Sommaire

Avant-propos 7

Liste des sigles et abréviations 13

Introduction 15

Partie 1 Une nouvelle donne 17

Chapitre 1 Un contexte en évolution rapide 19

Chapitre 2 Nouveaux usages et interpellations 29

Chapitre 3 État des connaissances et des ressources 35

Chapitre 4 Des situations spécifiques à explorer à différentes échelles 45

Chapitre 5 Un contexte réglementaire nouveau 47

Chapitre 6 De nouvelles technologies accessibles 55

Chapitre 7 Le chantier particulier de la lumière privée et domestique 65

Chapitre 8 Événementiel et sobriété ? 75

Partie 2 Définition des besoins et des principes pour une conception collaborative des trames noires 79

Chapitre 9 Objectifs et principes : des trames noires collaboratives 81

Chapitre 10 Identification des instances et partenaires de la lumière 85

Chapitre 11 Nouveaux groupements de compétences pour piloter le projet de trame noire 91

Chapitre 12 Outils et méthodes pour des trames noires collaboratives 95

Partie 3 Élaboration d'une trame noire : exemples et solutions 107

Chapitre 13 Rassembler des données techniques sur un projet 109

Chapitre 14 Réaliser un diagnostic nocturne sensible 115

Chapitre 15 Planifier et cartographier une stratégie de trame noire 123

Chapitre 16 Prendre en compte des sources de conflits fréquentes et des situations particulières 137

Chapitre 17 Expérimenter pour changer progressivement le regard sur la nuit 151

Chapitre 18 Apprendre du projet : le suivi et l'évaluation en aval 157

Chapitre 19 Un coût d'étude à intégrer 163

Partie 4 Fiches-projets 169

Fiche 01 Château de Quéribus, Cucugnan (Occitanie) 171

Fiche 02 Quartier du Moulon, Paris Saclay (Île-de-France) 174

Fiche 03 Trame sombre de la Vendée (Pays de la Loire) 178

Fiche 04 Amélioration des pratiques d'éclairage artificiel privées, Massif central (Auvergne-Rhône-Alpes) 183

Fiche 05 Cheminement doux du lycée Nature, La-Roche-sur-Yon, quartier du Bourg-sous-la-Roche (Pays de la Loire) 186

Fiche 06 SDAL et Plan de régulation et de coupure des éclairages de Castanet-Tolosan (Occitanie) 190

Fiche 07 Assistance à maîtrise d'ouvrage sur l'éclairage public et ses impacts environnementaux, économiques et sociaux, Talence (Nouvelle-Aquitaine) 193

Fiche 08 ZAC de La Croix-Bonnet, Bois d'Arcy (Île-de-France) 196

Fiche 09 Viaduc Le Corbusier, quartier Euralille, Lille (Hauts-de-France) 200

Fiche 10 Voie verte d'agglomération (VVA), Suisse 203

Fiche 11 Piste cyclable rapide TransAgglo, Villars-sur-Glâne (Suisse) 206

Fiche 12 Réalisation des voiries et de l'ouvrage de franchissement des voies ferrées entre les parcs d'activités « Aureines » et « Graviers », Mantes-la-Jolie (Île-de-France) 211

Fiche 13 Villages nature, Serris (Île-de-France) 215

Fiche 14 Village des médias et Parc des Sports du Bourget (Île-de-France) 219

Fiche 15 Valorisation touristique et environnementale de la ville de Le Quesnoy (Hauts-de-France) 222

Fiche 16 Requalification du front de mer, Saint-Nazaire (Pays de la Loire) 225

Fiche 17 Cathédrale Notre-Dame de Strasbourg (Grand Est) 229

Fiche 18 Square Simone Veil, Alençon (Normandie) 233

Fiche 19 Mise en lumière du pont Jacques-Gabriel, centre-ville de Blois, pont au-dessus de la Loire (Centre-Val de Loire) 236

Fiche 20 Plan Lumière et Trame Noire de Rennes (Bretagne) 240

Fiche 21 Trame Noire et Plan Lumière de Lausanne (Suisse) 250

Fiche 22	Schéma de cohérence d'aménagement lumière, Nantes (Pays de la Loire)	253
Fiche 23	Méthodologie reproductible de la restauration de la trame noire, Genève	257
Fiche 24	Square du Temps des Cerises, « Obscurothérapie », Île-Saint-Denis (Île-de-France)	263
Fiche 25	Berges de la Confluence, quais de la Confluence, berges de L'Isle et de la Dordogne (Nouvelle-Aquitaine)	267
Fiche 26	Bois de la Bâtie, Genève	270
Fiche 27	Jardin du centre, Guyancourt & Montigny-Le-Bretonneux (Île-de-France)	274
Fiche 28	Parc Blandan, Lyon (Auvergne-Rhône-Alpes)	278
Fiche 29	Parc Pratgraussals, Albi (Occitanie)	281
Fiche 30	Aménagement des espaces publics de la gare Nord de Nantes (Pays de la Loire)	284
Fiche 31	Trame nocturne parisienne, Paris (Île-de-France)	287
Conclusion		291
Annexe		295
Index		297

PARTIE 1

Une nouvelle donne

« Trame », du latin *trama* « ce qui constitue le fond et la liaison » ; « noire », du latin *niger*, qui est privé de lumière (source : Le Robert).

La lumière a besoin d'ombre : les concepteurs lumière ont toujours valorisé le rapport au noir et à l'obscurité dans leurs projets d'éclairage. En témoignent les concepts développés sous leurs plumes « trame sombre » (Luminescence) , « trame obscure », ou encore « ombre aimable » (atelier Coup d'éclat), « hypernuit » (Studio Vicarini), « nécessaire obscurité relative » (Radiance35)…

Si la prise de conscience de la nécessité de mettre en place des politiques d'éclairage plus sobres est collective au début des années 2010, elle avait besoin pour se structurer et se développer d'être théorisée, expérimentée, relayée et appuyée par les pouvoirs politiques. En ce sens, le travail et la réflexion de Roger Narboni sont importants et précurseurs.

La première Trame Noire répertoriée sur le territoire français est apparue à Rennes en 2012 (voir **fiche-projet 20** du SDAL de Rennes en fin d'ouvrage) sous l'impulsion de Roger Narboni de l'agence CONCEPTO, épaulé de Fanny Guérard. Cette dénomination répondait avec une évidence simple aux Trames Vertes et Bleues. L'approche par la Trame Noire a ouvert un cadre théorique et méthodologique pour organiser spatialement et temporellement les actions de réduction des éclairages pour préserver la pénombre, récréer des fonctionnalités de corridors nocturnes. En effet, le terme « Trame Noire » implique de penser la nuit et la pénombre par des continuités, des connexions, des trames.

Par sa théorisation en livres et en conférences[1], et les projets qui ont suivi (voir **fiche-projet 21** « Trame Noire et Plan Lumière de Lausanne » et le SDAL de Plaine Commune : https://plainecommune.fr/projets/eclairage-public/), Roger Narboni a fortement œuvré à la diffusion de cette notion en France et à l'étranger, et à l'acceptation par les élus de la nécessité d'intégrer les enjeux environnementaux dans les études de planification des éclairages la mise en place d'une Trame Noire (ou Trame Sombre, Trame Nocturne, etc.).

Il en propose une définition, du point de vue de la conception lumière : « La trame noire est un plan d'aménagement et de préservation de l'obscurité qui va permettre de délimiter des zones d'obscurité, partielles ou temporaires, leurs liens et leurs franchissements, de manière à y proposer des solutions d'éclairage appropriées, en dialogue avec les espaces urbains éclairés. La trame noire fait donc explicitement référence à l'obscurité,

[1] Pour en savoir plus : Roger Narboni, *Éclairer l'espace public et le paysage*, éditions du Moniteur, 2023 ; « Trame noire – Le temps de la maturité », par Roger Narboni (https://www.filiere-3e.fr/2021/06/16/trame-noire-le-temps-de-la-maturite/).

pour aborder et étudier l'impact des éclairages artificiels sur la nuit et sur la biodiversité. Les trames noires ont aujourd'hui pour objectifs d'instituer des gradients lumière/noir et de planifier sur des territoires urbains ou naturels de toutes tailles, des zones de mise en œuvre et de sauvegarde de l'obscurité, géographiques et temporelles, afin de maintenir un équilibre vertueux entre activités humaines nocturnes et préservation du vivant. »

En 2016, *le Manifeste des concepteurs lumière pour des projets d'éclairage raisonnés*, publié sur le site de l'ACE affirmait : « La nuit est belle, ne l'abîmons pas. La nuit est obscure, rendons-la praticable, là où l'humain y vit. La nuit régénère la plupart des êtres vivants, il est essentiel de la protéger. » Et plus loin : « Nous voulons réhabiliter le plaisir de l'obscurité en ville, grâce à la transmission de nos connaissances, et lutter contre les idées reçues qui limitent encore l'éclairage à la sécurité. Nous nous engageons à promouvoir une trame urbaine d'obscurité pour favoriser les couloirs écologiques (trame noire) ».

En 2021, l'excellente synthèse de l'Office français de la biodiversité[1] a encore élargi et consolidé l'approche. Ce petit ouvrage très complet a nourri et inspiré des centaines d'études depuis, en rassemblant les connaissances essentielles sur le sujet, et en compilant une liste d'exemples et d'expérimentations déjà réalisées ou en cours.

Cette première partie fait le point sur l'émergence de changements :

- **sociétaux** avec une prise de conscience de l'importance des questions de « qualité de vie » et de « santé » par les politiques et par l'ensemble de la société (chapitres 1 et 2) ;
- **scientifiques** car une bibliographie commune est en train de voir le jour (chapitre 3) ;
- **territoriaux** avec les transferts de compétences des communes vers des syndicats, mais aussi la diversification des projets portés par la collectivité (chapitre 4) ;
- **administratifs** avec les Grenelles 1 et 2 ainsi que la publication de l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses (chapitre 5) ;
- **technologiques** avec l'arrivée des LED, de l'électronique et du numérique (chapitre 6) ;
- **culturels** : les points lumineux ne se sont jamais autant multipliés dans la sphère privée (chapitre 7) tandis qu'une nouvelle génération d'évènements festifs valorise l'expérience immersive collective d'extinction des éclairages pour retrouver le plaisir du ciel étoilé (chapitre 8).

[1] Romain Sordello, Fabien Paquier et Aurélien Daloz, « Trame Noire – Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre », OFB et UMS Patrinat, 2021.

CHAPITRE 6

De nouvelles technologies accessibles

> *Nous venons de vivre plusieurs années de révolutions dans l'éclairage.*
>
> Dany Joly, éclairage public Nantes Métropole

La prise de conscience environnementale s'accompagne de l'émergence de nouvelles technologies qu'elle soutient. Certaines existent depuis plusieurs années et trouvent une vigueur nouvelle avec des champs d'applications inédits. D'autres, plus récentes, sont à la fois portées par le désir des fabricants de développer leur offre et par la nécessité des prescripteurs de trouver des réponses innovantes et performantes aux enjeux environnementaux pressants.

Les systèmes de détection

La détection de présence pour les déplacements lents

La détection de présence individuelle des piétons ou vélos est une technique très présente dans nos vies quotidiennes. Elle est couramment évoquée comme solution possible pour réduire les impacts environnementaux des éclairages artificiels, d'autant que la technologie LED offre la réactivité théorique et pratique nécessaire à sa mise en place.

La stratégie de déploiement des éclairages asservis à une détection de présence est très adaptée et performante (et fréquemment déployée) dans les situations d'usage suivantes :

- cheminements en mode doux linéaire (pistes cyclables, chemin au bord d'un canal ou d'une forêt), où le suivi du déplacement des usagers est aisé par simple relais radio-fréquence ;
- éclairage d'appoint (station de bus ou de tramway : détection de l'approche puis de la présence d'usager).

En raison de la faible vitesse de déplacement des usagers utilisant les modes doux, la détection fonctionne assez bien. Elle peut être déployée avec plusieurs niveaux de sophistication :

- chaque luminaire détecte et s'allume de manière autonome sans aucune communication entre les éléments. L'avantage réside dans sa simplicité de déploiement et son coût peu onéreux. Malgré tout, les usagers peuvent avoir la sensation d'être « suivis » ;
- chaque luminaire d'une zone allume l'ensemble de la zone. Les luminaires communiquent entre eux mais sans forcément de pilotage centralisé. Il s'agit de nœuds locaux. L'avantage est qu'il n'y a plus de cohérence de réaction et que le risque de non-éclairage est moindre en cas de non-recoupement des zones de détection ;

– chaque luminaire détecte, s'allume et allume les deux luminaires suivants (fonctionnement dit « en chaîne »). Cela a pour avantage que la lumière « suit » les usagers. Toutefois, la programmation s'avère plus complexe et plus onéreuse.

> *Être suivi par la lumière, ou avoir le sentiment de l'être, est souvent désagréable car les plages sont trop courtes. En fait, il serait préférable d'être "précédé" par la lumière, donc de placer les détecteurs très en amont du cheminement ou du lieu à éclairer. Percevoir du noir tout autour de soi et être brutalement éclairé renforce (paradoxalement ?) le sentiment de solitude et donc peut-être aussi celui d'insécurité.*
>
> Corinne Tresca, association des riverains de Paris

En raison de ses performances, la détection par ultrason a été choisie dans le cadre de la mise en lumière de bois classés sur le plateau de Saclay (**voir fiche-projet 02** sur le quartier du Moulon en fin d'ouvrage). En effet, le passage d'un animal ne devait surtout pas déclencher l'allumage (photo 6.1).

Photo 6.1. Principe de détections différenciées en fonction d'une présence animale ou humaine : de l'importance de choisir un capteur avec une double sensibilité mouvement ET chaleur pour éviter les allumages intempestifs. © CONCEPTO.

La détection de présence pour les déplacements rapides

La détection des voitures sur les axes rapides est souvent évoquée dans les pistes de sobriété, mais elle reste complexe à mettre en place, pour trois raisons[1] :

- **la complexité technologique :** la détection des véhicules rapides sur chaussée est faussement simple. Pour suivre (et donc anticiper les déplacements) de deux voitures qui

[1] Source : rapport sur l'extinction des routes cantonales de Genève rédigé par V. Nicolas & M. Brunois, CONCEPTO, 2021.

CHAPITRE 14

Réaliser un diagnostic nocturne sensible

Une fois les données techniques récoltées, il est important de regrouper des informations plus sensibles, impossibles à récolter sans une présence sur le terrain, en contact avec la population.

Cette étape de diagnostic nocturne sensible doit notamment permettre de répondre aux questions suivantes : quels sont usages nocturnes ? Où sont-ils localisés ? Comment les individus vivent dans l'espace public la nuit ? Quelle image de la nuit ont-ils en tête et comment déconstruire cette image si elle est déconnectée de la réalité ? Quel niveau d'obscurité sont-ils prêts à accepter et à quel(s) endroit(s) ?

Collecter des informations sur les usages nocturnes présents et futurs

Pour réaliser une trame noire acceptable, il est nécessaire de comprendre comment vit le territoire de nuit d'un point de vue « sensible », en allant au-delà des données purement techniques. Il s'agit ici de mettre en évidence la présence d'activités humaines durant la nuit, pour lesquelles un certain niveau lumineux peut être nécessaire.

Cartographier les usages « apparents » grâce à Internet

Pour le concepteur lumière qui étudie un territoire, qui cherche à comprendre ses rythmes nocturnes, ses centralités, ses besoins, Internet est un outil indispensable. Typologie des commerces, horaires des restaurants, des lieux festifs, des équipements sportifs : les longues heures passées sur *Google* permettent d'aboutir à des cartographies riches. Ainsi, une première vision des usages « apparents » se dessine-t-elle, base indispensable pour la suite de l'étude des usages.

Concerter pour comprendre les usages « réels » et les ressentis

La subtilité des déplacements ne saurait se passer d'une confrontation à la parole des usagers. Usages invisibles, cheminements officieux, détours pour éviter un espace concentrant les peurs nocturnes, mais aussi attentes et besoins apparaissent lors de la concertation. Cette phase doit se situer le plus en amont possible de la construction d'un projet lumière.

Les diagnostics nocturnes en marchant sont des outils de concertation que l'on retrouve de plus en plus dans les projets de trame noire.

Organiser des balades urbaines ou marches exploratoires

Importé des États-Unis et développé pour d'autres usages en France dès les années 1990, le diagnostic en marchant (appelé également balade urbaine, ou encore marche exploratoire) s'inscrit aujourd'hui dans le paysage français des processus participatifs urbains.

Éléments de définition

« Le diagnostic en marchant consiste à arpenter un territoire avec différents acteurs (habitants, professionnels, élus…) pour mettre en relief les points faibles et les points forts et élaborer des propositions d'amélioration »[1].

Cette définition démontre bien l'intérêt d'une telle démarche lorsqu'elle intervient en amont de l'étude. En effet, elle permet de :

– recueillir des informations et confronter des points de vue différents sur le territoire ;
– impliquer les parties prenantes dès le début et partager avec elle une lecture commune du territoire ;
– commencer le travail de sensibilisation et de pédagogie, avec des exemples concrets.

La présence de participants aux profils multiples (habitants de différents quartiers, hommes, femmes, enfants, jeunes, personnes âgées, personnes à mobilité réduite, élus, techniciens dans différents domaines, commerçants, etc.) participe activement à l'accomplissement des différents objectifs de la démarche.

À la découverte de la nuit

En matière de trame noire, les marches nocturnes sont directement inspirées de ces diagnostics en marchant. La spécificité ici est que la déambulation se déroule de nuit et permet d'aborder des sujets et problématiques spécifiques à cette temporalité, à la fois techniques (biodiversité nocturne, pollution lumineuse, ciel étoilé, lumière intrusive, vision nocturne, etc.) et sensibles (ambiances, confort, sentiment d'insécurité, etc.).

La marche nocturne se déroule généralement à la tombée de la nuit (période d'activité de la biodiversité, baisse de la luminosité et adaptation de la vision, allumage de l'éclairage public) et dure environ 2 heures (photo 14.1).

Le parcours est élaboré en amont par l'organisateur (concepteur lumière ou autre), qui aura arpenté auparavant le territoire afin de cibler les espaces à observer. Cela lui permet également de préparer son discours afin de sensibiliser les participants aux problématiques qu'il aura pu soulever lors de son exploration préalable, et de poser les questions pour obtenir les réponses qui lui manquent. Le choix de l'itinéraire est très important car il conditionne les sujets qui seront abordés. Il doit à la fois permettre d'évoquer les questions liées à la préservation de la biodiversité nocturne – et donc amener les participants dans des espaces de nature – mais également celles liées à la sécurité, au sentiment d'insécurité, à l'attractivité nocturne, aux déplacements de nuit, etc. La diversité des espaces traversés est un gage de réussite pour le diagnostic en marchant.

[1] www.diagnostic-territoire.org, 2016.

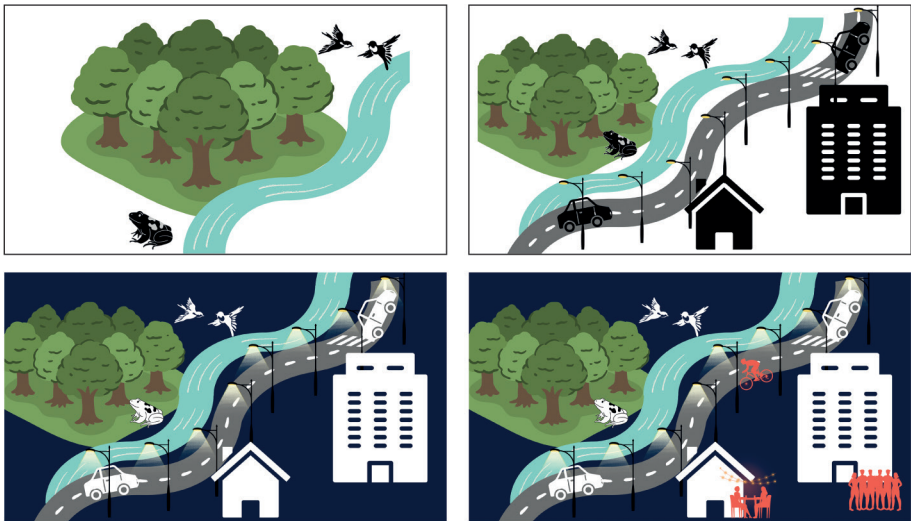


Fig. 14.3 Étapes successives d'analyse des données d'entrées : localisation et caractérisation de la biodiversité – Recueil de la position des luminaires – Analyse des puissances et optiques – Compréhension des usages nocturnes par concertation et visites. Source : Juliane Hosxe.

Le schéma A (en haut à gauche) correspond à la première phase : le travail de recueil d'informations sur les écosystèmes et la biodiversité. Sur ce territoire, un bois non classé est traversé par une rivière particulièrement riche du point de vue de la faune. Le travail d'un écologue a révélé la présence d'amphibiens et d'oiseaux, dont la période de reproduction a lieu au printemps.

À ce premier diagnostic écologique, sont superposées les données recueillies grâce aux SIG, figurant dans le schéma B (en haut à droite). L'activité humaine est importante : un restaurant en bordure de route ainsi qu'un lycée agricole, accessible aux élèves, notamment grâce à la piste cyclable longeant la voie automobile. Le SIG a également révélé d'anciens éclairages routiers de 8 mètres du haut, dont l'implantation semble particulièrement défavorable à la préservation du noir dans l'espace naturel. Une première priorité d'action apparaît, confirmée par un diagnostic sur site.

Le schéma C (en bas à gauche) montre que les éclairages de voirie se diffusent largement dans le bois, tout en se révélant inefficaces du point de vue de l'uniformité routière.

Le schéma D (en bas à droite) a été réalisé après la phase de recherche portant sur les usages « apparents » et doublée d'une concertation avec les habitants. La route est largement fréquentée durant les heures de nuit du matin et du soir, notamment en raison de la présence du lycée agricole. Les élèves se sont d'ailleurs plaints d'être mal vus des voitures. Si cette activité se manifeste uniquement en semaine, le restaurant en bordure de voie connaît, quant à lui, une activité importante le week-end, mais uniquement le soir.

Cette superposition de données géographiques fait émerger deux priorités :

– réorienter et redimensionner les éclairages pour qu'ils fassent dos à la zone naturelle à protéger ;
– sécuriser les déplacements en vélos des lycéens.

Le plan de coupure et de régulation de l'éclairage

Avec l'apparition des LED, la régulation spatiale et temporelle de l'éclairage public est devenue plus facile. En complément des SDAL et études de trame noire qui affirment une stratégie globale face à des enjeux territoriaux, les plans de régulation permettent de détailler les préconisations d'extinction, d'abaissement, de changement de température, etc., sur les espaces concernés et selon les temporalités jugées pertinentes. Ils s'avèrent ensuite très utiles pour les services techniques qui vont pouvoir visualiser rapidement les luminaires concernés et leur programmation (fig. 15.5).

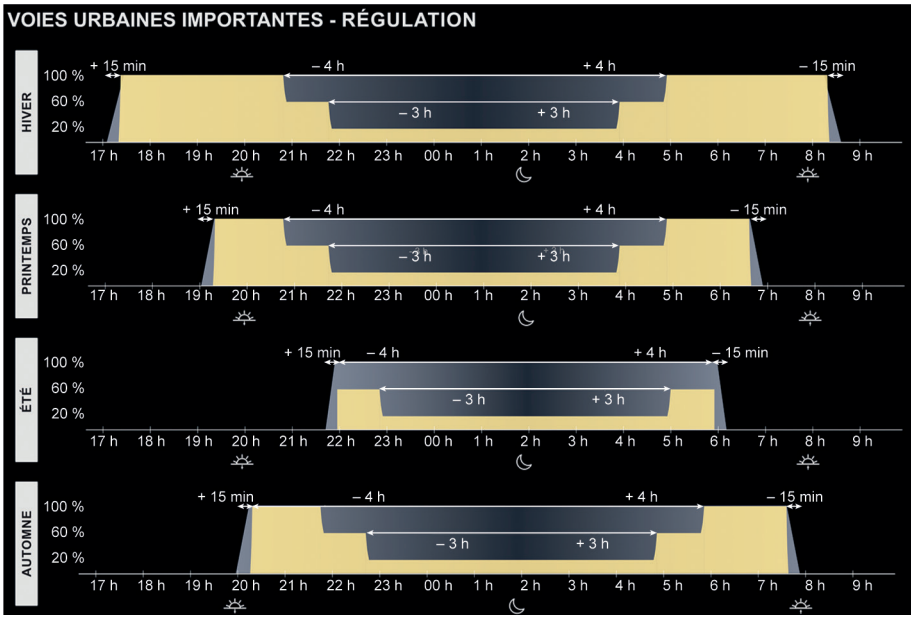


Fig. 15.5. Schéma de régulation de l'éclairage public, élaboré dans le cadre du schéma directeur d'aménagement nocturne de Pessac (33), en 2023. Illustration : © agence Quartiers Lumières.

Étape n° 3 : restituer la stratégie de trame noire

Lorsque l'on parle de restitution, sont à distinguer la restitution auprès du client (la collectivité : services publics et élus) et la restitution auprès du grand public.

La restitution auprès du client

Premièrement, la collectivité qui a commandé l'étude de trame noire doit pouvoir se l'approprier et disposer de documents lui permettant d'aménager son éclairage public. Ainsi, la restitution de la stratégie de trame noire à destination du client est nécessairement plus technique. Si la lisibilité des documents graphiques est importante, c'est surtout leur complétude et leur exactitude qui doivent primer.

08 ZAC de La Croix-Bonnet, Bois d'Arcy (Île-de-France)

Identification du projet

Concepteur lumière : François Migeon, agence 8'18"

Maîtrise d'ouvrage : Grand Paris Aménagement

Année de réalisation : première phase en 2012 ; deuxième phase en cours

Équipe de MOE : paysagiste Coulon Leblanc & associés

Enveloppe de budget travaux éclairage : 1 273 000 € pour 580 000 m^2

Description générale du projet

« Préserver l'eau et s'habituer à l'obscurité »

L'histoire du quartier de La Croix-Bonnet, situé entre la forêt domaniale et la ville de Bois d'Arcy, est marquée par la rigole des Clayes qui participe au réseau hydraulique mis en œuvre sous Louis XIV. Ce réseau conçu pour alimenter les eaux du parc de Versailles dès la fin du XVII^e siècle a pour pièce majeure l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines.

En 1999, les services de l'équipement terrassent un large canal d'environ 4 hectares pour gérer l'apport pluvial de l'urbanisation à venir et, sans le savoir, engagent un processus de bio-diversification.

Une zone nationale d'intérêt écologique floristique et faunistique (ZNIEFF) est identifiée en 2008 et répertoriée en 2010. Le projet paysager de cette partie amont du canal a été confié en 2010 à une équipe composée de paysagistes et de concepteurs lumière. Les aménagements du site sont pensés systématiquement en direction de l'eau : ils doivent à la fois répondre à des contraintes de gestion des eaux et proposer une promenade dans un environnement abritant une faune et une flore variées. Ceux-ci se concrétisent par des structures marquées par une dominante bois, notamment pour l'ensemble du mobilier d'éclairage :

- une résille de promenades minérales sillonne les larges prairies ;
- une estacade-passerelle de 90 mètres linéaires joint les deux rives passant à travers un nuage de girouettes ;
- un promenoir de berges et des pontons multiplient les relations à l'eau ;
- des jardins d'eau entre berge et promenade présentent une collection de plantes aquatiques horticoles ;
- un belvédère donne l'accès visuel sur les 40 000 mètres carrés de la réserve naturelle enclose.
- enfin, un mobilier généreux offre une multiplicité d'installations.

Une information scientifique et pédagogique sur les milieux naturels est répartie sous forme de panneaux.

Les concepteurs lumière ont posé la nuit comme fondement de leur réflexion, de manière à partir de l'ombre pour aller vers la lumière, du canal vers l'activité de la ville. L'usage projeté du site intégré à la réflexion était constitué d'une part d'une promenade

Cartographie des limites du projet, le canal s'inscrit dans un environnement verdoyant. © Agence 8'18".

nocturne permettant de déambuler (et surtout de faire un *running*) dans la soirée en hiver et un peu tardivement en été, et d'autre part de pouvoir s'immerger dans la nuit pour observer un paysage naturel unique, en prolongeant la trame noire constituée par la forêt.

Focus sur l'enjeu biodiversité et ciel nocturne

Pour faire cohabiter les différents usages, il a été décidé de différencier une promenade haute permettant une déambulation nocturne, avec un éclairage par mâts et détection de présence (10 lux moyens), d'une promenade basse éclairée par des plots photovoltaïques, assurant le minimum de reconnaissance du parcours, sans aucun apport de lumière sur

Plots photovoltaïques dans un environnement sombre. Photographie : © Agence 8'18", François Migeon.

l'eau. Les abords du canal sont également balisés sur le même principe lumineux. **Le point fondamental du projet lumière était en effet de ne jamais éclairer l'eau, mais uniquement le cheminement, et également de limiter tout éblouissement qui aurait été créateur de luminance dans l'obscurité.**

Paysagistes, concepteurs lumière et maîtrise d'ouvrage ont travaillé de concert, afin de créer des espaces supportant de ne pas être éclairés – ce qui est le cas avec un balisage – et dont **l'usage se situait donc en dehors du périmètre des normes.**

Le projet lumière joue également avec la temporalité. Ainsi, les mâts qui éclairent la promenade haute, sont programmés pour permettre une traversée de la passerelle, mais dans le cas où un promeneur reste plus longtemps sur l'ouvrage, **l'intensité de la lumière décroît progressivement, au rythme de la capacité de l'œil à s'habituer à l'obscurité.** Cette temporalité particulière de la lumière fait partie des explications fournies par les panneaux informatifs présents sur le site.

Éclairage intégré aux mains courantes et assises : une lumière plus proche du sol limite les flux résiduels vers l'environnement, permet de libérer le regard vers le paysage avec une consommation très faible. La lumière s'éteint progressivement si le visiteur s'immobilise pour observer la nature. Photographie : © Agence 8'18", François Migeon.

Identification du projet

Concepteur lumière : L'Acte lumière

Maîtrise d'ouvrage : Ville de Strasbourg

Année de réalisation : 2016

Équipe de MOE : L'Acte lumière (mandataire), Lollier, Atelier d'architecture JCBA

Enveloppe de budget travaux éclairage : 2 130 000 euros TTC (études comprises)

Description générale du projet

« Une extinction progressive d'un bâtiment patrimonial majeur pour laisser place à la nuit »

Visitée par quatre millions de personnes chaque année, la cathédrale Notre-Dame de Strasbourg constitue la fierté de la ville autant qu'elle impulse son dynamisme touristique. Dans le cadre du Plan lumière de Strasbourg, la collectivité lance un concours en 2013, afin de rénover la mise en lumière de l'édifice. Le projet lumière choisi se démarque par une volonté de sobriété et de respect de l'édifice dans son rapport à l'ombre et la lumière.

La cathédrale, un édifice majeur à l'échelle du grand paysage strasbourgeois. Photographie : © Xavier Boymond.

Focus sur l'enjeu biodiversité et ciel nocturne

En effet, l'architecture gothique de la cathédrale – alternant les pleins et les vides, riche d'une multitude de détails – guide le concepteur lumière vers un **travail de sculpture des ombres**. L'illumination est donc rendue possible grâce à une graduation de teintes et d'intensité des blancs LED, afin de révéler la richesse chromatique du grès et les pans successifs de l'architecture. La subtilité de la lumière, jouant sur le modelé des ombres et les ombres portées, est au service de la lecture nocturne de l'édifice, là où un éclairage trop présent ou trop uniforme aurait eu pour effet d'aplatir visuellement la façade à la nuit tombée.

Si 580 appareils sont installés, l'installation lumière ne consomme que 10 kW. De plus, celle-ci est totalement réversible : aucun trou n'est percé sur l'édifice, les fixations étant réalisées à l'aide de colliers ou corsets, comme le stipulait le cahier des charges. Innovation du processus d'appels d'offres, ces contraintes d'installation ont pu être mesurées par les entreprises avant la remise finale de l'offre, puisque les trois retenues lors de cette phase ont eu le droit d'effectuer des séances de tests leur permettant d'appréhender la réalité du terrain.

La graduation de teintes et d'intensité des blancs révèle les épaisseurs de l'architecture.
Photographie : © J. Y. Soetinck.

Au fil de la nuit, la cathédrale se plonge peu à peu dans l'ombre, accompagnant ainsi la baisse d'intensité des usages urbains :

– 1er temps, du crépuscule à la « zehnerglock » (22 heures) : il s'agit du temps fort de l'illumination. Exprimé comme une sorte de continuité des derniers rayons du soleil, il valorise la lecture globale et la thématique iconographique des statuaires et du détail de l'architecture. Les détails sont hiérarchisés par d'infimes variations de lumière permettant de « séparer » les pans successifs de l'architecture ;
– 2e temps, de 22 heures à 1 heure du matin : le détail iconographique est estompé pour laisser place à la recherche d'élévation du regard dans la nuit ;
– 3e temps, la veille : seule la partie supérieure de la cathédrale reste éclairée tel un signal urbain au-dessus des toits, permettant de se repérer dans la ville nocturne.

Les détails de l'architecture sont sculptés par les ombres. Photographies : J. Y. Soetinck.

19 Mise en lumière du pont Jacques-Gabriel, centre-ville de Blois, pont au-dessus de la Loire (Centre-Val de Loire)

Identification du projet

Concepteur lumière : Virginie Voué, Luminescence

Maîtrise d'ouvrage : Ville de Blois

Année de réalisation : allumage en 2020

Équipe de conception-réalisation : Martine Ramat (architecte du patrimoine) : Artelia (écologue) ; Citeos (entreprise d'installation) ; Lumières utiles (entreprise de programmation)

Enveloppe de budget travaux éclairage : 365 k€

Description générale du projet

« L'approche saisonnière de la mise en lumière d'un pont : une teinte pêche en période de nidification »

Classé monument historique, le pont Jacques-Gabriel, construit par Jacques V Gabriel en 1724, constitue l'un des éléments majeurs du patrimoine architectural blésois. Face à la demande de la prise en compte de la préservation de la biodiversité, mentionnée dans la consultation par la Ville de Blois, l'agence a souhaité aller plus loin, en proposant **d'associer les compétences d'un écologue** à l'équipe et mettre la question de la préservation nocturne au cœur du projet de mise en lumière et de la conception.

Le projet lumière devait donc relever le défi de révéler la typologie caractéristique du pont « à double pente », faire dialoguer les éléments horizontaux – le tablier – et verticaux – le volume des piles – **sans jamais orienter les flux lumineux vers l'eau**, et perturber le moins possible la vie et le cycle de nidification de la faune présente.

Palette des couleurs choisie pour son absence d'impact ou son impact modéré sur la biodiversité du site.
Illustration : © Luminescence.

Focus sur l'enjeu biodiversité et ciel nocturne

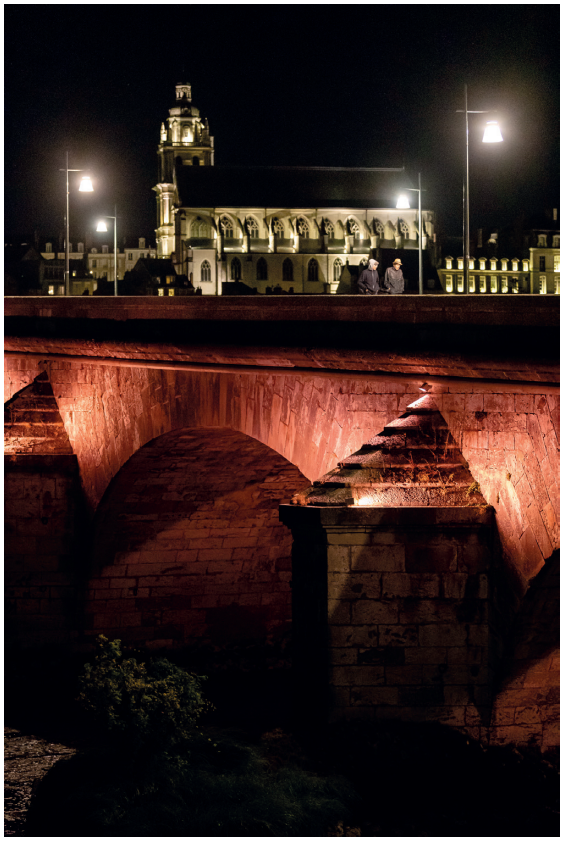
Le travail de l'agence s'est fondé sur celui de l'écologue, constitué d'une analyse documentaire et des observations sur site.

L'effet lumineux a été déterminé de manière à donner une lecture pertinente de la structure du pont, mais l'orientation des flux, de côté et non vers le bas, a été la contrainte sous-jacente que l'équipe s'est imposée pour éclairer ni les îles, en pied de piles, ni l'eau. Si certains reflets lumineux sont inévitables à la surface de l'eau, celle-ci est totalement préservée de lumière directe.

À cette fin, **la mise en lumière a été réalisée à partir d'un effet « d'éventail lumineux », partant depuis les côtés des piles vers les arches**, en diminuant délicatement jusqu'à la partie centrale de l'arche, la moins épaisse, afin que celle-ci soit davantage plongée dans l'ombre. C'est cet effet, volontairement non uniforme qui a permis, toutefois, de donner la lecture de la continuité du tablier. Cet effet s'articule avec l'éclairage des têtes de piles, afin de souligner les deux éléments horizontaux et verticaux qui constituent la structure du pont (trait d'union : tablier – ancrage : piles). Un effet de glacis léger, produit depuis les côtés, vient délicatement équilibrer les ombres.

De plus, **la palette de couleurs du projet a été travaillée spécifiquement de manière à utiliser les spectres lumineux qui ont le moins d'impact sur les espèces présentes** (un impact léger ou pas d'impact du tout selon les espèces au regard des connaissances actuelles).

Enfin, la temporalité du projet et son fonctionnement dynamique ont été conçus pour **s'adapter à la saisonnalité des espèces présentes sur le site**. Celle-ci évolue entre l'hiver et l'été : un fonctionnement dynamique en blanc chaud-abricot-mauve sur la période d'usage de l'espace urbain le soir en hiver (tombée de la nuit/22 h 30) à la période présentant le moins d'enjeu (et permettant une ambiance évolutive correspondant au temps de traversée du pont au moment où les usagers sont les plus nombreux).



Détail de l'éventail du pont éclairé en teinte abricot. Photographie : © A. Monié.