

ETUDES EN FAVEUR DE LA RESSOURCE NUIT SUR L'AUBRAC

LOT 1 ET OPTIONS / ECLAIRAGE PUBLIC

—
ÉTUDE DES SCENARII
—

Boîte à outil



Maitre d'ouvrage
Syndicat Mixte d'aménagement et de gestion du PNR de l'Aubrac
Place d'Aubrac
12470 AUBRAC
Téléphone : 05 65 48 19 11





1. GLOSSAIRE

2. LES QUESTIONS PRÉALABLES

3. DÉFINIR LES BESOINS

4. CHOISIR LA SOURCE

5. CHOISIR LE LUMINAIRE

GLOSSAIRE



La température de couleur de lumière

Permet de définir la tonalité de lumière ou couleur de lumière d'une lampe. Elle s'exprime en Kelvin (symbole K).

En éclairage, on utilise couramment les qualificatifs «chaud» et «froid».

En fonction de la température, la sensation visuelle n'est pas la même, elle a également un impact sur la biodiversité.



Le niveau d'éclairage

Permet de quantifier la lumière reçue par une surface, indépendamment de sa nature. Il est exprimé en lux. L'éclairage moyen est un élément important d'appréciation d'un éclairage. Il quantifie, de manière objective, la perception lumineuse d'un espace et aide ainsi à comparer différents espaces éclairés entre eux. Les objectifs de niveaux d'éclairage sont directement liés à la vitesse de circulation.

Les ambiances nocturnes

Le concepteur lumière s'applique à composer l'éclairage urbain dans le but de créer des ambiances dans les espaces publics et/ou dans un site. **Il organise les lumières et les ombres pour composer l'espace et sa perception. Il s'appuie sur les usages et les pratiques du lieu pour choisir et proposer les ambiances lumineuses. L'enjeu est de répondre aux besoins fonctionnels tout en apportant une identité nocturne à un site.**



L'indice de rendu des couleurs

Appelé en abrégé IRC, il qualifie l'aptitude d'une source lumineuse à rendre compte des couleurs. Il est établi sur une échelle allant de 0 à 100, l'indice 100 étant attribué à la lumière solaire. Un indice élevé (de 85 à 95) permet un excellent rendu des couleurs éclairées en lumière artificielle.

L'implantation

Désigne la position des candélabres dans l'espace à éclairer. Cette implantation se fait en fonction de la hauteur des luminaires, et elle se caractérise par un espacement et un alignement particulier, qui vont permettre d'atteindre le niveau d'éclairage souhaité.

Le paysage nocturne

Désigne les paysages (naturels ou urbains) au moment de la nuit. Ces paysages peuvent être naturellement éclairés par la voie lactée, la lune, le halo issu de l'éclairage urbain et de certains phénomènes électriques. Ce paysage peut être complètement privé de toute lumière, dans l'obscurité totale lorsque le ciel est sans lune, sans étoiles et sans halo.



L'optique

Désigne l'ensemble des dispositifs chargés de contrôler la lumière émise par un luminaire (réflecteurs, diffuseur,...). Le choix de l'optique permet de maîtriser la pollution lumineuse en cadrant le flux sur la surface à éclairer.

La lumière intrusive

Désigne la situation où une source lumineuse diffuse de la lumière dans un espace privé (habitations la plupart du temps), ce qui peut alors perturber le système de sécrétion d'hormones et le rythme circadien (jour/nuit).

L'environnement nocturne

La nuit engendre des comportements et met au repos ou active les différentes espèces. Elle est indispensable à la survie des écosystèmes. Les espèces lucifuges fuient la lumière et vivent uniquement la nuit, dans l'obscurité. L'humain consacre en moyenne 7 à 8h de la nuit pour dormir, ce qui laisse une large période nocturne durant laquelle il reste actif, notamment en période hivernale. **L'alternance jour-nuit active des fonctions vitales chez la plupart des espèces.**



La source

Il existe plusieurs typologies de sources aujourd'hui. La LED est la source aujourd'hui largement préconisée, le Sodium Haute Pression est quant à lui encore extrêmement présent dans l'espace public.

La pollution lumineuse

Désigne toutes les lumières artificielles surdéveloppées et/ou mal organisées qui provoquent la dégradation de l'écosystème nocturne y compris la santé humaine. Elle est issue des éclairages urbains, des éclairages privés, des enseignes et publicités lumineuses, également de l'accroissement de l'urbanisation de l'allongement des activités nocturnes, et aussi de la présence de particules dans l'air.

La trame noire

Elle complète les différentes trames écologiques (notamment verte et bleue), et définit les corridors d'obscurité à maintenir.

À noter qu'il y a différentes valeurs ou niveaux d'obscurité compte tenu de la présence voisine des éclairages publics, du halo qu'ils créent au-dessus des zones urbaines et de la réflexion des matériaux éclairés (sols et façades). L'objectif est de structurer ces valeurs d'obscurité souhaitées et de réintroduire le plaisir de la pénombre.

LES QUESTIONS PRÉALABLES

À quel usage est destiné cet éclairage?

- > Piéton, mobilité douce, véhicule motorisé?
- > Fonctionnel ou scénographique?

Dans quel contexte se trouve le point lumineux?

- > Bâti dense, zone humide, visibilité lointaine forte?

Quel niveau d'éclairage est-ce que je souhaite pour cet espace?

CHOISIR LA SOURCE

LE TYPE DE SOURCE

- > La LED

LA TEMPÉRATURE DE COULEUR DE LUMIÈRE (K)

Quelle tonalité de lumière pour mon éclairage public ?

- > Prendre en compte le confort des habitants et l'impact de l'éclairage sur la biodiversité

L'INDICE DE RENDU DES COULEURS (IRC)

Quel rendu visuel pour mes espaces publics la nuit ?

- > Prendre en compte les matériaux et teintes des façades notamment

L'OPTIQUE

Qu'est ce que je souhaite éclairer ?

- > Prendre en compte le confort des habitants, l'impact de l'éclairage sur la biodiversité et sur le ciel étoilé

LA PUISSANCE (W)

Quelle intensité d'éclairage ?

- > Au regard du flux lumineux par Watt, de la hauteur du point lumineux et des objectifs d'éclairage

CHOISIR ET PLACER LE LUMINAIRE

LE LUMINAIRE

Changer l'ensemble du luminaire ou bien changer uniquement la source lumineuse (retrofit)?

- En fonction de l'état actuel du mobilier, de sa capacité à répondre à l'Arrêté et de l'atmosphère lumineuse souhaitée

LE DESIGN

Un luminaire fonctionnel pour la voirie ou un luminaire décoratif à destination des piétons?

Quelle image donner à l'espace public de jour et de nuit?

- Discret, classique, contemporain?

LA HAUTEUR D'IMPLANTATION

À quelle hauteur placer mon point lumineux ?

- > Prendre en compte les objectifs d'éclairage, l'aspect routier ou piéton de l'espace à éclairer et l'éblouissement

LE POINT D'IMPLANTATION

Où placer mon luminaire dans l'espace public ?

- > Prendre en compte la surface à éclairer, les espaces à laisser dans l'obscurité

DÉFINIR LES BESOINS

LE NIVEAU D'ÉCLAIREMENT

USAGES

Qu'est-ce-que le niveau d'éclairage?

Exprimé en lux, l'éclairage est la mesure du quotient d'un flux lumineux total reçu sur une surface donnée.

Cette surface peut être une chaussée, un trottoir, une piste cyclable,...

L'objectif de niveau d'éclairage défini a un impact sur la puissance, la hauteur, l'optique choisie.

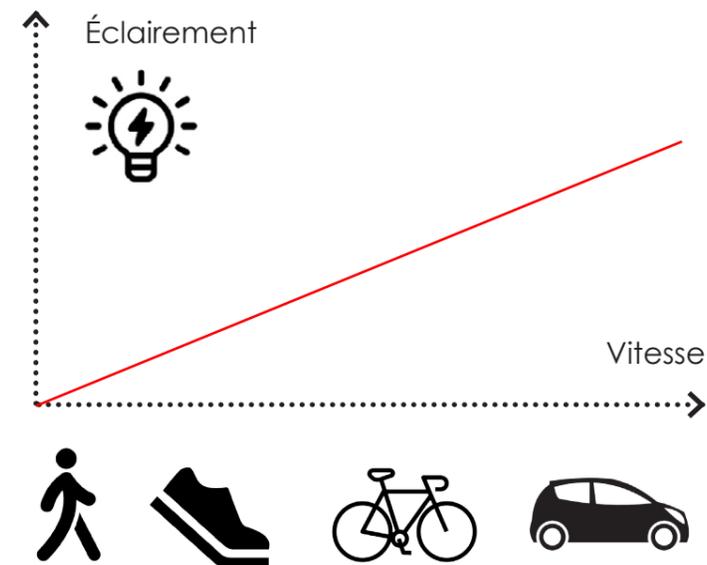
RAPPEL

Il n'y a pas d'obligation d'éclairer, mais si un éclairage est mis en place alors il faut appliquer la **norme EN13201-2 de mars 2016**.

L'espace concerné est-il une voirie circulée par des véhicules motorisés ou bien par des modes doux (piétons, vélo, ...) ?

Le niveau d'éclairage à mettre en place sur l'espace public est lié, entre autres, à la vitesse de circulation.

En abaissant les limitations de vitesse, il est possible de réduire l'objectif de niveau d'éclairage du site.



LES PRÉCONISATIONS SUR LE TERRITOIRE

- N'éclairer que lorsque c'est réellement nécessaire et uniquement là où c'est nécessaire. Il conviendra donc de bien cibler les espaces qui nécessitent un éclairage avant de se demander quel doit être le niveau d'éclairage à appliquer.
- Adapter les niveaux d'éclairage à la vitesse autorisée sur les espaces publics.
- Imaginer des ambiances nocturnes tamisées pour inciter à la déambulation lente.
- Envisager de baisser la vitesse sur les axes de circulation afin de pouvoir diminuer le niveau d'éclairage exigé et ainsi limiter la pollution lumineuse.
- Appliquer des niveaux d'éclairage au plus bas de la norme EN 13201-2.
- Une baisse du niveau d'éclairage, voire une extinction totale, est à privilégier à partir d'une certaine heure lorsqu'il n'y a plus d'usages.

CHOISIR LA SOURCE

LA TEMPÉRATURE DE COULEUR DE LUMIÈRE & L'INDICE DE RENDU DES COULEURS

BIODIVERSITÉ

AMBIANCE LUMIÈRE

IMAGE NOCTURNE



Qu'est-ce-que la température de couleur?

Exprimée en *degrés Kelvin (K)*, cette mesure permet de définir la teinte générale de la lumière qui varie d'un jaune chaud à un bleu froid. Tout comme la lumière du soleil, la température de couleur a une répercussion sur nos sensations et notre ressenti.

Plus le nombre de Kelvin est faible, plus la lumière est chaude. Plus le Kelvin est élevé, plus la lumière est froide.

RAPPEL

Le choix de la température de couleur de lumière est encadré par *l'Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.*

Les tonalités applicables en éclairage public fonctionnel se situent dans un spectre allant de l'ambre (1800K) à 3000K inclus.

Qu'est-ce-que l'indice de rendu des couleurs ?

L'IRC est un indice qui permet de mesurer la propension d'une source lumineuse à bien rendre les couleurs, suivant le référentiel de la lumière du jour.

L'indice varie entre 1 et 99, un IRC de 100 correspondant à la lumière du jour.

Un bon IRC >80 (en extérieur) participe à une ambiance lumière qualitative et permet d'abaisser les niveaux d'éclairage en offrant une perception nocturne améliorée.

À SAVOIR

La température de couleur, liée au spectre de la lumière, a un impact sur les organismes vivants et leur rythme circadien (jour/nuit). Cet impact varie en fonction des espèces.

Il faut donc choisir avec attention la tonalité de la source en fonction des espèces présentes.

LES PRÉCONISATIONS SUR LE TERRITOIRE

- Penser à l'homogénéité de l'image nocturne du bourg ou du hameau concerné et ne pas démultiplier les tonalités de lumière.
- Une température de couleur de lumière autorisée jusqu'à 3000K en éclairage public fonctionnel.
- Les températures de couleur chaudes sont moins à même de perturber les chiroptères et les mammifères. Privilégier une température de 2200K à 2500K permettrait de conjuguer la recherche d'une atmosphère lumière qualitative et de protection de la biodiversité.
- L'IRC choisi doit être supérieur à 80, afin d'offrir un bon rendu des couleurs et donc une image nocturne qualitative. Pour une température de couleur de lumière de 2200K, privilégier un IRC supérieur à 85.
- L'éclairage sur le territoire est aujourd'hui encore majoritairement en SHP, une température de couleur chaude permet également de conserver une certaine homogénéité et une image nocturne chaleureuse.

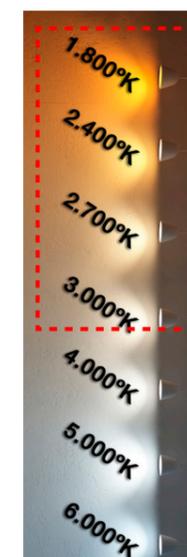
Bandes spectrales «à éviter» par groupes d'espèces*

	UV	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge	IR
<i>Longueurs d'ondes (nm)</i>	<400	400 - 420	420 - 500	500 - 575	575 - 585	585 - 605	605 - 700	>700
Poissons d'eau douce	x	x	x	x	x	x	x	
Poissons marins	x	x	x	x				
Crustacés (zooplancton)	x	x*	x*					
Amphibiens et reptiles	x	x	x	< à 500 et > à 550	x	x	x	x
Oiseaux	x	x	x	x		x	x	x
Mammifères (hors chiroptères)	x	x	x	x			x	
Chiroptères	x	x	x	x				
Insectes	x	x	x	x				

x* : Probable mais non identifié dans la littérature scientifique

© MEB-ANPCEN 2015

Températures de couleur



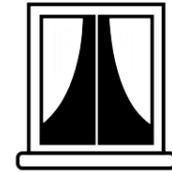
* Les bandes spectrales cochées dans le tableau ci-contre sont nuisibles pour les espèces concernées.

CHOISIR LA SOURCE

L'OPTIQUE

LUMIÈRE
INTRUSIVE

POLLUTION
LUMINEUSE

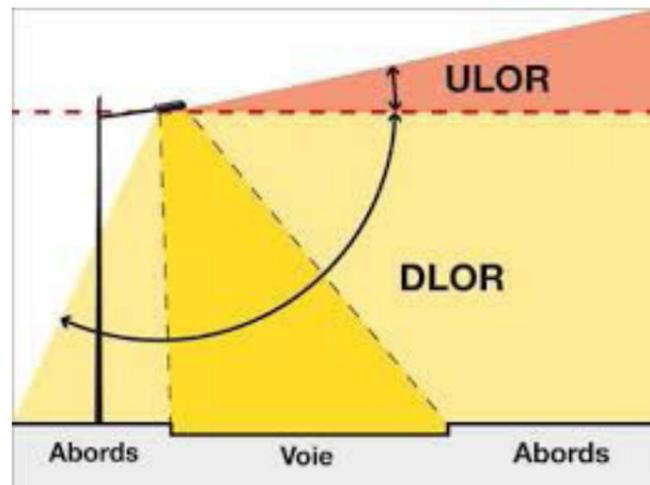


L'**optique** est l'ensemble des dispositifs chargés de contrôler la lumière émise par un luminaire (réflecteurs, diffuseur,...).

RAPPEL

La diffusion du rayonnement lumineux est encadré par l'Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.

La proportion de lumière émise au-dessus de l'horizontale par le luminaire est strictement inférieure à 1%. Une fois installée sur site, la proportion est strictement inférieure à 4%.

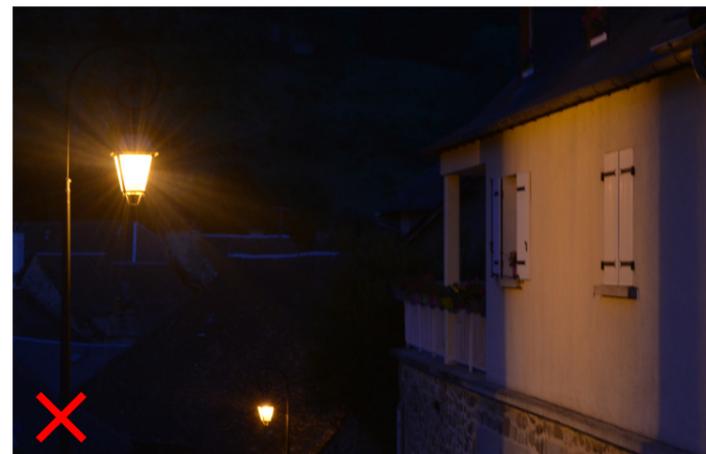


Les différences en fonction des usages

Les différentes typologies d'espaces publics ne réclament pas toutes un même éclairage. Un éclairage routier sera privilégié sur les axes de circulation, tandis qu'un éclairage d'ambiance est préféré sur les espaces piétons. L'optique du luminaire peut avoir un impact sur l'aspect à privilégier, en fonction des usages.

Le contexte urbain alentour doit également être pris en compte, notamment la proximité avec des habitations et/ou des arbres, qui ne doivent pas subir la diffusion de la lumière provenant d'un luminaire mal installé.

La problématique de la lumière intrusive



LES PRÉCONISATIONS SUR LE TERRITOIRE

- Utiliser des optiques qui coupent toute diffusion du flux lumineux en dehors de l'espace à éclairer, et notamment dans les habitations situées à proximité.
- Choisir des luminaires disposant d'un flux lumineux strictement rabattu vers le sol pour éviter la pollution lumineuse vers le ciel.
- Le luminaire doit être installé selon les règles de l'art, en veillant notamment à sa bonne inclinaison vers le sol et en évitant de créer des nuisances lumineuses dans les habitations, l'éblouissement des usagers et une pollution lumineuse.

CHOISIR LE LUMINAIRE

LE DESIGN

Penser l'image nocturne et diurne de la ville

Le choix du mobilier a un impact direct sur le paysage diurne et sur le paysage nocturne du bourg à grande et à petite échelle.

Le design de la forme aide à qualifier un espace et à affirmer ses usages privilégiés (voirie, piéton, site historique, résidentiel,...).

Dans certains cas, des accessoires sont disponibles et personnalisables. Un dessin spécifique peut apporter une identité propre au bourg et à ses espaces publics.

Le choix d'une vasque ou non a un très gros impact sur le paysage nocturne à grande échelle (comme vu dans le diagnostic). Les luminaires équipés de vasques sont visibles depuis le lointain et créent une constellation de points lumineux qui peut porter atteinte à la lecture du grand paysage, et des mises en valeur du patrimoine.

Les luminaires peuvent être équipés d'accessoires tels que : la grille nid d'abeille, le coupe-flux ou la visière qui permettent d'améliorer le confort pour le piéton et de cadrer le flux sur les espaces à éclairer (éviter toute lumière intrusive par exemple).

La question du RAL, de la teinte et de la finition d'un mobilier permet également son intégration dans le paysage diurne en fonction des matières des architectures.

Luminaire voirie fonctionnel



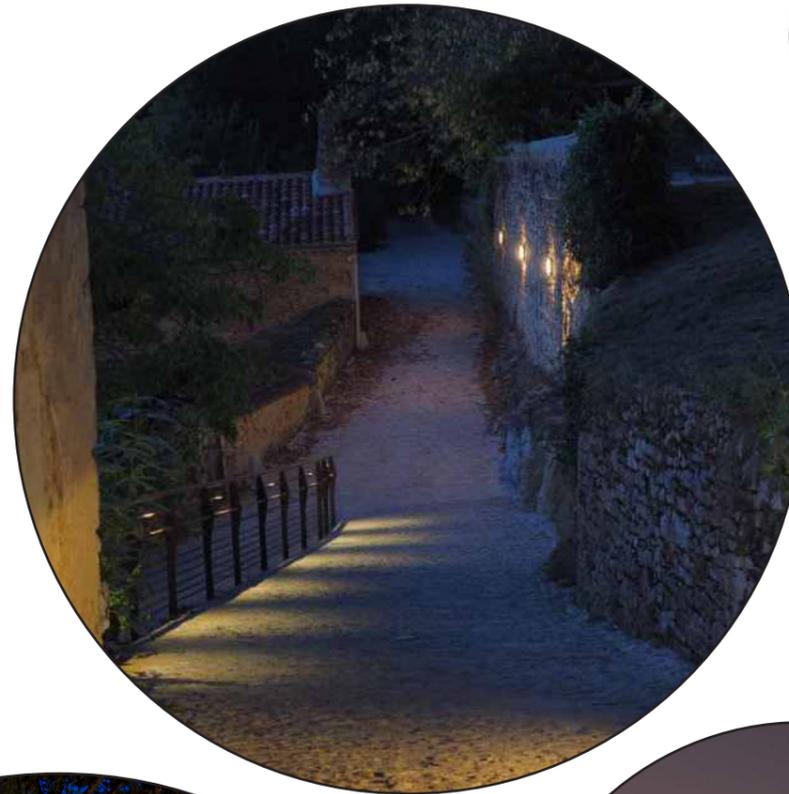
Luminaire piéton de style



Luminaire piéton contemporain



CONCEVOIR DES AMBIANCES LUMINEUSES QUALITATIVES



Rénover l'éclairage public, c'est aussi mettre en place des atmosphères nocturnes qualitatives, favoriser la mise en valeur du patrimoine, protéger la voûte céleste et la biodiversité.



Références
Najac, Wonderfulight
Bonaguil, Quartier Lumière
Rocamadour, CONCEPTO

UNE MISE EN LUMIÈRE VERTUEUSE

LES PRINCIPES CLÉ

LA MISE EN VALEUR

Typologie

- A définir

Sources

- Leds

Température de couleur

- blanc chaud à orangé entre 578 et 620nm
- IRC >80

Luminance

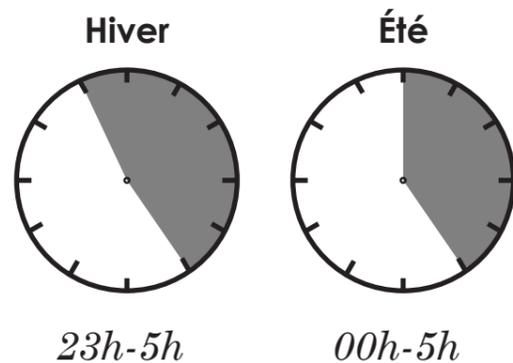
- Luminance maximum pour l'éclairage général : 10cd/m²
- Luminance maximum sur les détails : 20cd/m²

Temporalités

- Extinction entre 23h/00h et 5h du matin

Pilotage

- Sur horloge astronomique

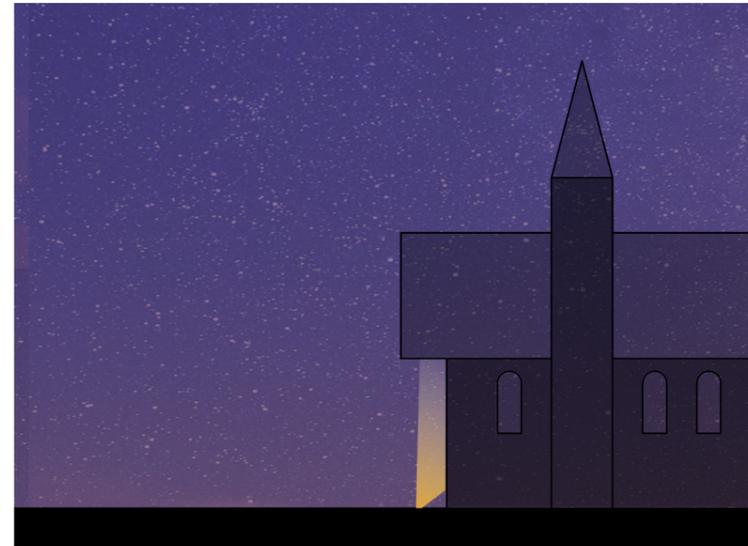


*Extinction
(hors jours de fête)*

LES BONNES PRATIQUES

Éclairage rasant

Maîtriser la diffusion de lumière lors d'un éclairage en contre-plongée (pas de flux vers le ciel).



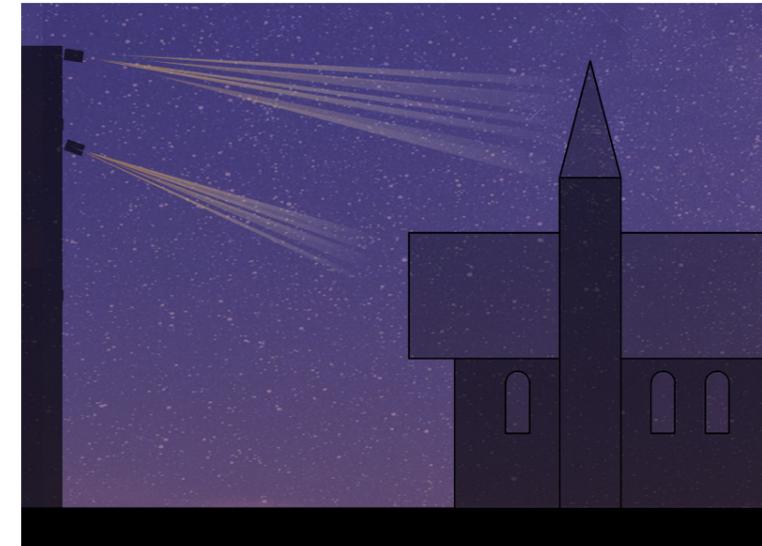
Éclairage par vidéo-projection

Cadrer la lumière sur la surface à éclairer lors de la conception du dessin.



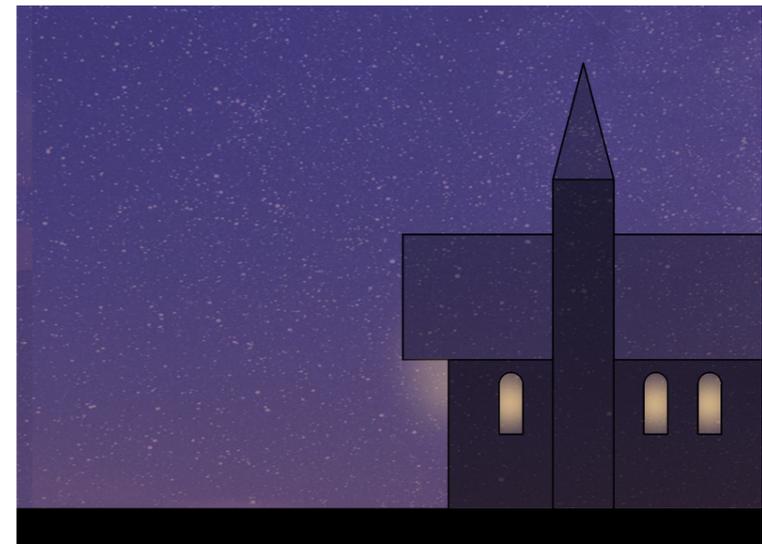
Éclairage déporté (projecteur et gobo)

Cadrer la lumière sur la surface à éclairer (coupe flux / projecteurs à découpe, optiques intensives).



Éclairage par l'intérieur du bâti

Orientation des projecteurs du haut vers le bas.



En Conformité avec l'Arrêté du 27 décembre 2018, classe b (mises en lumière du cadre bâti)