Licorness2012.pdf

SITES INTERNET

Drake, N. (s. d.). Où se trouvent les limites de l'espace ? Cela dépend à qui vous posez la question |

National Geographic. Consulté 4 avril 2022, à l'adresse

<https://www.nationalgeographic.fr/espace/ou-se-trouvent-les-limites-de-lespace-cela-depend-a-qui-vous-posez-la-question>

Fournier, C. (2022, décembre 6). La transition écologique et le risque de marchandisation de la

nature. Youmatter. <https://youmatter.world/fr/transition-ecologique-marchandisation-financiarisation-nature/>

Jacquesson, F. (2021). Le ciel et nous. <https://caramel.hypotheses.org/9623>

Peidnoël, E., & Las Vergnas, O. (2013). L'Association Française d'Astronomie.

<https://www.afastronomie.fr/>

ODD 18—Qualité du Ciel et l'Accès à la Lumière des Étoiles. (s. d.). Consulté 14 mars 2022, à

l'adresse <https://ods18.org/fr/>

Pierre Hadot : “Face au ciel étoilé, j’ai vraiment éprouvé le sentiment brut de mon existence” |

Philosophie magazine. (s. d.). Consulté 14 mars 2022, à l'adresse

<https://www.philomag.com/articles/pierre-hadot-face-au-ciel-etoile-jai-vraiment-eprouve-le-sentiment-brut-de-mon-existence>

THESES DE DOCTORAT

Challéat, S. (2010). ' « Sauver la nuit » ' : Empreinte lumineuse, urbanisme et gouvernance des territoires. Université de Bourgogne.

Houel, N. (2020). Pédagogie de la sobriété lumineuse : Étude des enjeux et méthodes de la requalification du parc d'éclairage public de la métropole nantaise au travers de la récolte d'indicateurs qualitatifs et quantitatifs des ambiances nocturnes en ville. Ecole Centrale de Nantes.

Directeurs de recherche :

Nathalie Brevet

Laura Verdelli

Denis Martouzet

Tiphaine Guerin

PFE / DAE5

ADAGE

2022-2023

La sauvegarde du ciel étoilé est-elle une opportunité de repenser l'espace public et le lien social autour d'un patrimoine commun ?

Résumé : Ce travail de PFE s'est déroulé en deux temps. L'année dernière, il a fait l'objet d'un état de l'art, visant à comprendre quelle était la place du ciel étoilé dans la vie des Hommes d'aujourd'hui, et quelles étaient les mesures mises en place pour le protéger de la pollution lumineuse. Une fois le tour d'horizon des moyens de protections des territoires face à la pollution lumineuse effectuée, on remarque que c'est principalement des associations qui sont engagées dans la lutte contre la pollution lumineuse et la protection du ciel étoilé et de l'environnement nocturne. De ce premier constat ont découlés des questionnements sur les politiques locales et nationales de protection du ciel étoilé et sur la connaissance du phénomène par les citoyens.

L'arsenal juridique de la France pour la lutte contre la pollution lumineuse est complet, comparé à ses voisins européens. Or, leur application questionne car personne ne contrôle leur bonne application. Les territoires impliqués dans la lutte pour la protection du ciel étoilé le sont en premier lieu pour les bénéfices économiques qu'elles retirent de l'extinction de leur parc d'éclairage. Adopter une approche globale, réunissant l'ensemble des acteurs concernés apparaît comme le meilleur moyen d'action. Le ciel étoilé est important pour tout le monde. Le droit de rêver, de s'évader et d'éprouver sa place dans l'univers est universel. Il faut le protéger en mettant en place des processus de concertation lors des aménagements urbains du parc lumineux des territoires, tout en continuant le travail associatif pour sensibiliser les citoyens.

Mots Clés : ciel étoilé, pollution lumineuse, territorialisation, mise en ressource de l'obscurité, réglementation, perception du ciel étoilé