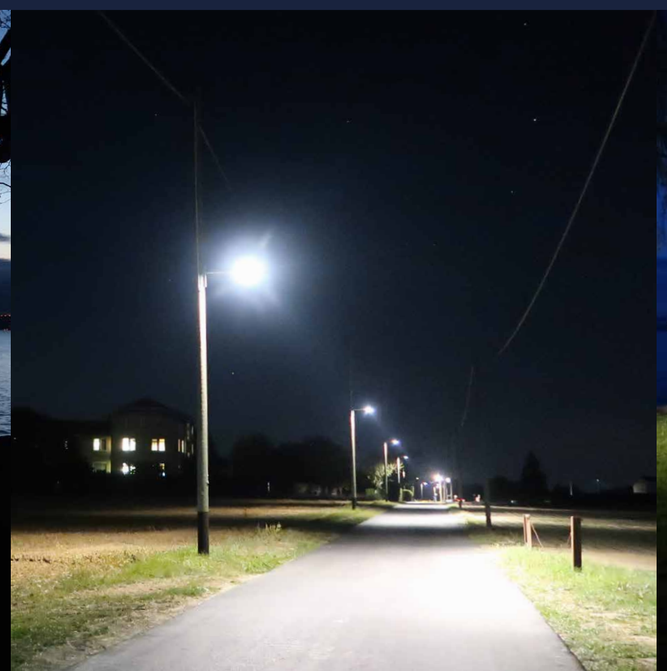
# Plan Lumière d’Anières

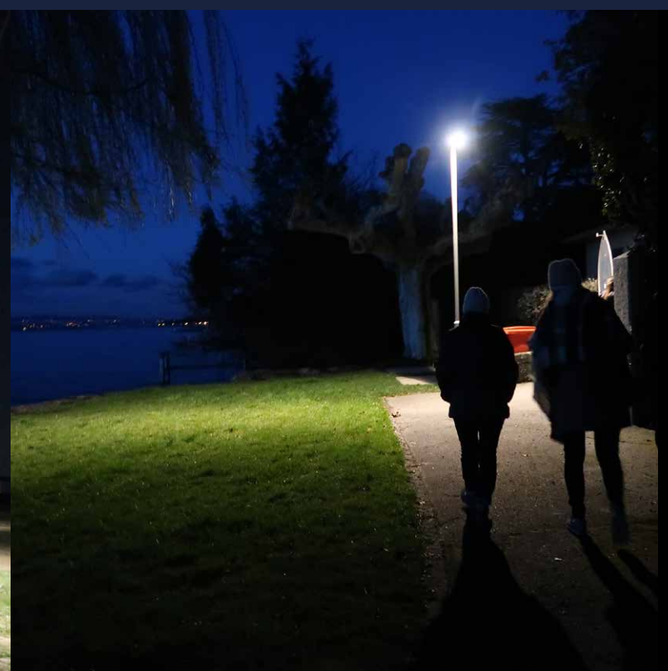
« UNE RÉSERVE DE CIEL ÉTOILÉ»

**ACTE II -**
**LE PLAN LUMIÈRE**

Septembre 2019









Urbanisme
Lumière
Lighting
Design

22 quai Godefroid Kurth
4020 Liège, Belgique
+32 4 221 21 02
www.radiance35.eu

# Plan Lumière d'Anières

ACTE I : LE DIAGNOSTIC
octobre 2018

**ACTE II : PLAN LUMIÈRE**
**septembre 2019**

ACTE III : LES «AVANT-PROJETS»
...

Dossier réalisé par Pauline Evens et Valentine Geloen sous la direction d'Isabelle Corten.

**MAÎTRE D'OUVRAGE :**

Commune de Anières
Canton de Genève

## ACTE II : LE PLAN LUMIÈRE

1. LE «FOND» : ÉCLAIRER CE QUI EST NÉCESSAIRE 11

2. LE «FOND» : CHOISIR DES APPAREILS À LA POINTE DE LA TECHNOLOGIE
- TONALITÉS 15
- MODÈLES ET IMPLANTATIONS 19
- COUPES 31

3. LES ESPACES SINGULIERS 37

4. LES REPÈRES 42

5. ÉCLAIRER QUAND IL FAUT 45

6. ESTIMATION FINANCIÈRE 49

7. PLANIFICATION 54

8. L'ÉCLAIRAGE DE FIN D'ANNÉE 58

9. ANNEXES
- 9.1 RÉFLEXION SUR LA LUMIÈRE ET L'ÉCLAIRAGE DURABLE 65
- 9.2 NORMES 73
- 9.3 LEXIQUE 80

# **Rappel**
# Ce que l'on retient de l'Acte I

## COMPRENDRE LE TERRITOIRE - QUELLES SPÉCIFICITÉS ?

1. Un contraste de paysages entre le bord du lac parsemé de villas et le plateau supérieur où l'agriculture prime.
2. Un centre, où la plupart des activités économiques s'y trouvent, en demande d'une identité plus forte.
3. Deux routes cantonales traversant et structurant le territoire : la route / «rue d'Hermance» avec de nombreuses zones de conflits et la route du Thonon au caractère plus «routier», «fonctionnel».
4. Un Masterplan ambitieux aux projets prometteurs avec toujours le souci de conserver la qualité environnementale actuelle.

## COMPRENDRE LES USAGES - QUELLES ACTIVITÉS ?

1. Une centralité des activités dans le centre «historique» d'Anières et un bord de lac sans activités à la nuit tombée.
2. La route de Thonon, avec la présence des stations-services, du bâtiment de la douane et du restaurant «coupe» la commune à l'extrémité EST. Elle présente un caractère très «routier». Seul deux habitations sont présentes après cet axe.

## COMPRENDRE L'ÉCLAIRAGE - QUEL ECLAIRAGE ?

1. Une température de couleur majoritairement blanc neutre (+/-4000K) et blanc chaud (+/-3000K) sur l'ensemble de la commune.
2. Un catalogue des modèles et des implantations globalement cohérents sur le territoire : appareils de type urbain dans le centre et les zones villas et fonctionnels ailleurs.
3. Les accessoires présents sur de nombreux appareils pour limiter l'éblouissement et couper les flux dans les jardins démontrent un inconfort à étudier...
4. Une présence importante de lumière depuis la route du Thonon. Après cet axe, vers le sud-est, c'est sombre.

# La marche exploratoire nocturne

La marche a enrichi le diagnostic du territoire et nous permet à présent de nourrir les recommandations du Plan Lumière.
→ Ce qui en est majoritairement ressorti c'est la volonté de mieux gérer les flux lumineux, les températures de couleurs des luminaires et même de diminuer à certains endroits la lumière. La lumière doit être réappropriée aux usages d'Anières.

Le trajet était situé dans le centre, depuis la salle des sociétés jusqu'au débarcadère et une navette, nous a permis de traverser la route de Chevrens jusqu'au hameau de Chevrens :






Un rapport reprenant les paroles des usagers a été remis.
Quelques extraits :

***« Si les éclairages éclairaient vers le bas, on pourrait mieux voir le ciel et la voie lactée. »***

***« C'est éclairé toute la nuit, pourquoi faire? »***

***« Les lanternes qui éclairent partout…tout autour… ça ne va pas. Les gens ici, ils n'ont pas de nuit ! »***

***« Pour moi le plus grand problème c'est la route d'Hermance! »***

***« Vu que la plage est fermée à 23h alors il faut aussi éteindre les lumières. »***

***« Les led's blancs, je n'aime pas du tout. »***

***« C'est sympa aussi quand il fait nuit ici en fait. »***

***« Il faut que l'éclairage reste « intime. »***

***« C'est bien ici, c'est une ambiance « village». »***

***« Vers l'école, il y a un bâtiment éclairé toute la nuit ! C'est inutile, il y a des habitations tout autour mais très peu de passage. »***

***« Plus c'est haut, plus ça éclaire et plus c'est gênant. »***

# Qu’est-ce qu’un Plan Lumière ?

Le Plan lumière d’un territoire peut se définir selon 2 axes principaux :

**1. Une vision stratégique globale**

Le Plan Lumière réunit une somme d’informations et de ligne directrices qui définissent les enjeux techniques, conceptuels, économiques et réglementaires de l’ensemble de l’éclairage urbain proposé (hors éclairage intérieur privé et commercial) : éclairage fonctionnel des espaces extérieurs mais également mises en valeur de certains éléments par la lumière (illuminations). Il offre une véritable vision nocturne d’ensemble du territoire concerné, en coordination avec les différents intervenants liés au projet.

**2. Un plan de gestion sur plusieurs années**

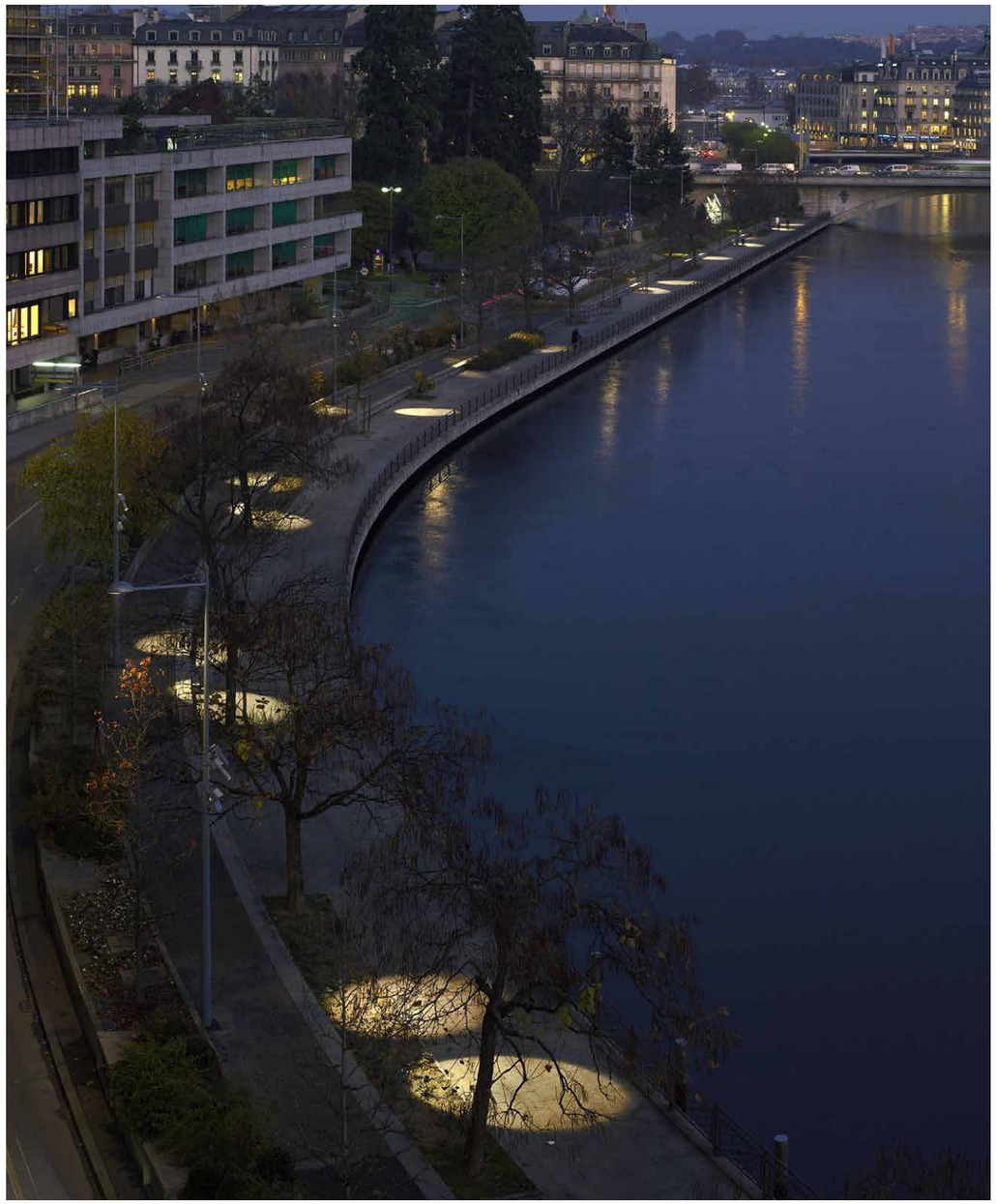
Le Plan lumière est conçu comme une étude urbanistique «classique » (diagnostic puis propositions) mais aussi et surtout comme un futur plan de gestion tout au long des travaux du projet, à court, moyen et long terme. Il s’agit d’un véritable «fil rouge» à suivre afin de garantir la cohérence nocturne de l’ensemble.

**Le futur Plan Lumière s’inscrira dans son environnement et le contexte actuel et formalise un éclairage cohérent et sans nuisances pour les logements du projet et aux alentours.**

# Méthodologie

**Travailler par couches, du macro au micro**

La méthodologie employée se base sur une analyse préalable à l’échelle du territoire, c’est-à-dire l’échelle «macro», de façon à constituer une vision globale du territoire dans son ensemble. Ensuite des «focus» sont réalisés sur des zones plus restreintes ; il s’agit de l’échelle «micro». Des allers-retours constants entre les recommandations générales formulées à grande échelle et leur application concrète à petite échelle permet d’affiner de plus en plus la réflexion, la rendant sans cesse plus «juste».



Quai du Seujet à Genève - Radiance 35 - 2015

# La méthodologie

## PRINCIPE D'ÉLABORATION DU CONCEPT DU PLAN LUMIÈRE
## TRAVAILLER PAR «COUCHES»

A la manière d'un peintre, le concepteur lumière travaille par la conjugaison de plusieurs couches afin de recomposer le paysage nocturne. Ces différentes strates se superposent et se complètent afin de former un ensemble cohérent.

Le «fond» est caractérisé par l'éclairage ambiant de l'espace public. Une attention particulière est portée au confort visuel et aux niveaux lumineux nécessaires et adaptés aux différents lieux.

Les «repères» constituent la ou les couches successives de «verticalités» illuminées qui, par petites touches, permettent d'apporter une troisième dimension au lieu. Ils sont sélectionnés parmi les éléments paysagers du programme (façade, arbre, etc.) pour autant qu'ils fassent sens à être mis en lumière.



**Couche des repères «lointains» = sur l'ensemble du territoire - la vision «lointaine»**

Repères lumineux en partie haute. (Pas présent dans notre cas)

**Couche de repères «proches» = patrimoine, dans les rues et les quartiers, la vision «proche»**

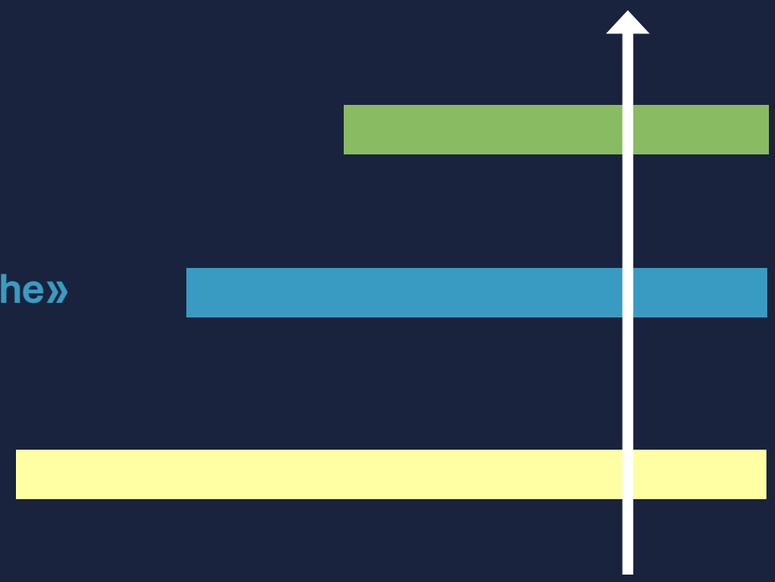
Révéler par la lumière des éléments du patrimoine.

Révéler par la lumière des éléments emblématiques, mettre en avant l'identité du lieu.

**Couche de «fond» = l'éclairage public des rues**

Recomposer le «fond» (= l'éclairage public) selon les 3 axes

- Les tonalités des sources
- L'implantation
- Les modèles



# Le concept

Une **«réserve de ciel étoilé»** est une «poche», une «zone» d'un territoire où
- l'éclairage public et l'obscurité sont maîtrisés,
- la pollution lumineuse est au maximum minimisée,
- la préservation de la nature  et le confort priment pour l'humain mais aussi pour la faune et la flore,
- l'on «ré-apprend» à contempler le ciel.

**Nous proposons une approche durable et responsable au travers de** :

## 1. LA TECHNICITÉ

**Quand écologie rime avec technologie «extrêmement pointue»**

En vue de préserver la biodiversité, notre environnement et les humains, le Plan Lumière proposera :

- d'éclairer ce qui est nécessaire
- de choisir des appareils à la pointe de la technologie
- d'installer et d'étudier un éclairage public intelligent





## 2. LA POÉSIE

**Quand l'éclairage devient poésie**

En vue d'apporter une nouvelle identité nocturne au centre, le Plan Lumière proposera :

- un «cocon lumineux» pour le centre village;
- un «scintillement du bord lac» pour guider vers et depuis le lac.









# La traduction du concept en quelques premiers points et en schéma

## 1. LA TECHNICITÉ

- **Éclairer ce qui est nécessaire**
  → en définissant où et quoi éclairer ou à ne pas éclairer
  → en optimisant l'éclairage : réduire l'éclairage des enseignes, bien orienté (pas vers le ciel), bien implanté avec une installation correcte des appareils d'éclairage LED et adaptées à chaque lieux
  → en choisissant des températures de couleur chaude, moins nuisible pour l'environnement et plus confortable pour l'humain

- **Choisir des appareils à la pointe de la technologie**
  → à la photométrie «défilée», non visible de loin
  → à l'optique la plus avancée en matière de confort
  → à l'impact environnemental minimal

- **Installer un éclairage public intelligent**
  → définir les objectifs : réduire la consommation d'énergie ? diminuer les frais de maintenance ? améliorer le confort, le sentiment de sécurité ? la diminution du trafic ?
  → une stratégie : définir un plan d'action des rues, des quartiers.
  → une approche concrète : choisir une technologie de luminaires interactifs appropriés et capables de s'adapter aux usages réels : dimming, détection de présence, extinction... le phasage, la programmation.

## 2. LA POÉSIE

- **Un «cocon lumineux»**
  → tel un cocon qui s'isole dans un paysage riche et où la nature prime, que l'on a pas envie de déranger, nous proposons de mettre en valeur le centre d'Anières avec une lumière «interne» lui apportant une identité nocturne propre. Une lumière qui ne «s'échappe» pas.

- **Un «scintillement du bord du lac»**
  → rappelant l'eau qui scintille à la lueur de la lune, la mise en valeur du centre propose d'accompagner le visiteur le long d'un parcours poétique depuis le centre au débarcadère. Par extension, le chemin des écoles pourrait poursuivre cette logique...



# PRÉAMBULE

# **Les grandes recommandations**
## Complément des informations en annexes

Les grandes lignes directrices de notre démarche présentées brièvement dans le concept ont été élaborées grâce aux différentes analyses effectuées lors du diagnostic.

Chaque thématique engendre des recommandations que nous vous exposons ci-après dans le Plan Lumière.

Vu l'importance de ces recommandations, nous avons choisi de présenter dans un premier temps le Plan Lumière et d'ajouter ensuite en «Annexes» tous les détails nécessaires à la bonne compréhension de notre démarche et de notre concept.

Ce dernier chapitre «Annexes», comprend 3 sous-chapitres :

1. **Réflexion sur la lumière et l'éclairage durable :**

   Met en avant notre questionnement sur ce qui est nécessaire d'éclairer ou non, et de quelle manière afin de diminuer le mieux possible toute pollution lumineuse.

   Démontre les trois piliers importants (environnemental, économique et social) sur lesquels nous nous basons pour élaborer au mieux notre plan d'action.

2. **Normes**

   Présente les normes et les valeurs à appliquer pour obtenir un éclairement juste et adapté aux différentes situations urbanistiques et environnementales.

3. **Lexique**

   Précise les significations des différents termes employés au cours de ce dossier.



Square Monfalcon de Carouge - Radiance 35 - 2016

# 1. LE «FOND»

## Éclairer ce qui est nécessaire

Le présent chapitre présente les recommandations pour le «fond», à savoir l'éclairage public des rues et des espaces publics. Cette couche d'intervention nécessite une réflexion particulière car c'est elle qui va donner «l'ambiance» générale des lieux ; d'ailleurs souvent, il n'y a pas d'autre «éclairage» que les luminaires d'éclairage public.
Elle représente donc une étape primordiale dans la redéfinition de l'image nocturne d'un lieu.

# Les 4 tissus bâtis : la base de la re-composition

C'est sur base des 4 tissus bâtis définis lors du diagnostic (acte I) que nous allons structurer la couche de «fond».

**L'objectif :**

Unifier le «fond»* pour apporter une meilleure lisibilité nocturne du site

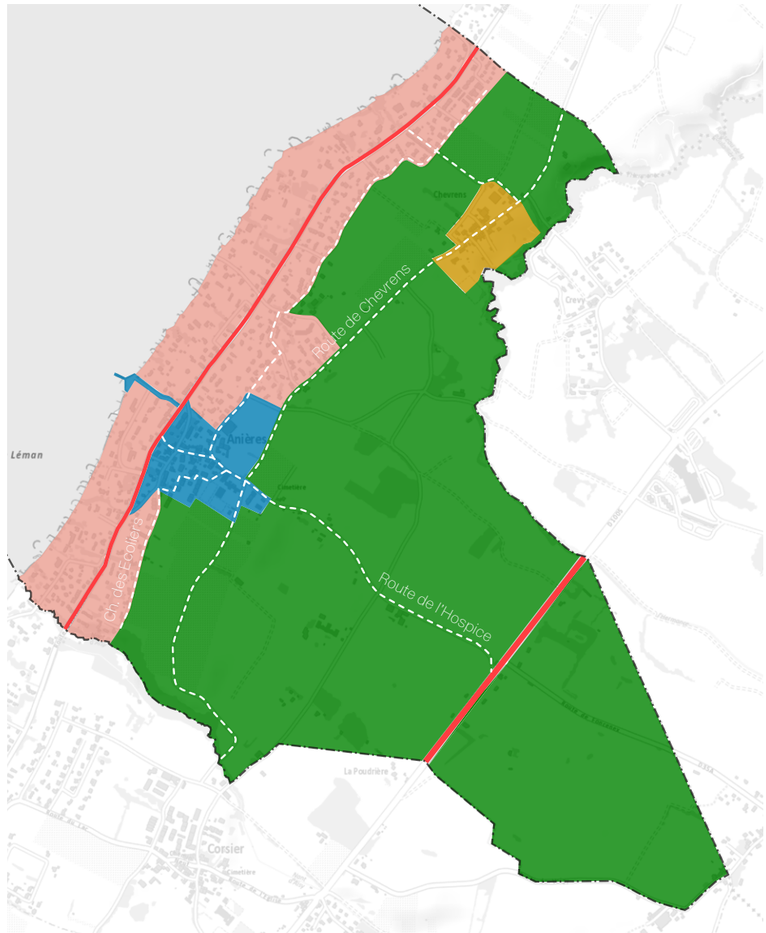
↳ en proposant des modèles d'appareils sur base du tissu du bâti

↳ et des liaisons présentes entres-elles marquant un «maillage de communication» en faveur principalement des modes doux de déplacement

* Unifier ne signifie pas que nous allons traiter tout de la même façon mais que nous allons apporter un soin égal dans la qualité du traitement pour chaque typologie d'espace, avec des choix adaptés aux particularités de chaque lieu.

**Pourquoi ce choix ?**

- Ces 4 tissus sont très différents les uns des autres de part l'ambiance qui y règne, le contexte paysager, historique, urbanistique et les usages. Un éclairage adapté et une ambiance spécifique à chaque tissu permettra de clarifier et de soigner l'image nocturne de la commune.
- Actuellement, les modèles d'appareils d'éclairage sont globalement déjà plus ou moins hiérarchisés suivant ces tissus (lanterne dans le centre, appareils plus fonctionnel en dehors). Mais il existe une multiplication de modèles et de sources différentes.
- Le tissu «centre village» est un espace à part entière à valoriser qui sera mis en valeur par le concept du «cocon lumineux» et des «scintillements du bord du lac». Cette «poche» présente plusieurs espaces singuliers sous formes de places et de lieux publics.
- Ensuite, un «maillage de communication» en faveur des modes doux et suivant une logique de déplacement est défini entre et dans ces «poches» : parallèle au lac avec le chemin dit des Écoliers, la route de Chevrens et traversant perpendiculairement : la route de l'Hospice et la route de Sous-Chevrens.




**Tissu «villas»**
Densité faible / Habitations 4 façades / Gabarits R+1 à R+2 / Homogène / Ensemble cohérent

**Tissu «centre village»**
Densité moyenne / Mélange de petits immeubles mixtes ou de logements, maisons villageoises et activités économiques s'entre-mêlent / Gabarits R+1 à R+3 / Hétérogène

**Tissu «hameau de Chevrens»**
Densité faible / Habitations anciennes de type villageoise, mitoyennes et concentrées / Gabarits R+1 à R+2 / Homogène / Ensemble cohérent

**Tissu «agricole» ou «campagne»**
Densité très faible / Habitations très isolées, manèges et ancien asile / Gabarits R+1 à R+2 / Homogène - priorité à la nature / Ensemble cohérent

**Voiries cantonales**
La route d'Hermance et la route de Thonon

# Méthodologie

- Définir un catalogue de modèles d'éclairage précis, adaptés à chaque tissu pour limiter la multiplication des modèles différents sur le territoire;
- Définir les recommandations en termes d'implantations, de caractéristiques photométriques, environnementales et technologiques adaptées;
- Donner des priorités suivant les «urgences» : le remplacement des sources au mercure, la problématique des routes cantonales, améliorer le maillage de communication et mettre en valeur le tissu «centre village»;
- Se coordonner avec les projets en cours et le PDCom.

### Tissu «villas»





### Tissu «centre village»





### Tissu «campagne»






### Tissu «hameau de Chevrens»





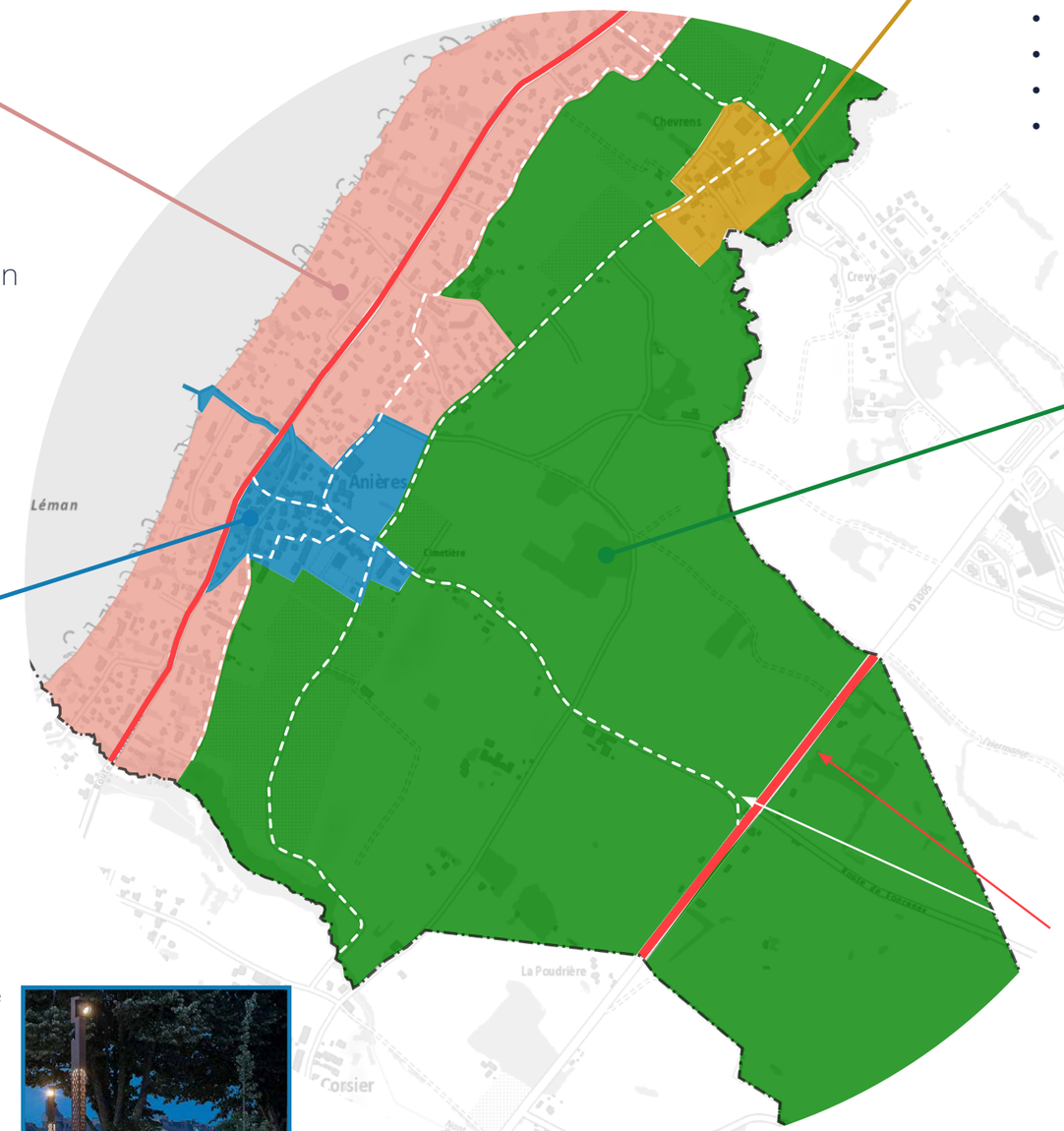
# Le concept
## En illustrations




**Tissu «villas»**
- Distribution asymétrique et «défilée»
- Hauteur basse **<** ou = 4m50
- 2200K : pour préserver la faune et la flore
- Armature contemporaine, discrète au design intemporel et à l'échelle humaine




**Tissu «hameau de Chevrens»**
- Distribution à 360°
- Hauteur basse **<** ou = 4m50
- 2200K ou 3000K
- Luminaire de style ou armature contemporaine







**Tissu «campagne»**
- Distribution asymétrique et «défilée»
- Hauteur max.6m
- 2200K : pour préserver la faune et la flore
- Armature contemporaine, discrète au design intemporel




**Tissu «centre village»**
- Distribution asymétrique et «défilée»
- Hauteur basse à moyenne **<** ou = 4m50 à 6m
- 3000K
- Armature contemporaine au design sobre et adaptable (= pour la voirie et le piéton)
- Eclairage spécifique pour les espaces singuliers : places  et espaces publics
- Mise en place identitaire et poétique : «cocon lumineux» et «scintillement du bord du lac»



**«Maillage de communication»**
- Voiries cantonales, route de Chevrens, route de l'Hospice, route de Sous-Chevrens, Ch. des écoliers
- Distribution asymétrique et «défilée» + sépcifique aux passages piétons
- Hauteur +/- 6 à 7m ou suivant le tissu où l'appareil est situé
- 3000K
- Armature contemporaine, discrète au design intemporel suivant le tissu où l'appareil est situé

# 2. LE «FOND»

## Choisir des appareils à la pointe de la technologie

TONALITÉS

# **Température de couleur par tissu bâti**
## Du blanc chaud à l'orangé

Il est prouvé qu'une température de couleur «orangée» (2200K) ou «blanc chaud (3000K)» est moins nuisible pour la faune, la flore et les êtres humains.

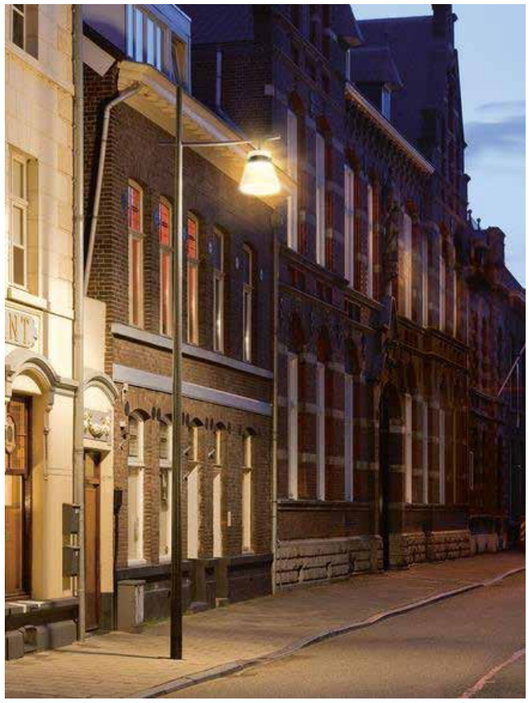
Une température de couleur «blanc froid» (de 4000 à 8000K) perturbe la faune, la flore et les êtres humains. Bien qu'elle donne une impression de plus de lumière et met mieux en valeur notre environnement (la couleur verte des arbres par exemple), la contenance en lumière bleue est nuisible à notre environnement pour une multitude de raisons. Le blanc froid a aussi tendance à éblouir plus rapidement et est évidemment moins chaleureux pour éclairer des lieux de «vie» comme un centre de village.

Dans le cadre du Plan Lumière d'Anières, afin de ne pas multiplier les températures de couleur, nous en recommandons deux principales : 2200K et 3000K.

Note : nous suggérons du 2200K pour les tissus «villas» et «campagne» en sachant que le rendu des couleurs est moins bon avec ce type de source orangée. Par contre, cette température est mieux pour l'environnement (insectes, chauves-souris,...).

Nous nous interrogeons donc sur son rendu et suggérons d'effectuer un test.

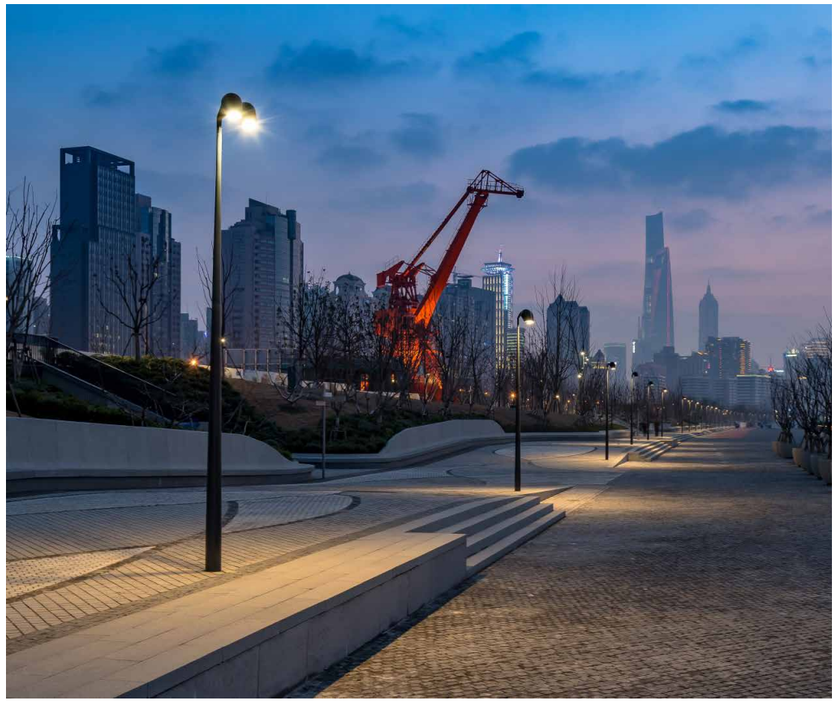
En illustrations :

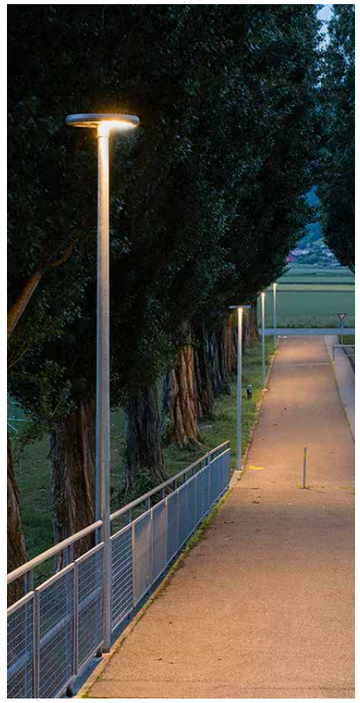






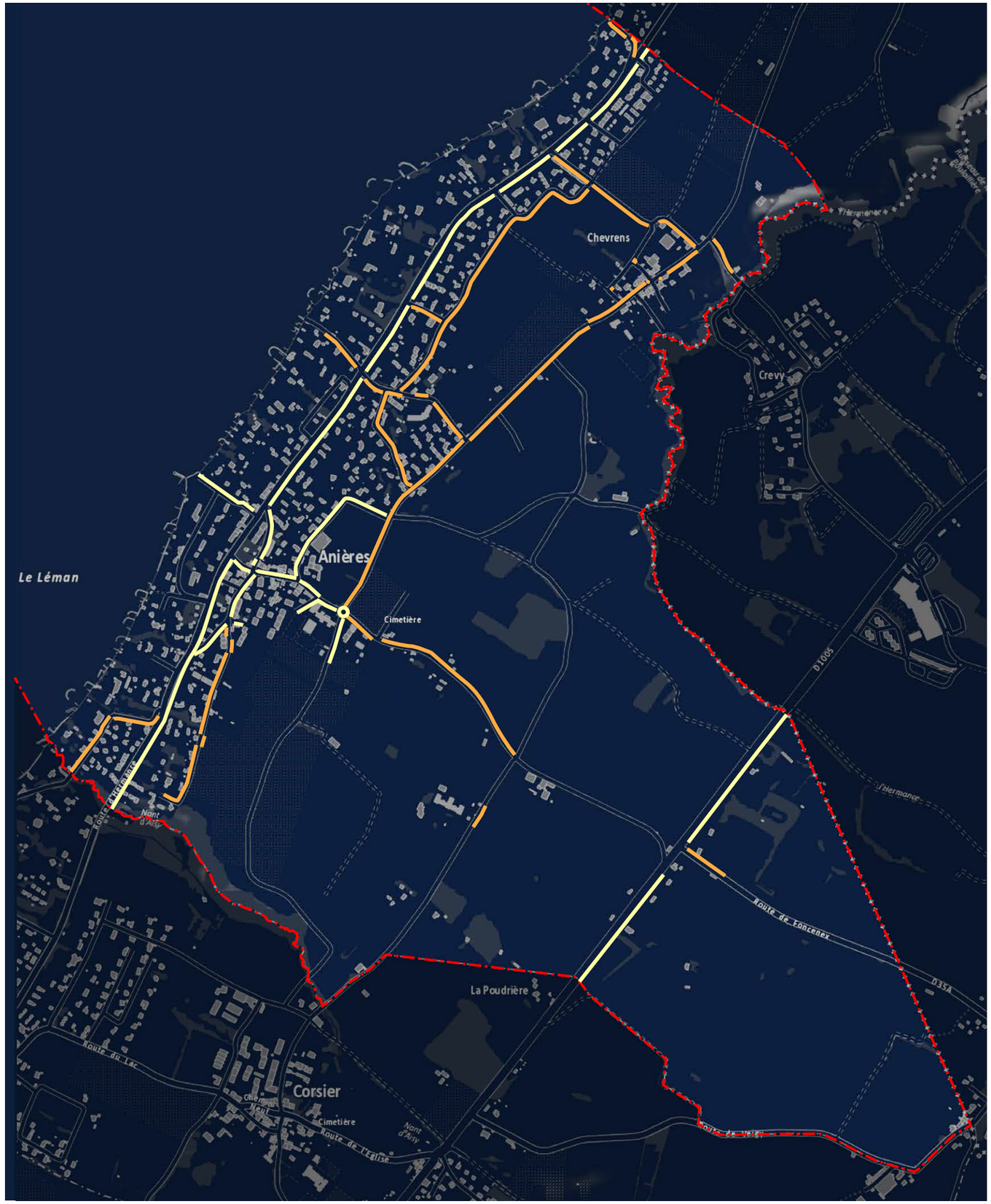






# **Synthèse**
# Tonalités

La carte ci-contre synthétise les recommandations du Plan Lumière pour les tonalités, rue par rue.
Ces propositions sont à vérifier au moment de la concrétisation des différents projets.

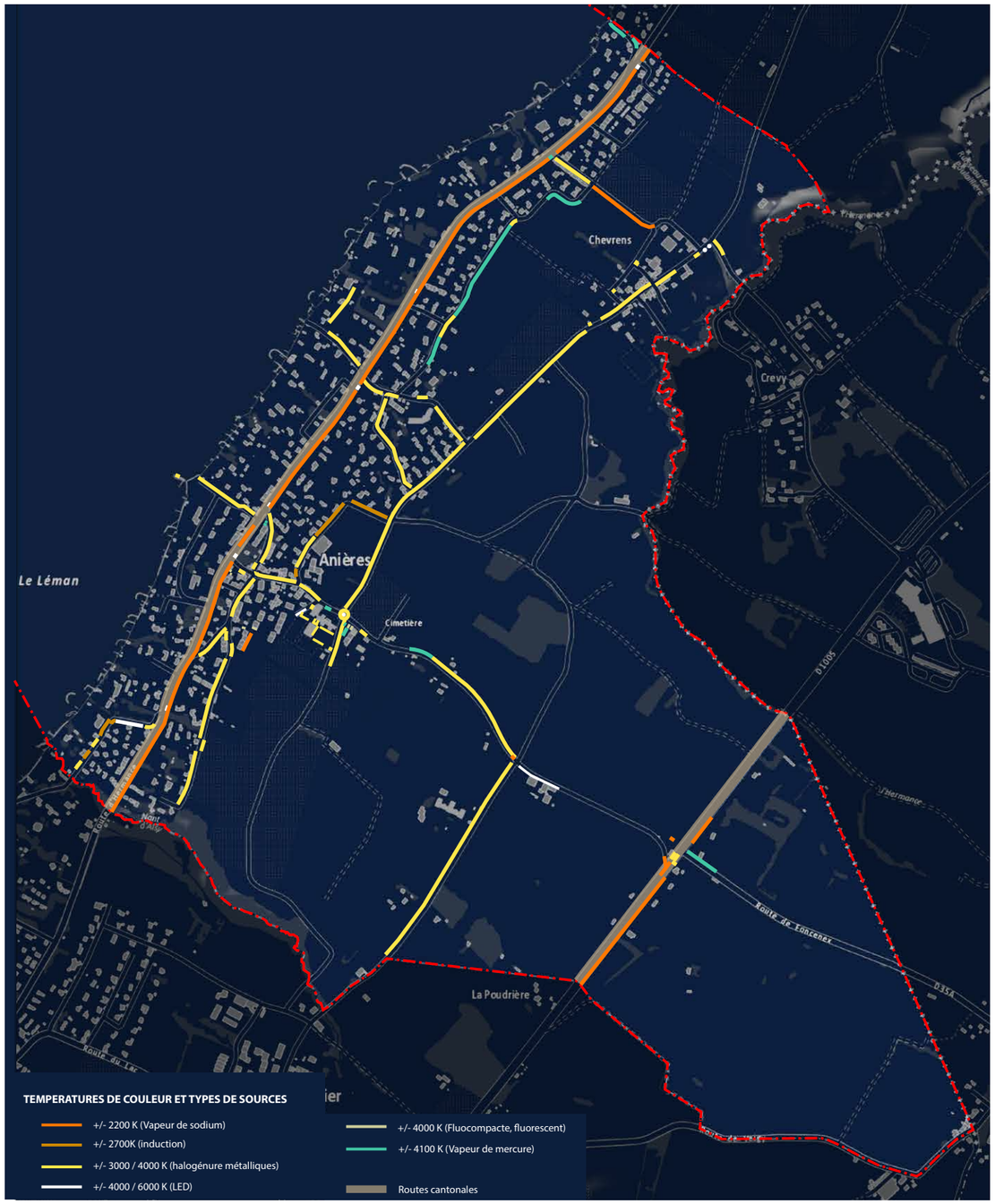



**TEMPERATURES DE COULEUR (LED)**

- +/- 2200 K
- +/- 3000K

# **Situation existante ➔ situation projetée**
## Tonalités

Situation existante :




Situation projetée :



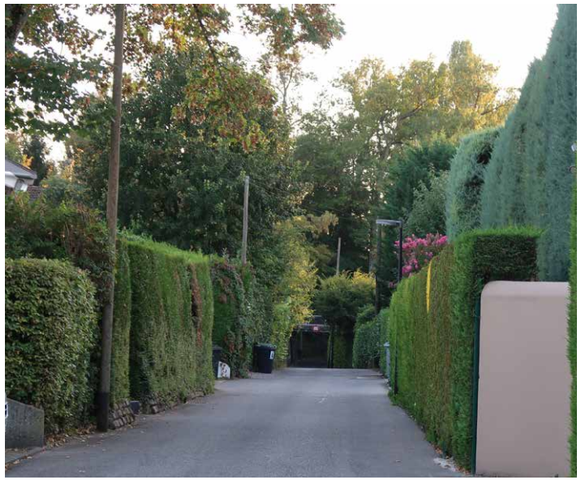
# MODÈLES ET IMPLANTATIONS

Les recommandations qui suivent, sont présentées suivant les «tissus» définis. Pour chacun, une explication courte fixe les objectifs à atteindre pour l'éclairage du «fond», des images de référence illustrent l'ambiance proposée, des modèles d'appareils sont suggérés ainsi que leurs caractéristiques (photométrie, implantation, gestion, ...)

Pour finir, une synthèse est représentée sous forme d'une carte.

# Recommandations pour le tissu «villas»
## Unifier, compléter et améliorer l'existant



Cette zone comprise entre le lac et les vignes et coupée par la route d'Hermance, nécessite un traitement de la lumière très discret. Cette zone ne demande pas à se démarquer mais plutôt à suivre le rythme de vie de ses usagers. Des accessoires pour couper le flux lumineux, éviter les émissions inutiles de lumière et améliorer le confort visuel sont à prévoir suivant le modèle qui sera choisi.

→ Renforcer l'ambiance très intime du lieu tout en apportant un caractère accueillant et contemporain
→ Compléter l'éclairage et/ou améliorer l'existant → Ajouter de l'éclairage là où c'est vraiment nécessaire (cf. marche exploratoire, accès au bus de la route d'Hermance) et supprimer là où ce n'est pas nécessaire. Compléter l'éclairage par un dispositif de type balisage.

### Images de référence




### Suggestion de modèles

**Soit type sobre fonctionnel :**



**WE-EF**
**RFL500 (LED)**
**ou similaire**



**BEGA**
**99446 (LED)**
**ou similaire**



**FLUX LIGHTING**
**ODO (LED)**
**ou similaire**

**Soit type lanterne contemporaine :**



**SELUX**
**Astro (LED)**
**ou similaire**

**Photométrie**
- Optique «défilée», sans dispersion vers le haut
- Distribution asymétrique
- Accessoires : confort et/ou coupe flux arrière
- +/- 2200K

**Implantation**
- Sur mât
- Unilatéral ou ponctuel
- Hauteur basse (< ou = 4m50)

**Modèle**
- Luminaire au design sobre, intemporel et contemporain

**Gestion**
- Chemins et voiries ne nécessitent pas d'un éclairage à 100% durant toute la nuit. Ainsi un dimming (= varier l'intensité) est intéressant.

# Recommandations pour le tissu «centre village»
## Un éclairage qui s'adapte aux aménagements





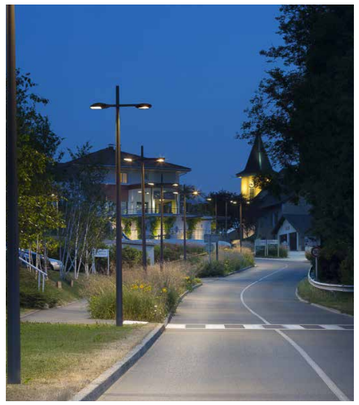



L'idée est ici de proposer un tissu où la lumière n'en sort pas, où c'est confortable de s'y promener de jour comme de nuit, où l'on s'y sent bien comme dans un «cocon». L'idée est aussi d'apporter une identité de «centre». On y trouve des espaces singuliers : des petites places (existantes et futures), un chemin menant au lac à valoriser, le tronçon de la route d'Hermance intégrée au nouvel aménagement...etc. Et la rue Centrale et ses axes latéraux avec l'école, l'épicerie, la mairie à son extrémité et ses futurs aménagements ...

→ Apporter une identité propre au centre, se coordonner avec les projets futurs (voir compléments en p.39)

→ Accentuer la visibilité du chemin du Débarcadère, des scintillements du bord du lac

### Images de référence


### Suggestion de modèles



**WE-EF**
**RFL500 (LED)**
**ou similaire**



**BEGA**
**99446 (LED)**
**ou similaire**



**FLUX LIGHTING**
**ODO (LED)**
**ou similaire**

**Espaces singuliers : bornes et mâts «colonnes»**



**SELUX**
**LIF (LED) ou similaire**
*→ offre de nombreuse possibilité «smart city»*



**SELUX**
**ELO (LED) ou similaire**

**Photométrie**
- Optique «défilée», sans dispersion vers le haut
- Distribution asymétrique (routière) à symétrique suivant les cas
- Accessoires : confort et/ou coupe flux arrière
- 3000K

**Implantation**
- Sur mât
- Unilatéral, bilatéral quinconce ou ponctuel
- Hauteur basse à moyenne (< ou = 4m50 à 6m)

**Modèle**
- Luminaire au design sobre et contemporain
- Possibilité d'une seconde armature à l'arrière du mât pour le piéton →
- Places et espaces singuliers = projets particuliers



**Gestion**
- Dimming pour l'éclairage des voiries
- Dimming et extinction pour les places et lieux publics + détection de présence

# Recommandations pour le tissu «campagne»
## L'environnement comme priorité







La plupart des voiries de la poche «campagne» ne nécessitent pas d'éclairage. Seuls les axes permettant de circuler entre et dans les poches et faisant partie du maillage de communication font partie des voies à éclairer.

→ Conserver un maximum de zones sans lumière, supprimer les mâts d'éclairage dès que possible et compléter par du balisage
→ Revoir l'implantation des appareils existants : espacer au maximum l'implantation, abaisser la hauteur de feu, ....

### Images de référence




### Suggestion de modèles



**WE-EF**
**RFL500 (LED)**
**ou similaire**



**BEGA**
**99446 (LED)**
**ou similaire**



**FLUX LIGHTING**
**ODO (LED)**
**ou similaire**

**+**

**Balisage pour les voies non éclairées ou en complément de l'éclairage des voiries**



**ECOinnov**
**ECO143 (solaire_LED)**
**ou similaire**

**Photométrie**
- Optique «défilée», sans dispersion vers le haut
- Distribution asymétrique (routière)
- Accessoires : confort et/ou coupe flux arrière
- +/- 2200K

**Implantation**
- Sur mât
- Unilatéral ou suivant cas particulier
- Hauteur moyenne (max 6m) Essayer d'être le plus bas possible, à déterminer lors des études photométriques et espacer au maximum.

**Modèle**
- Luminaire au design sobre et contemporain

**Gestion**
- Idéalement, cette zone resterait sans éclairage durant toute la nuit, mais les axes du maillage de communication et certains accès demandent un éclairage minimum.

# Recommandations pour le tissu «hameau de Chevrens»
## Esprit historique avec une maîtrise du flux et de l'intensité

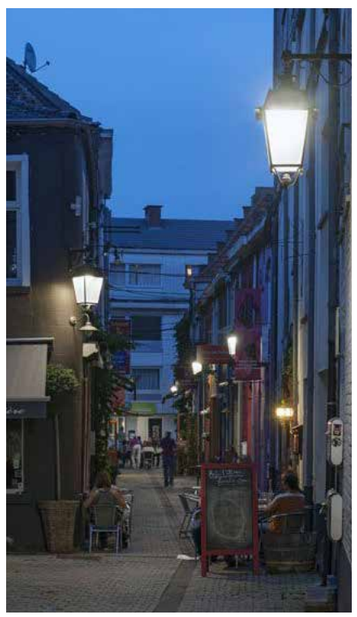





Pour le tissu du hameau de Chevrens, l'idée est de conserver un esprit historique dès l'entrée dans le hameau. Il faut que l'on sente que l'on entre dans un espace marqué par l'histoire et encore bien distinct du centre village aujourd'hui avec son architecture d'époque. Mais surtout, il faut un flux lumineux maîtrisé, qui n'émet pas d'émission inutile de lumière et qui permet de conserver et d'améliorer cette qualité environnementale nocturne ( = vues remarquables).

→ Conserver le caractère historique et l'ambiance actuelle
→ Améliorer l'éclairage existant (photométrie, implantation ,...)

### Images de référence




### Suggestion de modèles



**SCHREDER**
**Valentino (LED)**
**ou similaire**



**HESS**
**Burgos (LED) ou similaire**
*→ Lanterne de style revisitée au mât cylindrique simple ou sur console.*

**Photométrie**
- Distribution asymétrique (routière)
- Finition de la vasque = opale
- Accessoires : coupe flux arrière (un vitre opaque ou ailettes)
- +/- 2200K ou 3000K (Info. pour Schréder : ok suivant quantité et analyse situation)

**Implantation**
- Sur mât ou sur console
- Unilatéral ou ponctuel
- Hauteur basse (< ou = 4m50)

**Modèle**
- Lanterne de style ou contemporaine

**Gestion**
- Le hameau ne nécessite pas un éclairage à 100% durant toute la nuit → prévoir du dimming.

# Routes cantonales
## Homogénéité, intégration, sécurité







→ Le nouvel éclairage pour ces deux voiries cantonales à coordonner avec le canton.
→ Abaisser au maximum la hauteur de feu avec un éclairage spécifique pour les passages piétons
→ S'intégrer aux projets de la nouvelle place (espace singulier) prévu dans le centre d'Anières (au niveau du restaurant le Floris) et s'harmoniser avec l'ambiance centre village

### Images de référence




### Suggestion de modèles



**WE-EF**
**RFL500 (LED)**
**ou similaire**



**Schréder**
**CITEA NG**
**ou similaire**

**Photométrie**
- Optique «défilée», sans dispersion vers le haut
- Distribution asymétrique (routière) et spécifique passages pour piétons
- Accessoires : confort et/ou coupe flux arrière
- 3000K

**Implantation**
- Sur mât
- Unilatéral
- Hauteur moyenne (**+/-** 6 à max 7 m). Essayer d'être le plus bas possible, à déterminer lors des études photométriques.

**Modèle**
- Luminaire au design sobre et contemporain

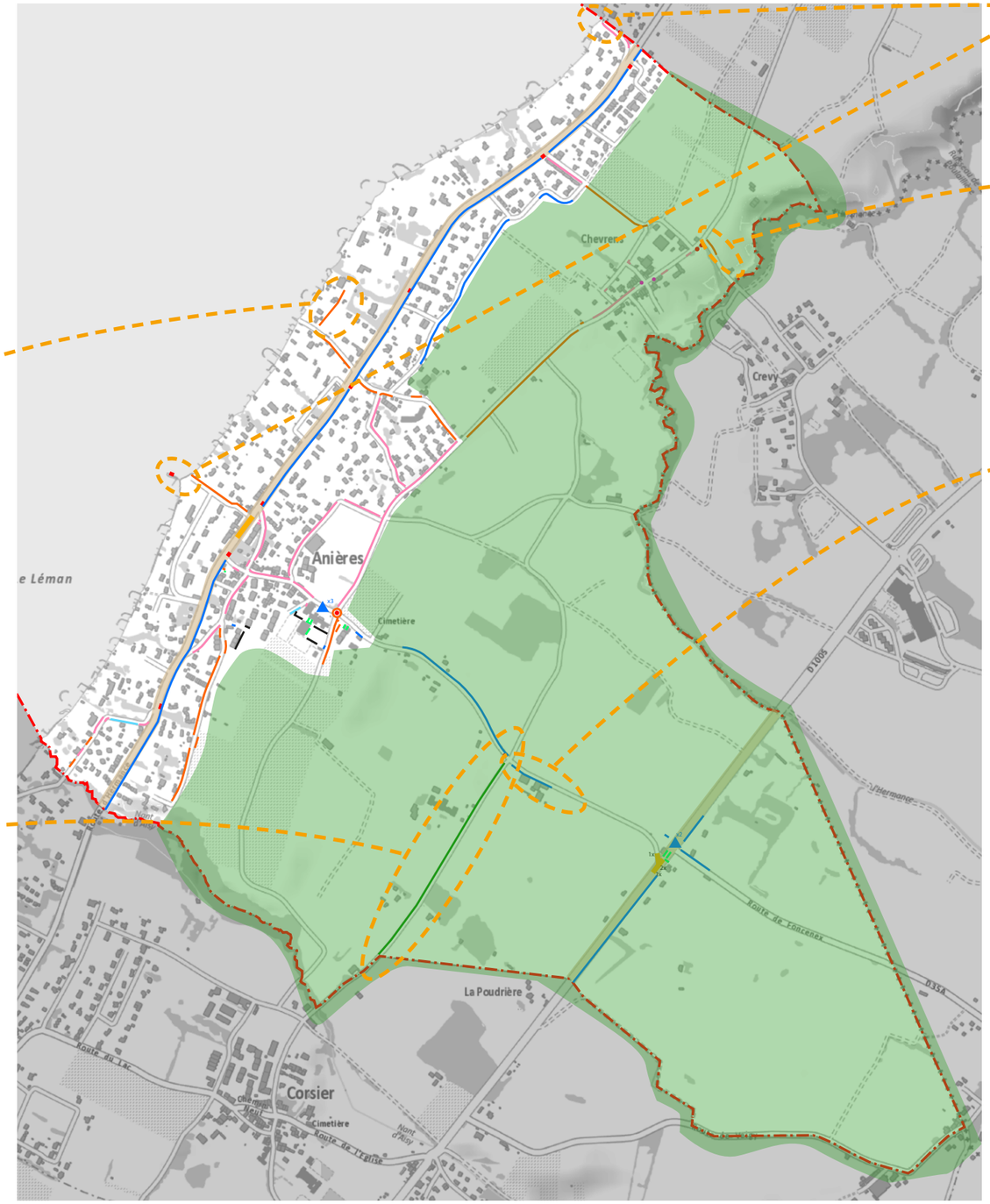
**Gestion**
- Dimming

# «Penser» l'éclairage

## Réflexion sur les zones où l'éclairage public pourrait être fortement diminué ou supprimé*

* A préciser avec la commune

**Carte des modèles et implantations, situation existante :**




### Chemin des courbes

- Certains chemins dans le tissu «villas» ne pourraient présenter qu'un dispositif alternatif à l'éclairage ( = balisage, voir page suivante)

### Chemin des Ambys

- Isolé au milieu des champs, ce tronçon n'a pas besoin d'être éclairé sur son ensemble durant toute la nuit.
- Un ou deux points devant l'hospice et depuis la route de l'Hospice est suffisant.

### Au plus proche de l'eau, les plages

- A la limite de l'eau, les plages étant fermées au public dès 23h, l'éclairage public pourrait être supprimé. (Exemples : sur le ponton et après la barrière d'accès)

### Chemin du pont de Crévy

- Au milieu d'arbres, ce petit chemin pourrait présenter qu'un dispositif alternatif à l'éclairage ( = balisage, voir page suivante) ou rien du tout

### Route de l'Hospice

- Le début de ce tronçon pourrait être éteint comme l'ensemble de cette partie de la route jusqu'à la cantonale. L'aménagement d'un trottoir serait bénéfique pour justifier l'absence d'un éclairage public ainsi que l'apport d'un dispositif alternatif à l'éclairage ( = balisage, voir page suivante )

**MODELES URBAINS**

**Modèles bas à moyen : < 4,5 m à 6 m**

- Candélabre type «lanterne» sur mât unilatéral
- Candélabre type «lanterne» sur mât console
- Candélabre type «contemporain» sur mât unilatéral

**MODELES FONCTIONNELS**

**Modèles moyens à hauts : de 4,5 m à > 6 m**

- Candélabre sur mât unilatéral
- Candélabre sur mât à multiple armatures

**Modèles bas à moyen : < 4,5 m à 6 m**

- Candélabre sur mât unilatéral

**VOIRIES CANTONALES**

**Modèles solaires et tests solaires**

- Candélabre sur mât unilatéral

**Modèles fonctionnels divers**

- Plafonniers et appliques
- Type «zebralux»
- Eclairage arbre (depuis le sol ou sur l'arbre)

**BORNES BASSES**

- Appareils divers type «bornes basses»

**MODÈLES SUSPENDUS**

- Appareils suspendus divers

Haut : **> 6 m**
Moyen : **de 4,5 m à 6 m**
Bas : **< 4,5m**

# **Balisage**
## Compléter l'éclairage public

Des dispositifs passifs (tels qu'un marquage routier ou des éléments luminescents - voir complément d'informations en page 41) ou actifs (tels qu'un balisage à l'aide de leds très basse tension ou solaire) peuvent remplir certains rôles de l'éclairage public là où il est réduit ou absent.

Installés le long d'une piste cyclable, d'un chemin piéton isolé ou le long d'une voirie fort empruntée, d'un chemin motorisé où la visibilité est réduite (nombreux tournants, chemin en pente, rétrécissement de voirie sur un chemin non éclairé ...) ce type de signalétique est intéressant afin de compléter l'éclairage public et apporter un sentiment de sécurité ou/et plus de confort.

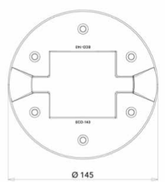
Cette alternative n'engendre pas de pollution lumineuse ou très très peu.



Exemple d'application : balisage solaire le long d'une piste cyclable

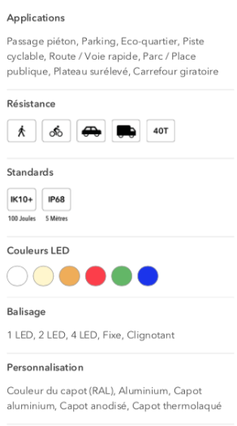
source : ECOinnov





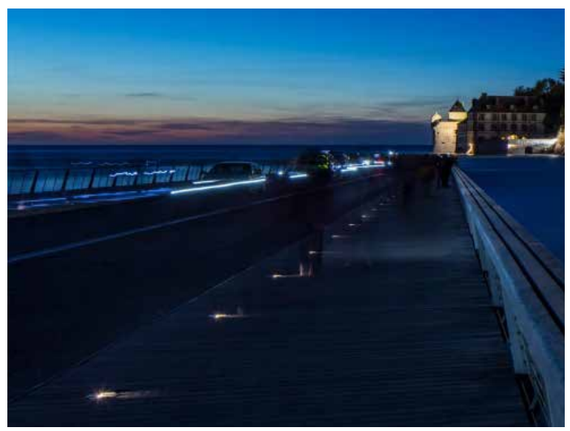







Exemple plot routier solaire encastré type ECP-143

source : ECOinnov



Exemple balisage chemin piéton

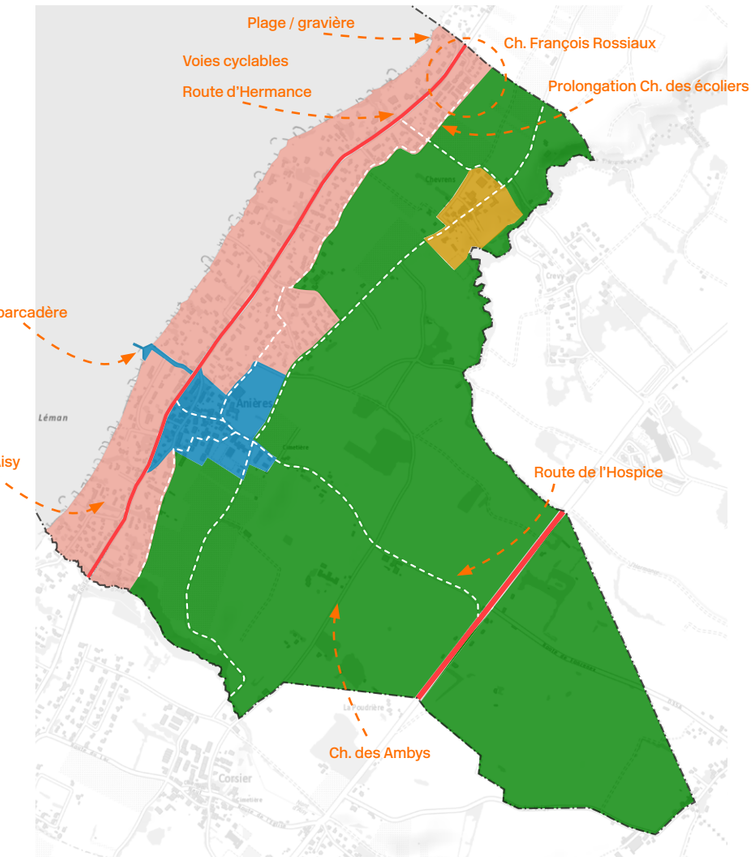
Eclairage horizontal

source : ECOinnov

Dans notre cas, ce type de balisage est recommandé le long du «maillage de communication» et le long de chemins non éclairés mais nécessitant cet apport de «confort» ou de « sentiment de sécurité». Il peut soit être installé seul ou en complément de l'éclairage public.

**Propositions :**

- Tissu «villas» : chemins non éclairés avec accès direct sur la route d'Hermance et chemins isolés non éclairés avec présence courante de piétons et de véhicules
- Chemin des écoliers : certains tronçons ont un éclairage public et d'autres pas.
- Chemin des Ambys,
- etc.



# Synthèse
## Modèles et Implantations projetés

La carte ci-contre synthétise les recommandations du Plan Lumière pour les modèles de luminaires et de type d'implantation, rue par rue. Ces propositions sont à vérifier au moment de la concrétisation des différents projets.

**Type tissu «villas»**

- Candélabre sur mât unilatéral ou ponctuel bas, optique défilée

**Type tissu «centre village»**

- Candélabre sur mât unilatéral ou ponctuel bas à moyen, optique défilée
- Candélabre sur mât bilatéral quinconce bas (dépendra des nouveaux aménagements), optique défilée

**Type tissu «campagne»**

- Candélabre sur mât unilatéral moyen, optique défilée

**Type tissu «hameau de Chevrens»**

- Luminaire de style sur mât ponctuel bas
- Luminaire de style sur console ponctuel bas

**Routes cantonales**

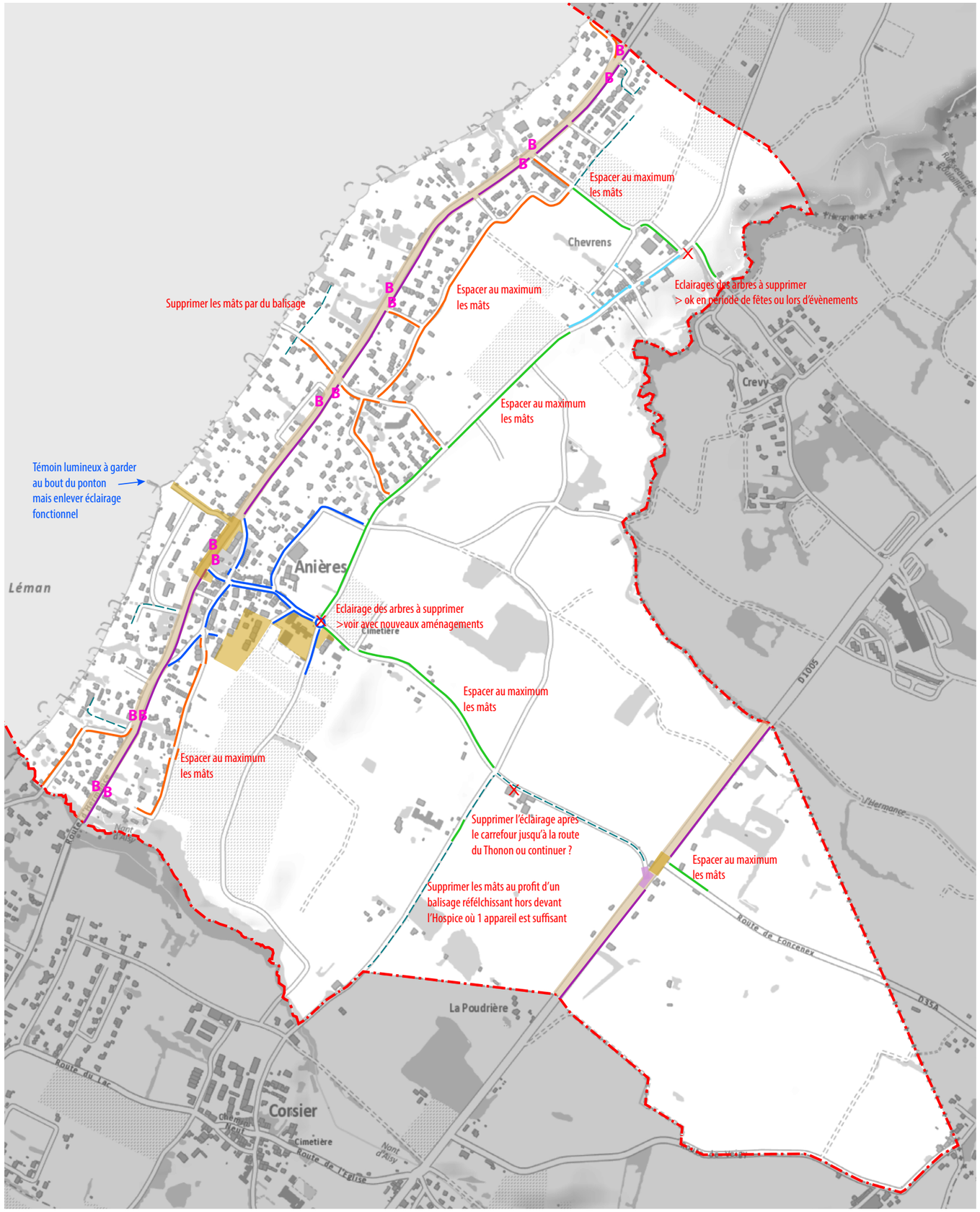
- Eclairage fonctionnel sur mât unilatéral ou ponctuel moyen avec spécifications pour les passages pour piétons, optique défilée
- Eclairage fonctionnel suspendu ponctuel, optique défilée

**Divers**

- X Eclairage à supprimer pour l'éclairage du «fond»
- B Arrêts de bus le long de la route d'Hermance
- Places et espaces singuliers situés dans la poche «centre village» : appareils adaptés à la situations existante et futurs proejts
- Balisage

Haut : **> 6 m**
Moyen : **de 4,5 m à 6 m**
Bas : **< 4,5 m**

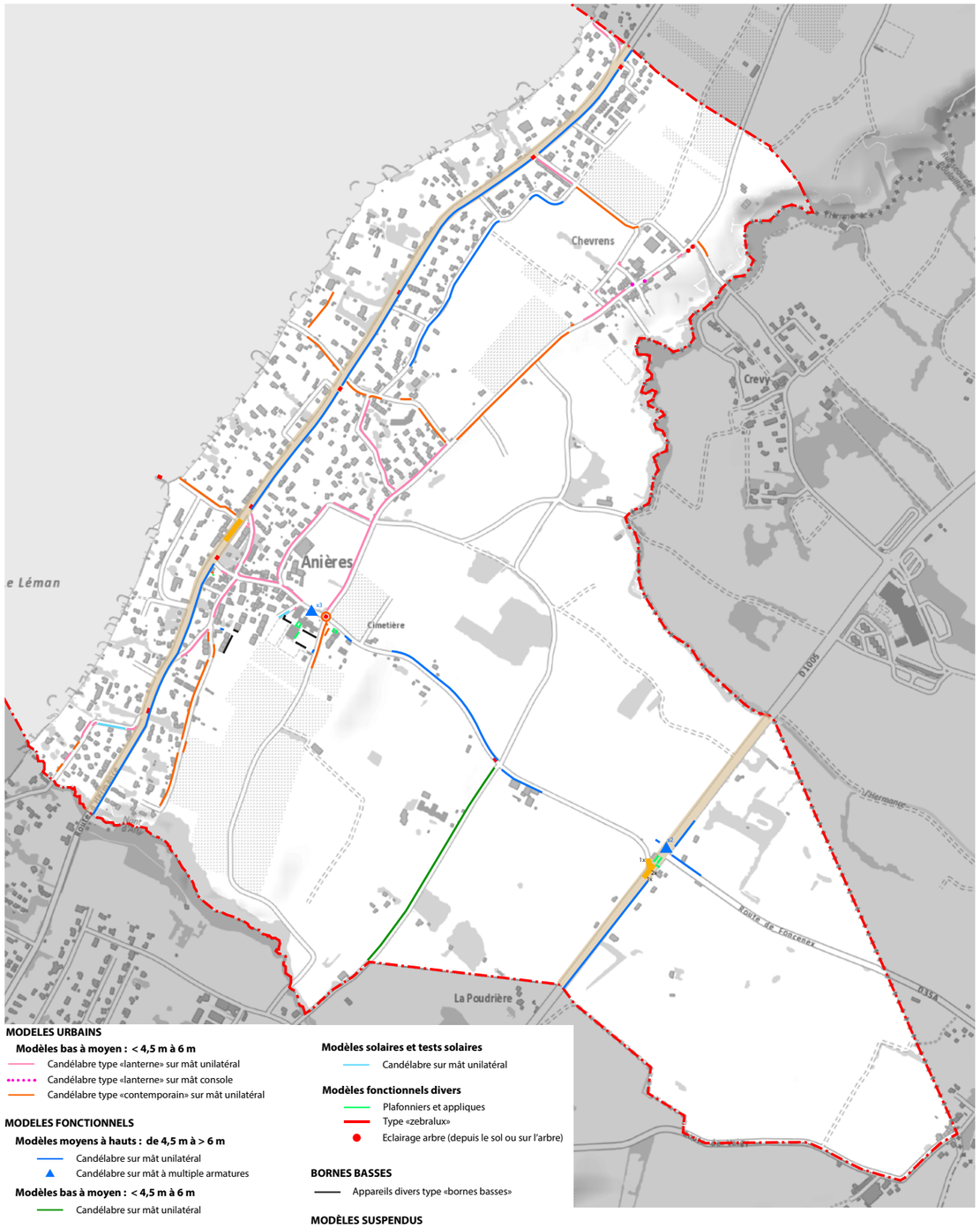
**VOIRIES CANTONALES**



# **Situation existante ➔ situation projetée**

## Modèles et Implantations

Situation existante :




**MODELES URBAINS**

**Modèles bas à moyen : < 4,5 m à 6 m**

- Candélabre type «lanterne» sur mât unilatéral
- Candélabre type «lanterne» sur mât console
- Candélabre type «contemporain» sur mât unilatéral

**MODELES FONCTIONNELS**

**Modèles moyens à hauts : de 4,5 m à > 6 m**

- Candélabre sur mât unilatéral
- Candélabre sur mât à multiple armatures

**Modèles bas à moyen : < 4,5 m à 6 m**

- Candélabre sur mât unilatéral

**VOIRIES CANTONALES**

**Modèles solaires et tests solaires**

- Candélabre sur mât unilatéral

**Modèles fonctionnels divers**

- Plafonniers et appliques
- Type «zebralux»
- Eclairage arbre (depuis le sol ou sur l'arbre)

**BORNES BASSES**

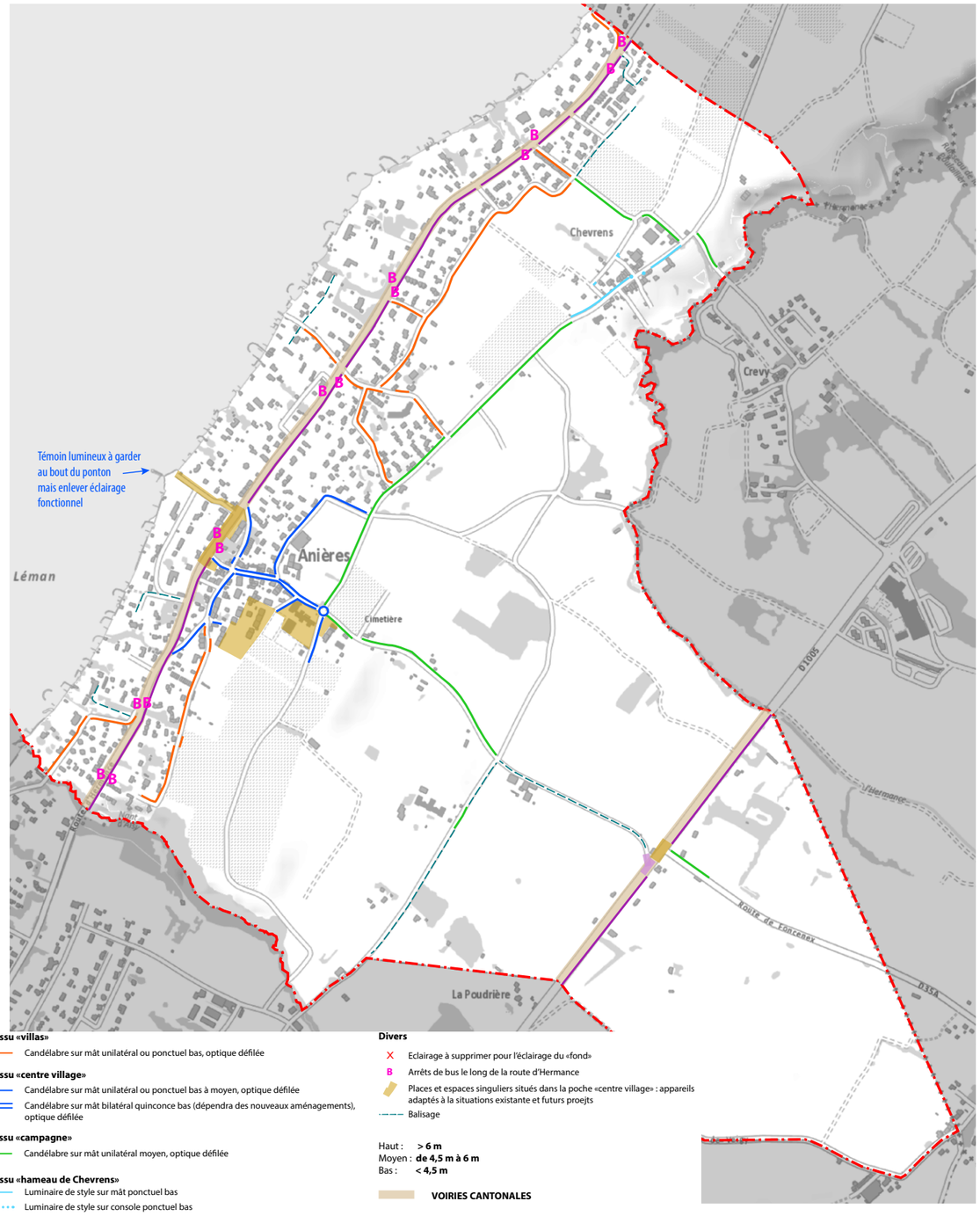
- Appareils divers type «bornes basses»

**MODÈLES SUSPENDUS**

- Appareils suspendus divers

Haut : **> 6 m**
Moyen : **de 4,5 m à 6 m**
Bas : **< 4,5m**

Situation projetée :




**Type tissu «villas»**

- Candélabre sur mât unilatéral ou ponctuel bas, optique défilée

**Type tissu «centre village»**

- Candélabre sur mât unilatéral ou ponctuel bas à moyen, optique défilée
- Candélabre sur mât bilatéral quinconce bas (dépendra des nouveaux aménagements), optique défilée

**Type tissu «campagne»**

- Candélabre sur mât unilatéral moyen, optique défilée

**Type tissu «hameau de Chevrens»**

- Luminaire de style sur mât ponctuel bas
- Luminaire de style sur console ponctuel bas

**Routes cantonales**

- Eclairage fonctionnel sur mât unilatéral ou ponctuel moyen avec spécifications pour les passages pour piétons, optique défilée
- Eclairage fonctionnel suspendu ponctuel, optique défilée

**Divers**

- X Eclairage à supprimer pour l'éclairage du «fond»
- B Arrêts de bus le long de la route d'Hermance
- Places et espaces singuliers situés dans la poche «centre village» : appareils adaptés à la situations existante et futurs proejts
- Balisage

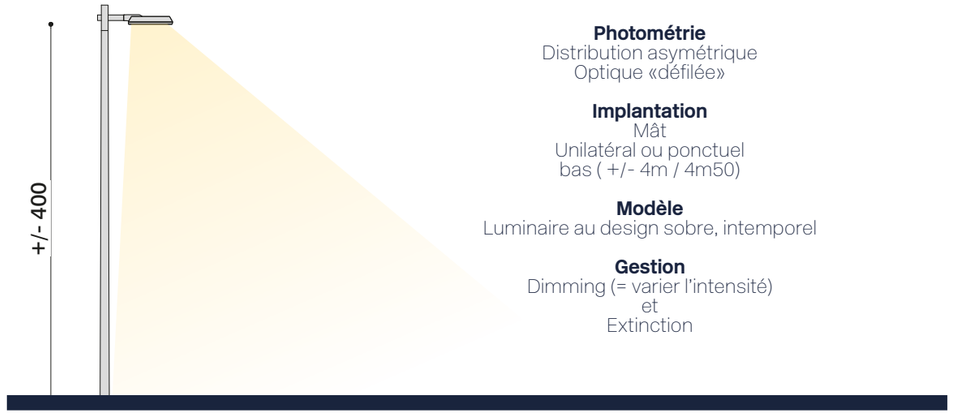
Haut : **> 6 m**
Moyen : **de 4,5 m à 6 m**
Bas : **< 4,5 m**

**VOIRIES CANTONALES**

# Synthèse des appareils proposés
## Vue d'ensemble des propositions

### Tissu «villas»






**Photométrie**
Distribution asymétrique
Optique «défilée»

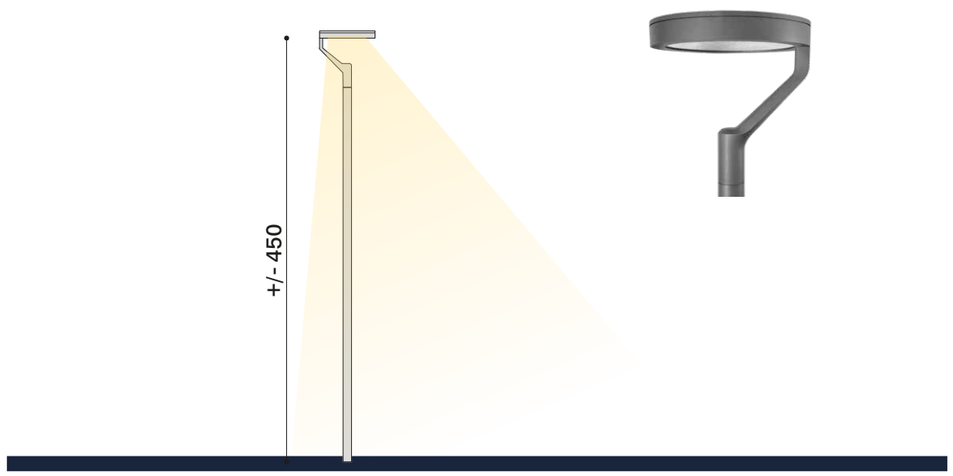
**Implantation**
Mât
Unilatéral ou ponctuel
bas ( +/- 4m / 4m50)

**Modèle**
Luminaire au design sobre, intemporel

**Gestion**
Dimming (= varier l'intensité)
et
Extinction

**OU**

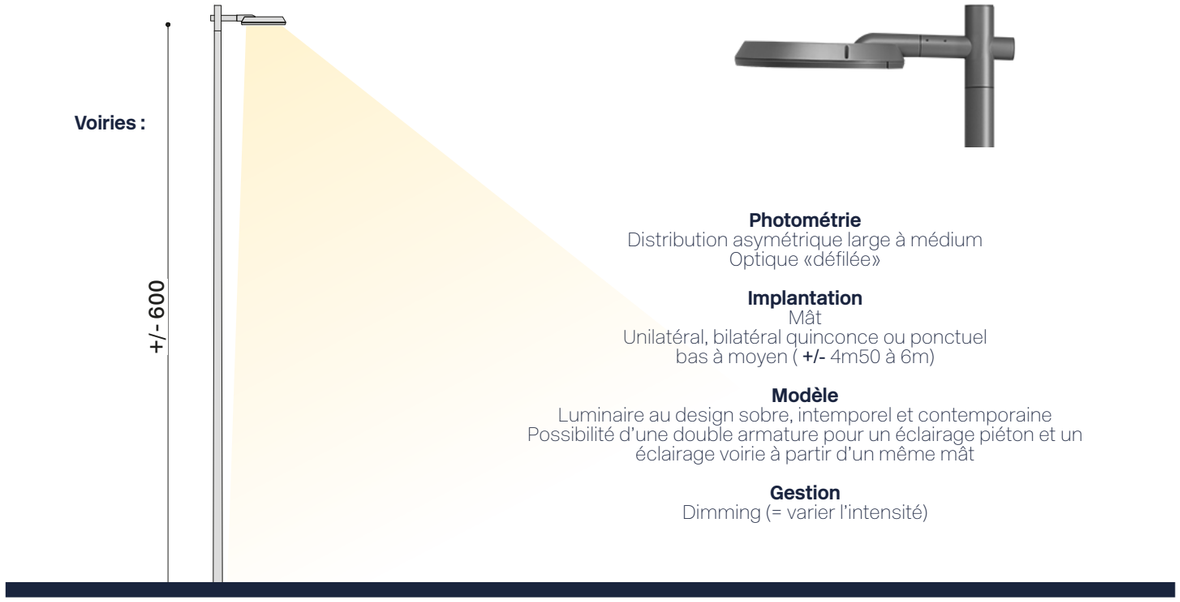
**Modèle**
Lanterne contemporaine






### Tissu «centre village»






**Photométrie**
Distribution asymétrique large à médium
Optique «défilée»

**Implantation**
Mât
Unilatéral, bilatéral quinconce ou ponctuel
bas à moyen ( **+/-** 4m50 à 6m)

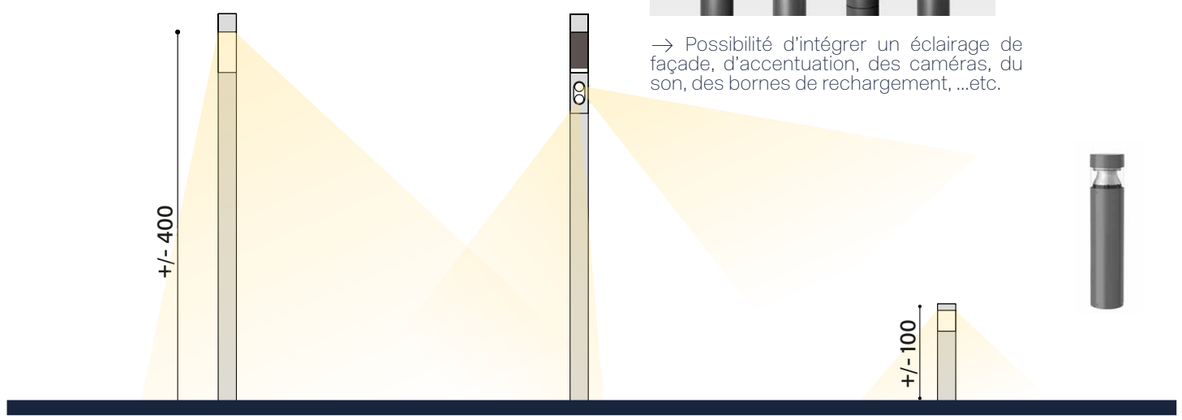
**Modèle**
Luminaire au design sobre, intemporel et contemporaine
Possibilité d'une double armature pour un éclairage piéton et un éclairage voirie à partir d'un même mât

**Gestion**
Dimming (= varier l'intensité)

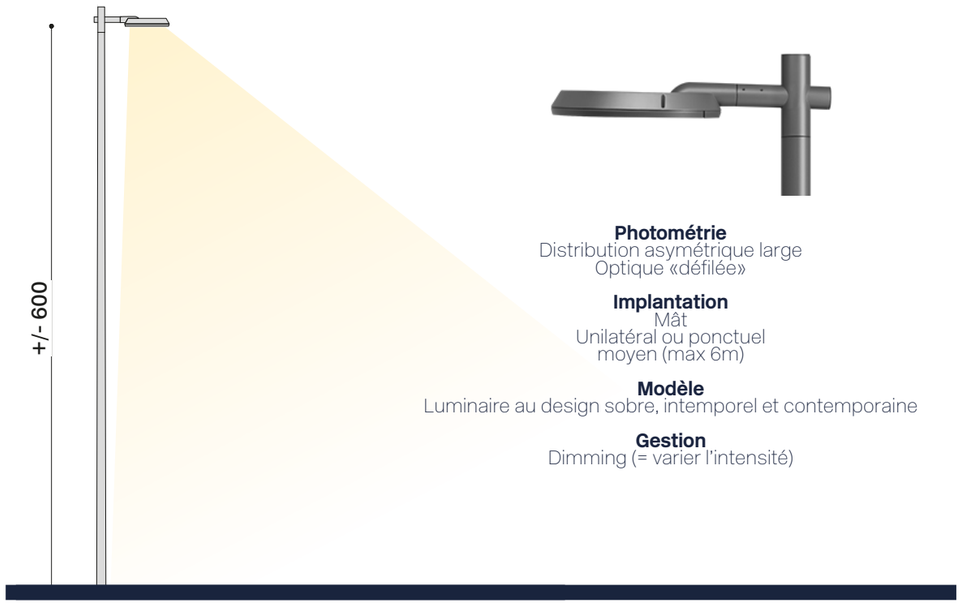
**Espaces singuliers :**
Colonnes multifonctionnelles et bornes



→ Possibilité d'intégrer un éclairage de façade, d'accentuation, des caméras, du son, des bornes de rechargement, ...etc.



## Tissu «campagne»





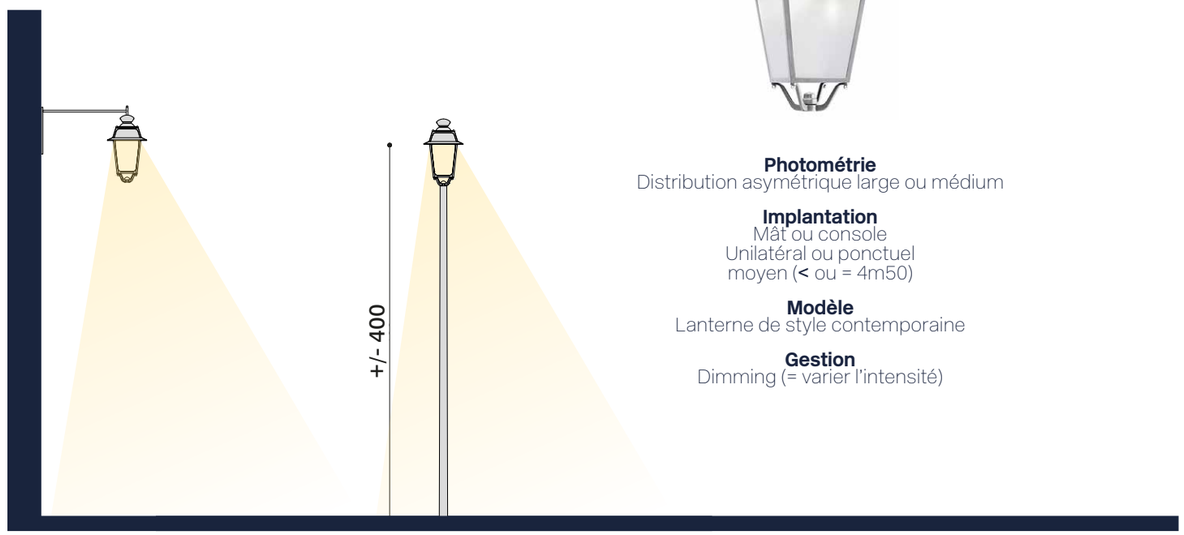

**Photométrie**
Distribution asymétrique large
Optique «défilée»

**Implantation**
Mât
Unilatéral ou ponctuel
moyen (max 6m)

**Modèle**
Luminaire au design sobre, intemporel et contemporaine

**Gestion**
Dimming (= varier l'intensité)

## Tissu «hameau de Chevrens»






**Photométrie**
Distribution asymétrique large ou médium

**Implantation**
Mât ou console
Unilatéral ou ponctuel
moyen (**<** ou = 4m50)

**Modèle**
Lanterne de style contemporaine

**Gestion**
Dimming (= varier l'intensité)

# COUPES

**Coupes types par «tissu du bâti» et pour les routes cantonales.**

Le but est de comparer la situation existante et projetée. En traduisant les recommandations décrites ci-avant sous forme de coupes, nous pouvons voir l'impact qu'auront les nouvelles installations dans chacune des situations rencontrées.

# Coupe type 1
## Tissu «villas»

### Lieu : chemin des Hutins







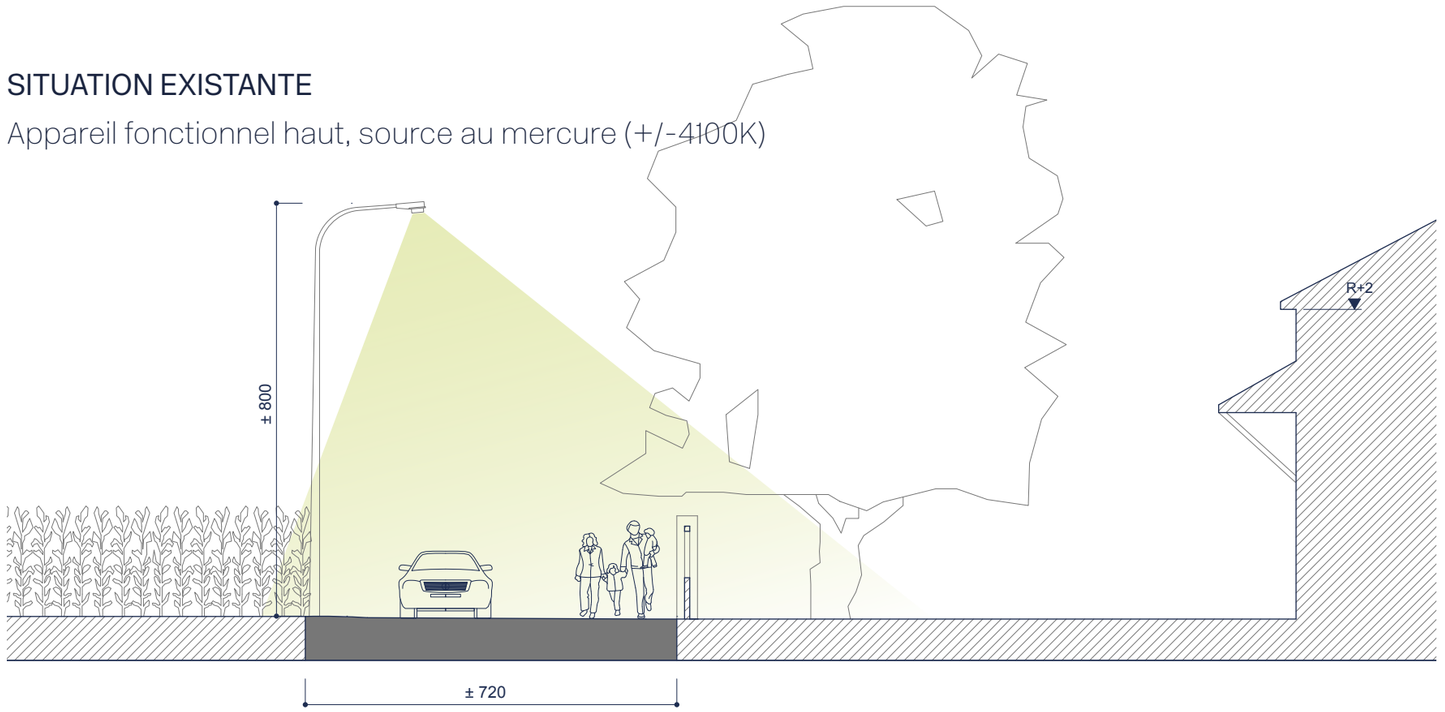


Notes :

Le chemin des Hutins est situé sur le chemin dit des Écoliers. En prolongation à ce chemin, il y a le chemin des Champs-Lingot, non éclairé où un balisage est recommandé.

SITUATION EXISTANTE

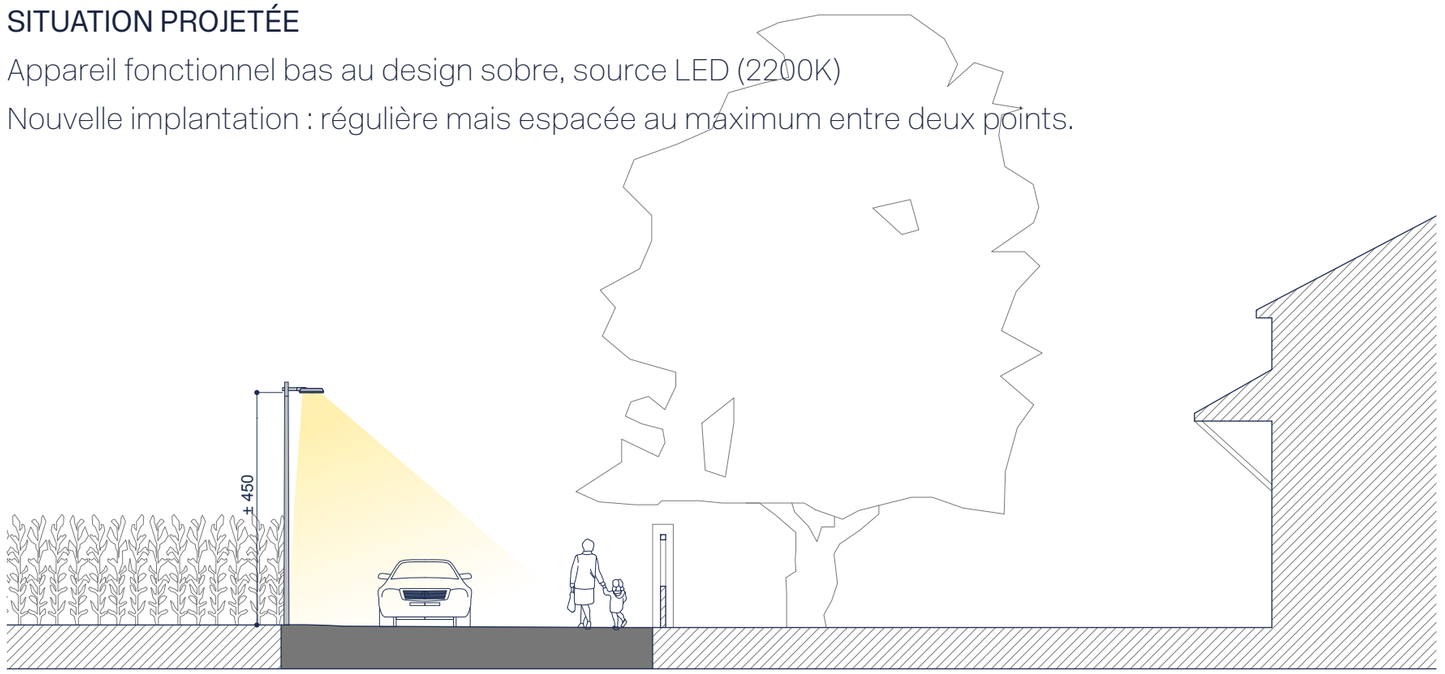
Appareil fonctionnel haut, source au mercure (+/-4100K)




SITUATION PROJETÉE

Appareil fonctionnel bas au design sobre, source LED (2200K)

Nouvelle implantation : régulière mais espacée au maximum entre deux points.



# **Coupe type 2**
# Tissu «centre village»

### Lieu : chemin de Bézaley

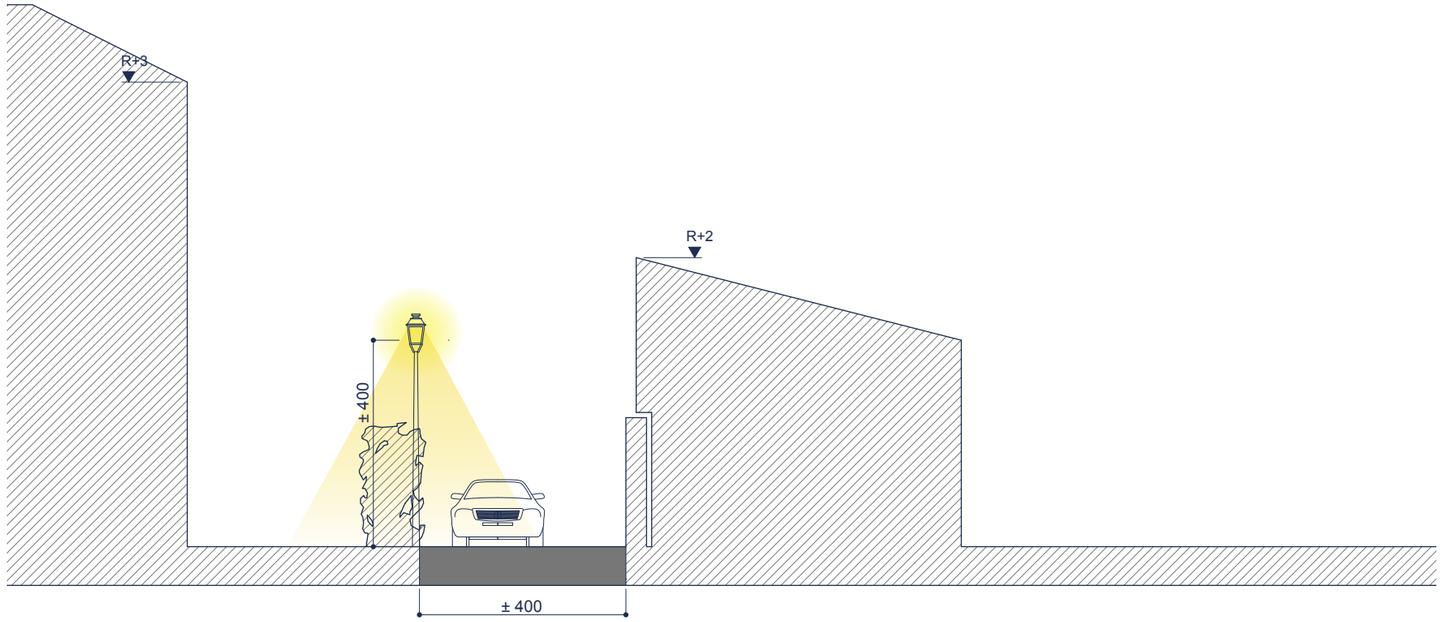





*Pas de photo de nuit.*

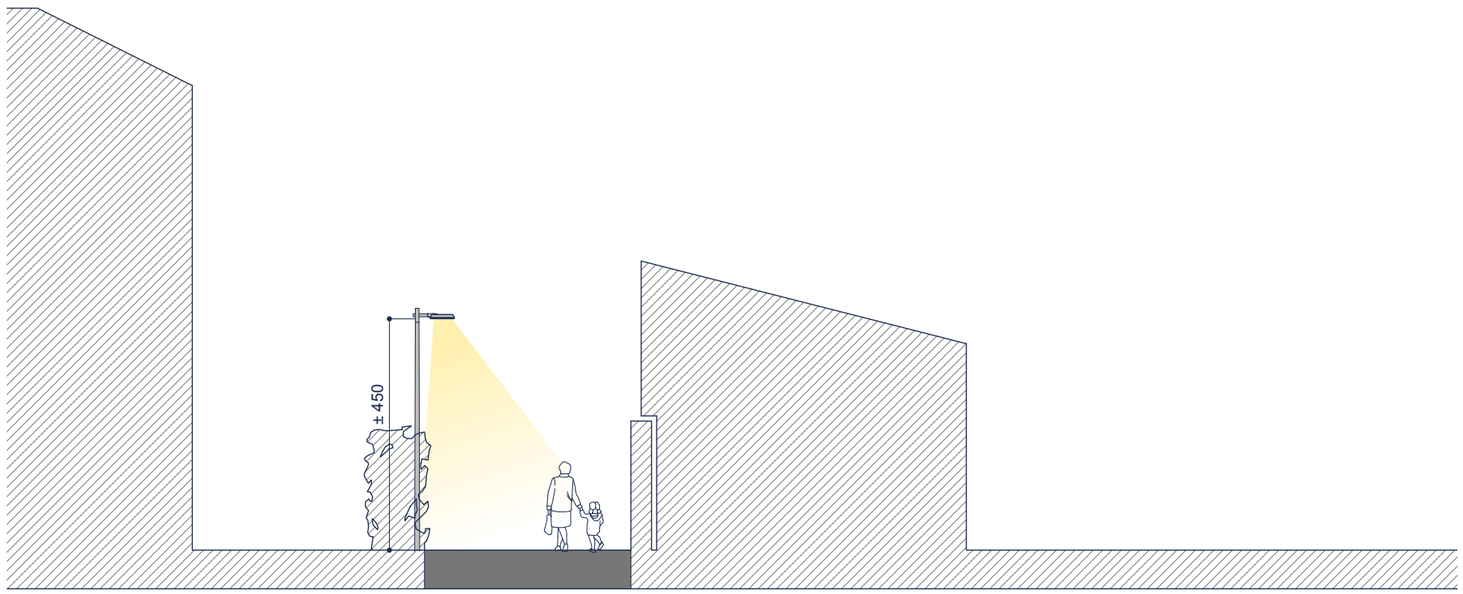
SITUATION EXISTANTE

Lanterne de style sur mât ou sur console, source au sodium ou aux halogénures métalliques (+/-4000K)




SITUATION PROJETÉE

Luminaire bas au design sobre, source LED (3000K)



# Coupe type 3
## Tissu «centre village»

### Lieu : rue Centrale_Devant l'école



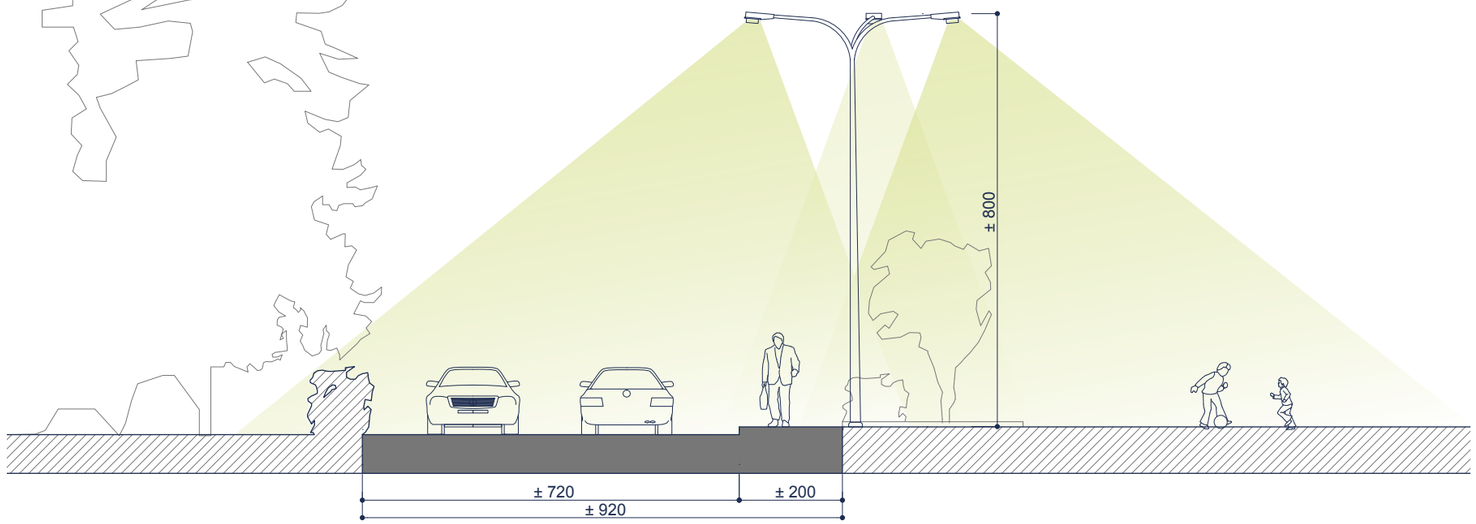






SITUATION EXISTANTE

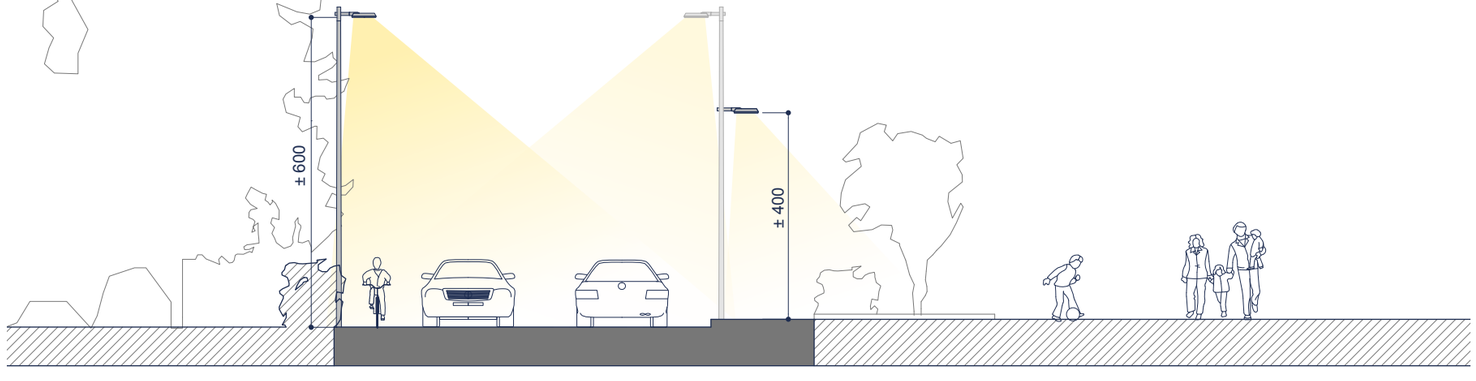
Appareil fonctionnel haut, source au mercure (+/-4100K)




SITUATION PROJETÉE

Luminaire sobre ou lanterne contemporaine bas au design sobre, source LED (3000K)

Nouvelle implantation en bilatéral quinconce + flux arrière pour les piétons



# **Coupe type 4**
## Tissu «hameau de Chevrens»

**Lieu : rue Centrale**



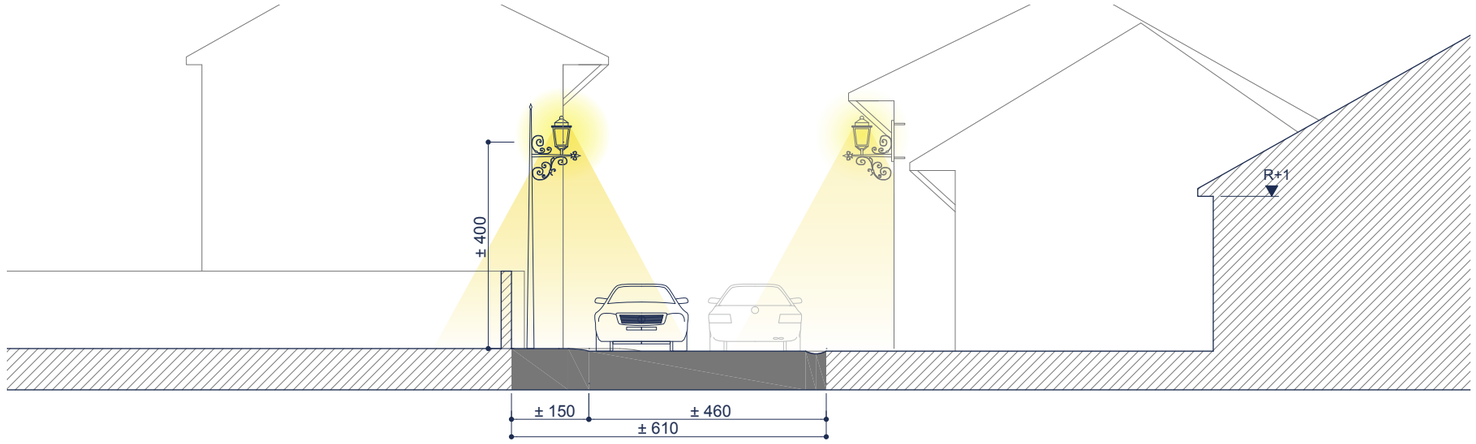






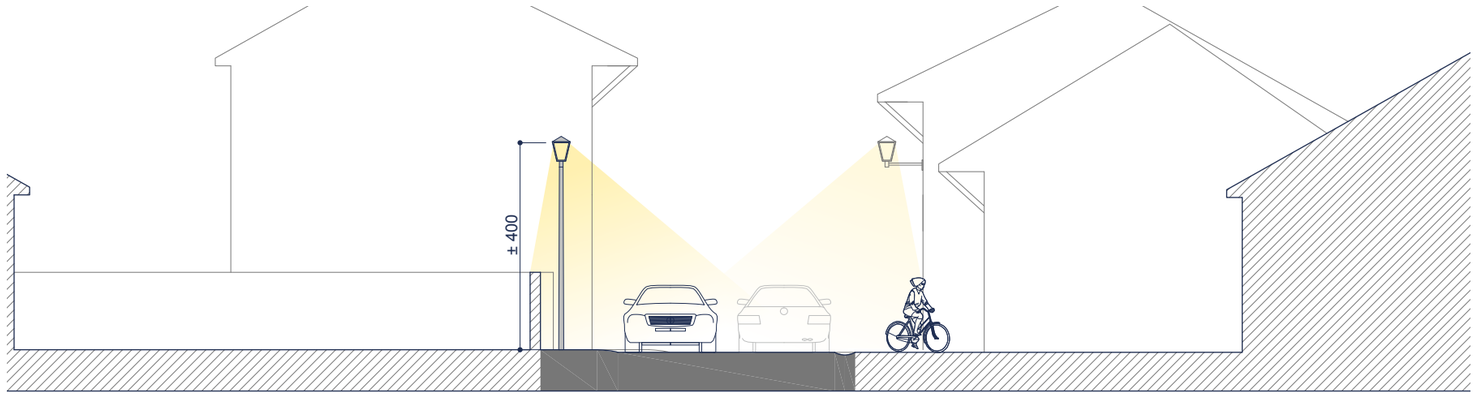
SITUATION EXISTANTE

Lanterne de style bas sur mât ou sur console, source aux halogénures métalliques (+/-4000K)




SITUATION PROJETÉE

Lanterne contemporaine bas sur mât ou sur console, source LED (2200K ou 3000K)



# **Coupe type 5**
# Route d'Hermance

**Lieu : route d'Hermance et route de sous-Chevrens**







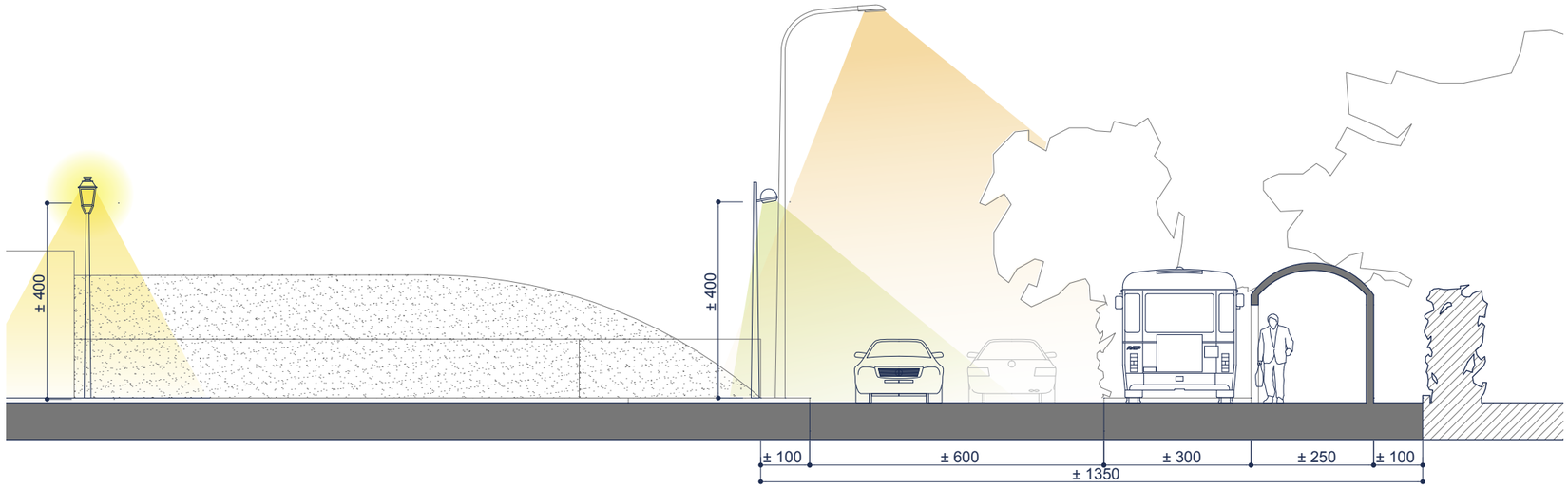




SITUATION EXISTANTE

Appareil fonctionnel haut, source au sodium ( +/-2200K), halogénures métalliques (+/-4000K)

Appareil spécifique pour le passage piéton, source au mercure (+/- 4100K)

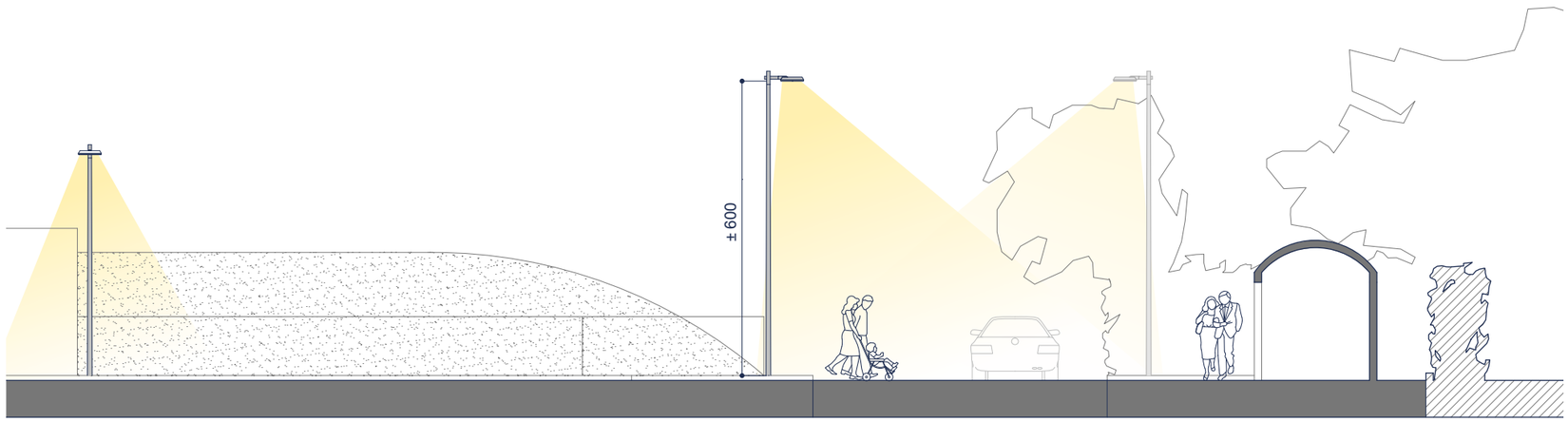



SITUATION PROJETÉE

Appareil fonctionnel moyen au design sobre, source LED (3000K)

Au niveau des passages piétons, nouvelle implantation en bilatéral de chaque côté du passage

Appareil fonctionnel bas pour le chemin de sous-Chevrens

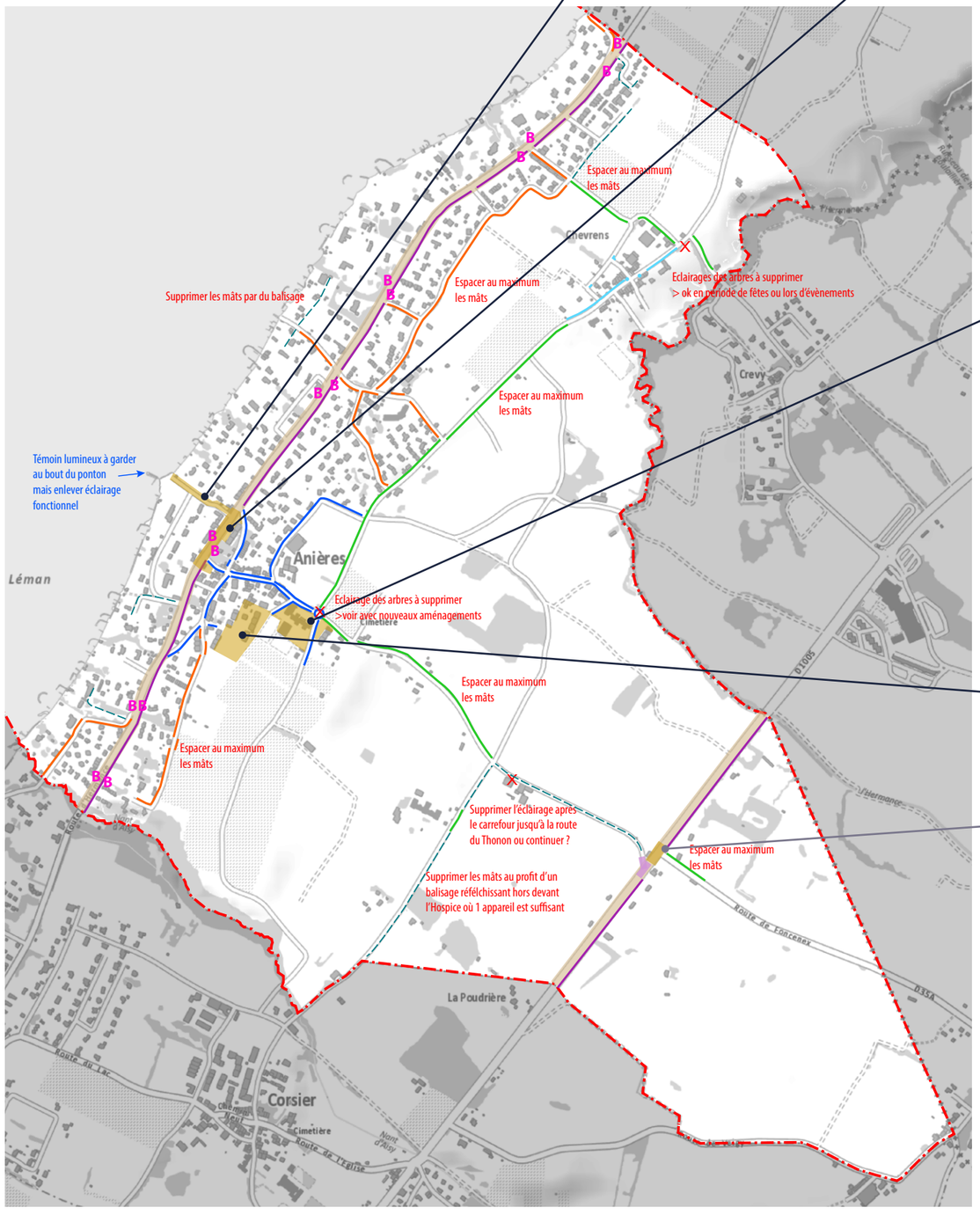


# 3. LES ESPACES SINGULIERS

## Un cocon lumineux et des scintillements du bord de lac

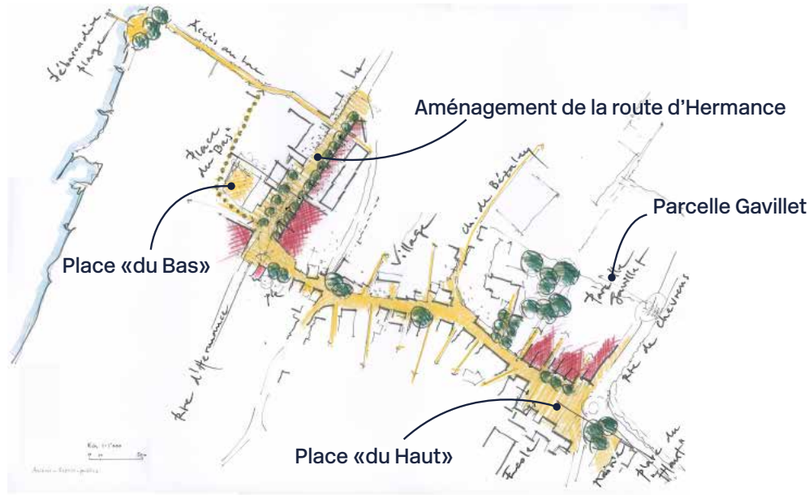
# Les espaces singuliers
## Localisation

### Chemin du Débarcadère «Scintillement du bord du lac»




### Poche «centre village» : places et lieux publics

Le Master Plan 2016 prévoit une requalification du centre d'Anières le long de la rue Centrale avec plusieurs places et espaces de rencontres (rappel du Volet I).




### Projet pôle Côte d'Or
### Zone école, salle de sport et tennis

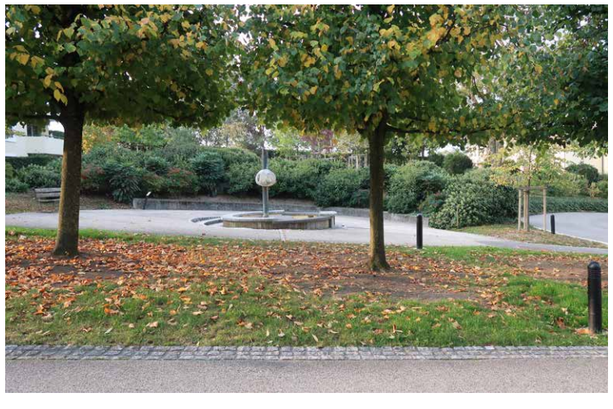
Sur cette zone le projet d'Oxalis prévoit dans un esprit de «traversées informelles» un aménagement où le mode doux de déplacement est mis en avant.





### Place et fontaine, Chemin de La-Carignan

Petite place agréable existante et liaisons piétonnes permettant de relier l'école et le haut de la rue Centrale à la route d'Hermance.
Présence actuelle de bornes différentes.



### *La douane*

*Pas de projet prévu à cet endroit pour le moment car il s'agit d'un espace appartenant au canton mais elle représente une des entrées d'Anières.*



# Les espaces singuliers
## Principes et images de référence

**Concept :**
- Apporter une ambiance «cocon» et une identité propre pour l'ensemble de ces espaces situés dans le centre village
  → se différencier de l'éclairage des voiries

- Marquer les scintillements du bord de lac pour le chemin du débarcadère depuis la route d'Hermance au lac
  → chemin luminescent, poétique, attirant

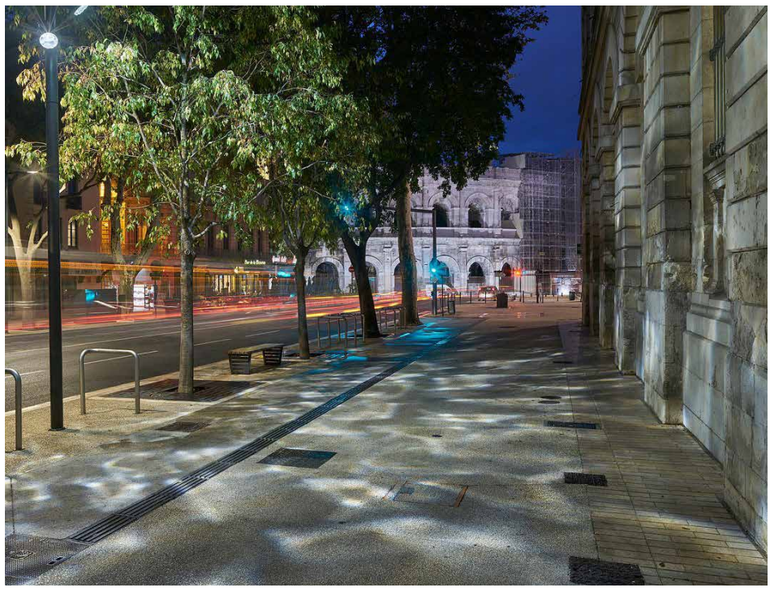
**Comment faire :**
- Étudier les usages et les cheminements de chacun de ces lieux (en coordination avec l'évolution des projets d'aménagement)
  → éclairer juste et toujours dans une logique de développement durable → projet lumière pour ces espaces à faire

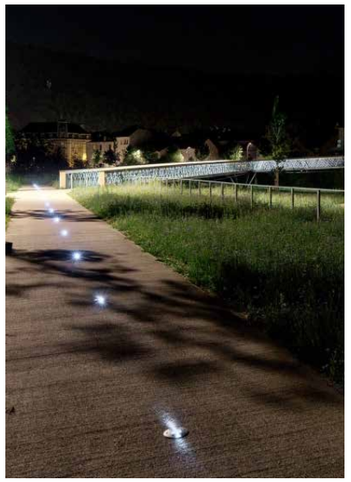
- Des caractéristiques photométriques et technologiques à la pointe
  → confort et réflexion «smart city»

**Images de référence :**






# **Les espaces singuliers**
## Suggestions d'appareils

- Définir une palette restreinte d'appareils afin de ne pas multiplier les modèles différents
  → des colonnes multi-options, des bornes et du balisage

- Choisir des appareils au design sobre et similaire (forme, couleur, matériaux,...)
  → de type conique, simple, discret, à la lumière douce

### Colonne multi-options




**SELUX**
**LIF (LED)**
**ou similaire**

Température de couleur : 3000K




### Mâts multi-projecteurs




**IGUZZINI**
**PALCO INOUT (LED)**
**ou similaire**

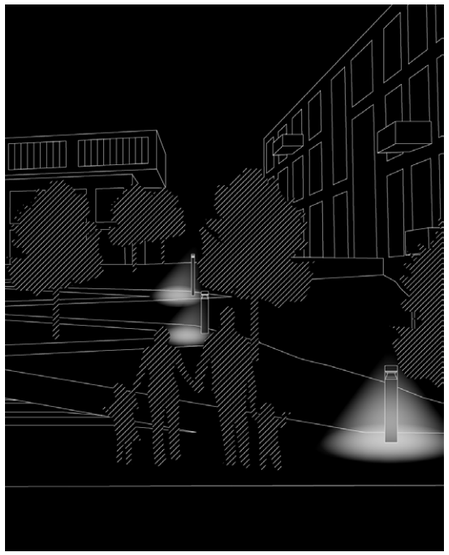
Température de couleur : 3000K



### Borne

→ Pour le remplacement des bornes au chemin de La-Carignan par exemple





**SELUX**
**ELO (LED)**
**ou similaire**

Température de couleur : 3000K

### Chemin luminescent pour le chemin du Débarcadère

→ Particules coulée dans le béton qui absorbent le rayonnement UV et restituent cette énergie sous forme de lumière.
→ Avec cette option (ou du balisage), un projet doit être réalisé afin de voir l'implantation et la compatibilité avec les mâts d'éclairage public. Pour que les particules luminescentes se perçoivent correctement, elles doivent être dans une zone très sombre sans dispersion de lumière environnante.





Source : LuminTech_Chryso

➔ voir aussi les systèmes de balisage chez eco Innov

# **Les espaces singuliers**
# Descriptions de l'éclairage luminescent

L'éclairage luminescent est un dispositif lumineux directement intégré au revêtement de sol. Pour ce faire, son application doit être réfléchie en coordination avec les urbanistes de la commune.

Nous le suggérons car c'est un produit innovant qui démontrent des spécificités techniques et esthétiques intéressantes.

**Mise en œuvre et entretien**

- Simplicité et facilité : pas de procédure spécifique à prévoir.
- DANS LE BÉTON : pose du béton au sol et ajout d'un retardateur de prise pour projeter aisément les graviers dessus. Ceux-ci sont talochés afin d'être bien intégrer dans le béton. Le lendemain une couche de protection (le curing) est passée sur l'ensemble puis lorsque le nettoyage est effectué les granulats apparaissent.
- DANS L'ASPHALTE : pour ce type de revêtement des tests sont encore en cours.

→ *A savoir, il est préférable d'utiliser un revêtement de sol plus clair. Cela reflétera plus la lumière.*

**Performance**

- Excellente durée de «rémanence» (lumière qui persiste et continue à émettre de la lumière) : de 6 à 10 heures  et ne perd pas d'efficacité.

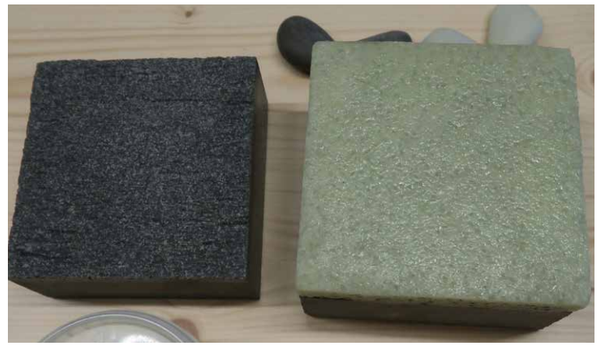
→ À partir de +/- 22h, extinction de l'éclairage public → Laisse place au balisage luminescent jusque +/- 5h lorsque l'éclairage public est rallumé.

- Bonne résistance :
  - → résiste au passage de voitures et de camions (suit les propriétés classiques de fabrication des voiries - même résistance que pour du béton brut).
  - → résiste aux cycles de gel

**Durable**

- Installation pérenne : à usage intensif qui ne s'altère pas dans le temps (+/-25 à 30 ans de résistance sans défaillir. Attention : c'est un nombre d'années estimé grâce à des tests en laboratoire. Le produit est trop récent pour avoir réellement ce recul).
- Système éco-énergétique : balisage implanté en milieu nocturne ou peu éclairé pouvant être complémentaire à un éclairage public.
- Référence écologique : matériaux composé de pierre de Jade et de plastique recyclé.

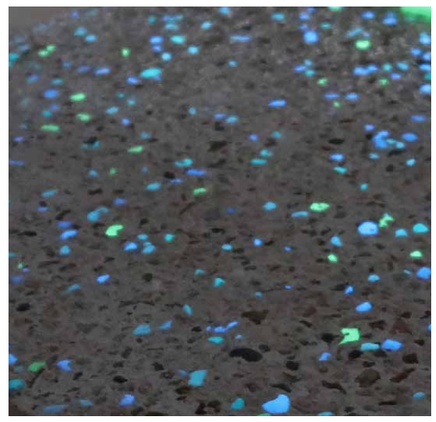




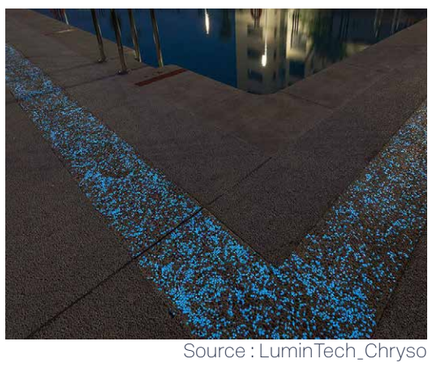
**Application**

- Aspect visuel évolutif entre le jour et la nuit.
  - → de jour : granulats de coloris naturels (bruns, beige, rouille, ...)
  - → de nuit : 5 coloris possibles dans les tons verts et bleutés.
- Effets architecturaux : souligner un chemin, une bordure, marquer une zone.
- Installation sécurisante et confortable pour les usagers.









Source : LuminTech_Chryso



Source : NightTech



Source : Mon-Pave

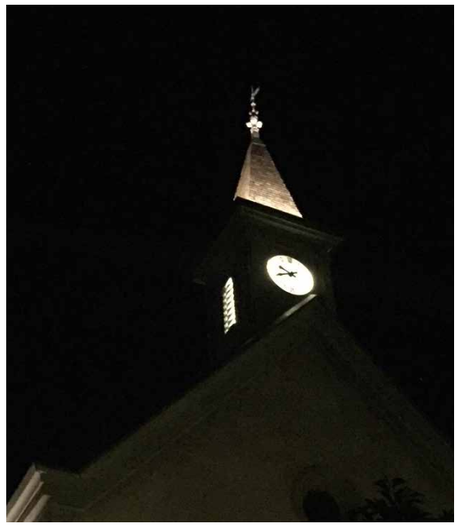
# 4. LES REPÈRES

Dans la commune d'Anières, un repère est particulièrement visible : la chapelle. Stratégiquement située (le long de la route d'Hermance, dans le tissu «centre village» et à l'entrée de la rue Centrale), elle représente un véritable repère de jour comme de nuit avec son illumination existante.

D'autres repères sont déjà plus ou moins mis en avant notamment le long de l'axe principal, la rue Centrale, telles que la maison de vignerons, l'épicerie, la fontaine sous le porche, etc.

Dans les futurs aménagements, d'autres repères apparaîtront. Par exemple, le long de l'axe principal, la rue Centrale, depuis la future place «du bas» à la place «du haut», de multiples petites interventions lumineuses seront visibles.

# La chapelle
## Compléter l'illumination existante



Actuellement, seules les baies des fenêtres du côté de la route d'Hermance sont éclairées ainsi que le clocher sur ses quatre faces. L'illumination plaît beaucoup aux usagers.

La mise en lumière ne nécessite pas beaucoup d'ajustements :

- Compléter l'éclairage sur sa face non éclairée et un voile de lumière comme éclairage de fond (à tester).

- Voir le type d'appareils précisément installés ainsi que le système de gestion en vue de prévoir une programmation : extinction dès 22h00 hors week-end et périodes spécifiques par exemple.

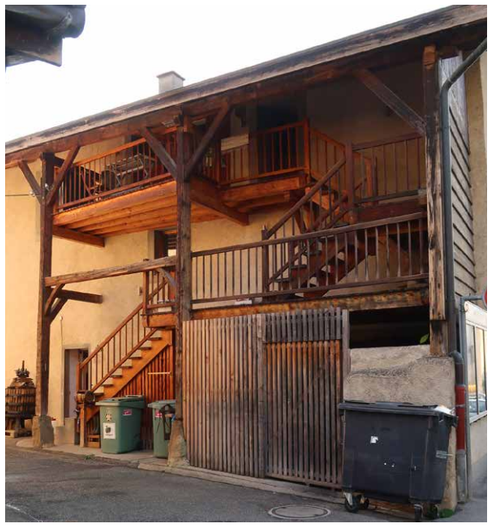
- Revoir l'éclairage de la petite place et des petits chemins piétons autours du bâtiment (un mât de style urbain et bornes).

### Image de référence



Bellevaux - Eglise Saint-Aubin - Radiance 35 - 2016

# Centre du village, la rue Centrale
## Clins d’œil lumineux le long de l’axe principal



Reliant les futures places «du bas» et «du haut», la rue Centrale présente des bâtiments remarquables (maisons de vignerons) mais aussi des lieux clés de la commune : l’épicerie, la garderie pour enfants, la fontaine sous le porche et celle à côté de l’épicerie, le pressoir… etc.

Mis en lumière de manière discrète, ils apporteront de la profondeur le long de cette rue et mettront en valeur le centre d’Anières.

Les mises en lumière seront précisées au stade avant-projet (projets et détails).

### Images de référence



Neuchâtel centre - Radiance 35 - 2017



Bruxelles - Saint-Jacques - Radiance 35 - 2012



Bouillon - Maison de la Poulie - Radiance 35 - 2016


Borgerhout - Moorkensplein - Radiance 35 - 2019

# 5. ÉCLAIRER QUAND IL FAUT

## La gestion de la lumière
## Réflexion «smart city»



## Pourquoi parle-t-on de gestion ?

Dans le cas de l'éclairage public, la "gestion" d'un tel réseau consiste en de nombreux aspects, aussi variés que la connaissance du parc existant, la maintenance technique des installations, la planification des interventions et des coûts, l'adaptation des installations suivant l'intérêt écologique, l'étude du contexte urbanistique, la programmation de l'éclairage suivant différentes temporalités, etc.

## Quel est l'intérêt ?

L'intérêt principal est de réaliser des économies d'énergie, véritable nécessité et obligation de notre époque et par conséquent, également des économies budgétaires.

Un autre avantage non négligeable est la réduction des coûts d'intervention sur le terrain et enfin, cela permet de respecter l'obscurité, et la faune et la flore.

**Afin de s'adapter au mieux à la réalité et, toujours dans le but d'éclairer le plus «justement» et le plus durablement possible, une programmation précise de l'allumage et de l'extinction des différents points lumineux est proposée ci-après.**







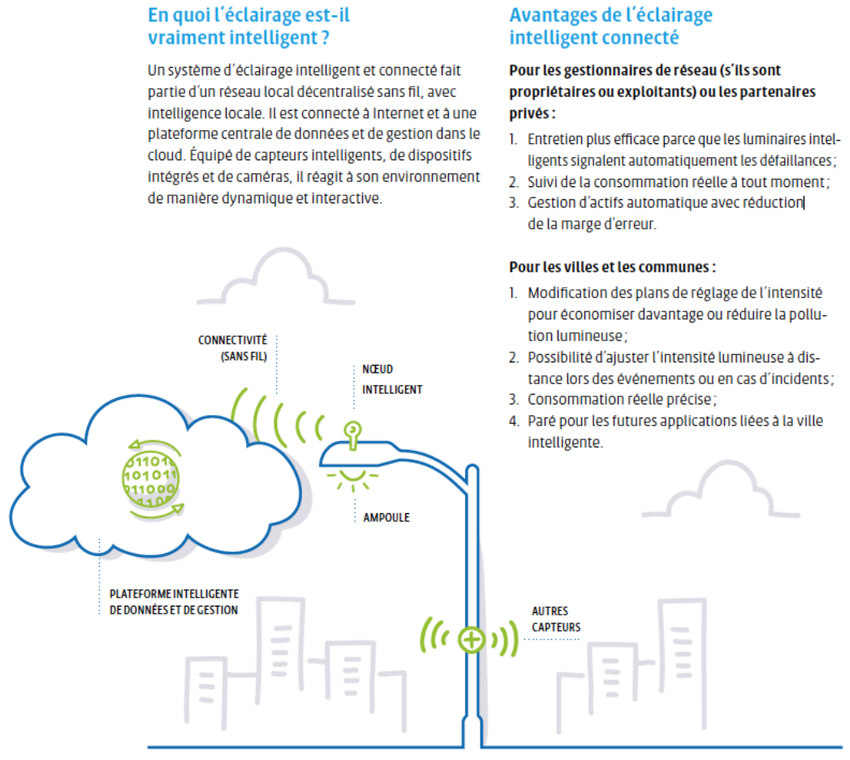


## L'éclairage public LED intelligent

Les technologies actuelles permettent l'installation de systèmes de gestion performants, permettant d'adapter l'éclairage public aux besoins réels et, par conséquent, de réduire la consommation énergétique.

Ajuster l'intensité lumineuse par le dimming et/ou la détection de présence font partie de ces systèmes et sont possibles, dans notre situation, pour les nouvelles installations.

Aujourd'hui, les nouvelles technologies transforment les luminaires en systèmes multifonctionnels, capables de communiquer avec notre environnement et ouvrant la voie à un développement urbain intelligent.
L'éclairage public LED intelligent est ainsi connecté, équipé de détecteur de présence et propose des applications «au-delà» de l'éclairage où il est nécessaire de déterminer soigneusement les zones dans lesquelles mettre en place cette solution est cohérente et nécessaire. (→ concertations avec spécialistes !)




.AgoriaSmart Cities
Un éclairage extérieur public intelligent pour la ville de demain_2018

# Le dimming, l'extinction (partielle ou totale) et la détection de présence

Pour :
- **L'éclairage public (le fond : les rues, chemins,...et espaces singuliers)**
- **Les illuminations (la chapelle, enseignes et vitrines)**

La principale fonction de ce système de gestion est de programmer différents scénarios de **dimming de l'éclairage public,** ainsi que d'**extinction (partielle ou non) avec ou sans détection de présence.**

Ces scénarios tiennent compte des **usages des lieux** (durant la semaine, le week-end et lors d'événements) et des **temps de la nuit.**
Ci-dessous est présenté une programmation en quatre phases envisageable, à titre d'exemple.

Les horaires des différentes phases se réfèrent aux **usages en semaine (CFF jusque +/- minuit 30).** Le week-end ou lors d'événements, ces temporalités sont amenées à être modifiées.
La configuration précise du système devra être élaborée conjointement par tous les acteurs de terrains : services communaux, bureaux d'urbanismes, SIG, etc.

**Exemple de programmation :**
- **Temps 1 - jusque 22h00** : Tout est allumé à 100%

- **Temps 2 - de 22h00 à minuit 30** : Tout est allumé à 50% et extinction des illuminations hors week-end et périodes spécifiques.

- **Temps 3 - de minuit 30 à 5h00** : L'éclairage public du centre village est dimmé à 50% partout + extinction pour les autres tissus.

- **Temps 4 - Dès 05h00** : Revenir au temps 1

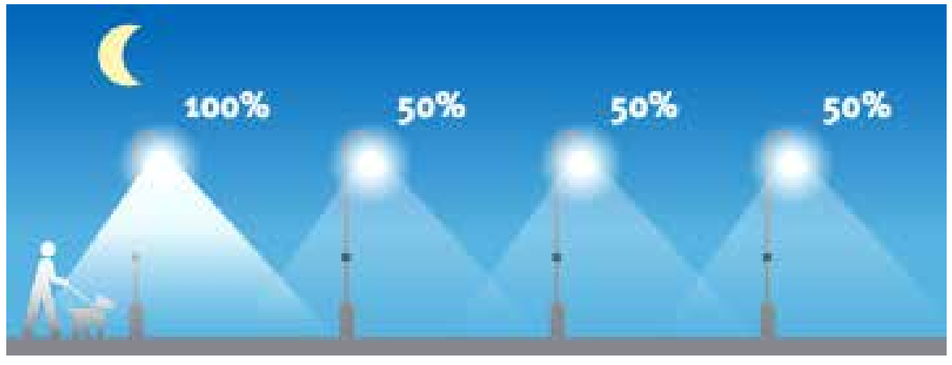
**Dimming** (pour éclairage public ou/et illuminations)



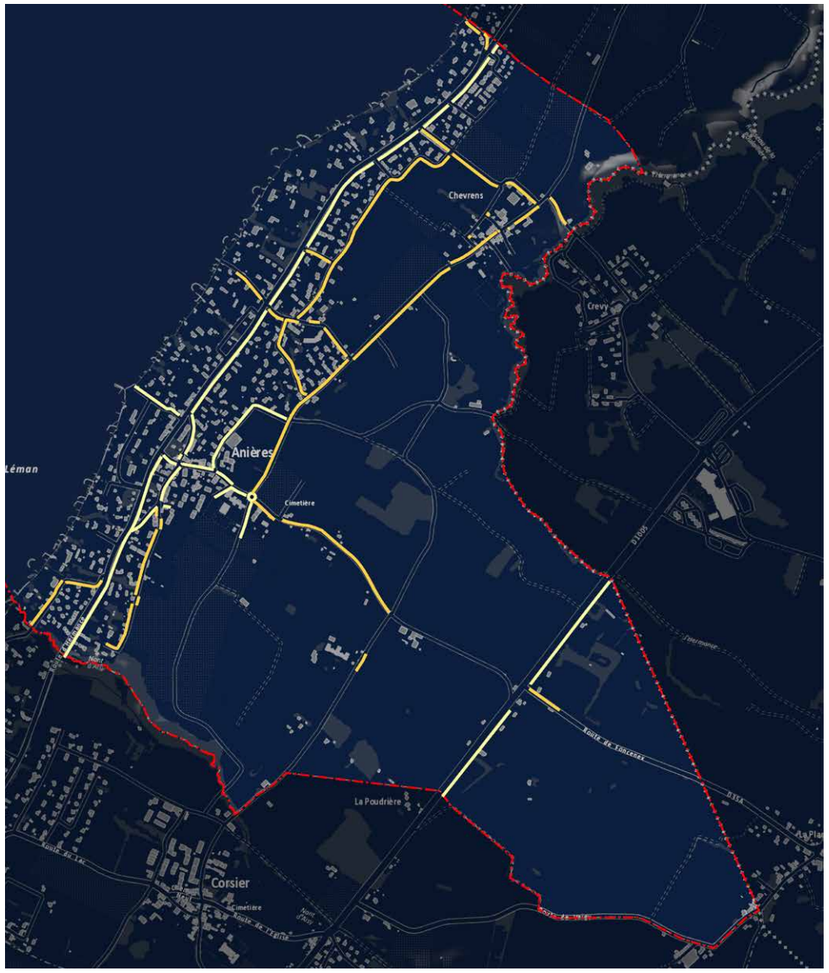
**Extinction partielle** (pour éclairage public ou/et illuminations)



**Détection de présence** (pour éclairage public)

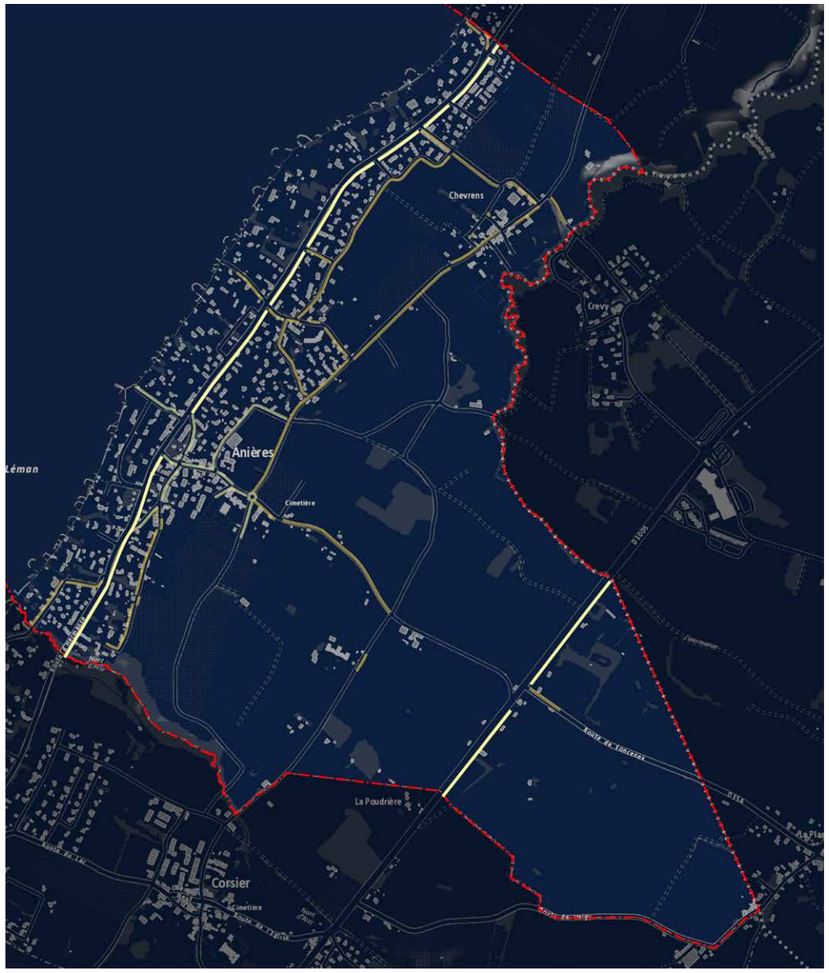


# Proposition de la programmation sur carte :



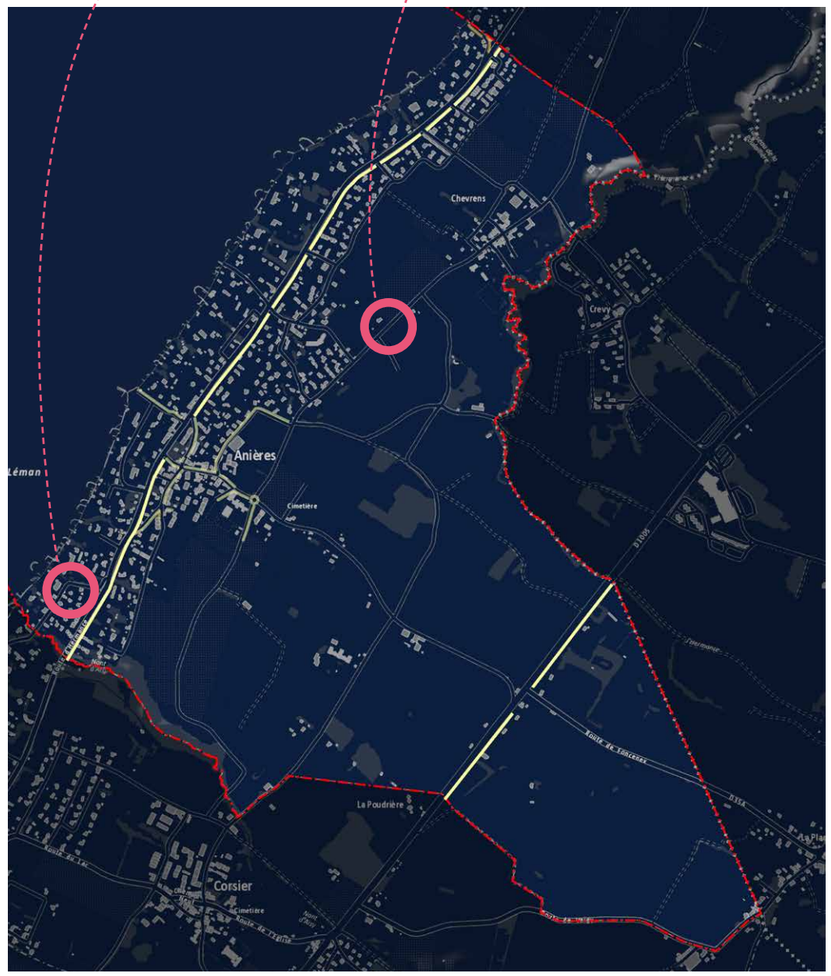

**Temps 1 - jusque 22h00** :

Tout est allumé à 100%




**Temps 2 - de 22h00 à minuit 30** :

- Tout est allumé à 50%
- Quid pour les cantonales ?
- Extinction des illuminations (la chapelle) hors week-end et périodes spécifiques.




**Temps 3 - de 00h30 à 5h00** :

- L'éclairage public est toujours 50% pour le centre
- Extinction du tissu «hameau de Chevrens» et une partie des rues des tissus «villas» et «campagne».

**Temps 4 - Dès 05h00** : Revenir au temps 1

# 6. ESTIMATION FINANCIÈRE

Plan Lumière de Anières — **Radiance 35**

**ESTIMATION AU STADE DU DOSSIER DU PLAN LUMIÈRE** — sept-19

*REMARQUES :*

*> L'estimation est comprise "hors taxes" et hors système de gestion*

*> Les prix unitaires sont donnés à titre indicatif. Ils peuvent être adapter selon le projet définitif et vérifié par demandes de devis aux entreprises et fournisseurs*

*> Ne sont pas compris les prestations d'essais, de réglages et les modalités générales d'une entreprise*

*> Les prix de génie civil dépendent d'énorméments de paramètres extérieurs (nouvel aménagement complet ou pas, précense d'un coffret ou pas, distance, état de la situation existante, …etc) Les prix ci-dessous peuvent donc évoluer fortement. Ici il s'agit de prix approximatif suivant des situations "types" définies.*

| | Intitulé | Description, type d'éclairage | Implantation | Hauteur de feu (approximatif) | Matériel proposé | Source existante | Commentaire | Quantité (estimation à vérifier) | Source | Puissance source | Prix dépose suivant cas | Prix unitaire matériel (fourniture) | Prix unitaire pose | Prix génie civil | Prix unitaire total (Matériel, fourniture, pose et GC) | Prix total | REMARQUES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **A** | **DEPOSE DU MATERIEL DESTINE A ETRE REMPLACE (Comprend démontage + évacuation + recyclage)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.1 | Tissu "villas" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Chemin du Nant-d'Aisy** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Induction (+/- 2700K) | | 5 pces | | 85 w | 550,00 CHF | | | | | 2 750,00 CHF | |
| | | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 2 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 1 100,00 CHF | |
| | | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | LED (+/- 4000K) | | 2 pces | | solaire | 550,00 CHF | | | | | 1 100,00 CHF | |
| | **Chemin des Avallons** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 14 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 7 700,00 CHF | |
| | **Chemin de Bassy** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 5 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 2 750,00 CHF | |
| | **Chemin des Courbes** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 12 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 6 600,00 CHF | |
| | **Chemin des Hutins** | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | de 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 2 pces | | 60 w | 550,00 CHF | | | | | 1 100,00 CHF | |
| | | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | de 5m à 7 m | | Mercure (+/- 4100K) | | 5 pces | | 125 w | 550,00 CHF | | | | | 2 750,00 CHF | |
| | **Route de Sous-Chevrens** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 4 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 2 200,00 CHF | |
| | **Chemin de la Gravière** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Mercure (+/- 4100K) | | 3 pces | | 125 w | 550,00 CHF | | | | | 1 650,00 CHF | |
| | | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 1 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 550,00 CHF | |
| A.2 | Tissu "hameau de Chevrens" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Chemin des Lieux** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 3 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 1 650,00 CHF | |
| | **Route de Chevrens** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 7 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 3 850,00 CHF | |
| | | Armature sur console type urbain | Bilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 2 pces | | 70 w | 350,00 CHF | | | | | 700,00 CHF | |
| A.3 | Tissu "centre village" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Route de Bézaley** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 2 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 1 100,00 CHF | |
| | | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Induction (+/- 2700K) | | 4 pces | | 85 w | 550,00 CHF | | | | | 2 200,00 CHF | |
| | **Route de l'Aspergière** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 4 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 2 200,00 CHF | |
| | **Rue de l'Ancien-Lavoir** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 5 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 2 750,00 CHF | |
| | **Chemin des Avallons (ch. De La-Carignan)** | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | de 5m à 7 m | | Fluo (+/- 4000K) | | 2 pces | | 40 w | 550,00 CHF | | | | | 1 100,00 CHF | |
| | | Borne | Unilatéral | | | Sodium (+/- 2200K) | | 8 pces | | 70 w | 350,00 CHF | | | | | 2 800,00 CHF | |
| | **Chemin de La-Carignan** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 1 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 550,00 CHF | |
| | | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | LED (+/- 4000K) | | 2 pces | | solaire | 550,00 CHF | | | | | 1 100,00 CHF | Installation temporaire car TEST |
| | **Devant la mairie (Route de l'Hospice)** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Mercure (+/- 4100K) | | 5 pces | | 80 w | 550,00 CHF | | | | | 2 750,00 CHF | quid avec futur projet ? |
| | | Fluo. Sous l'auvent | | | | | | | | | | | | | | | nombre et modèle non repris dans le listing ! |
| | **Route de l'Hospice** | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | de 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 1 pces | | 150 w | 550,00 CHF | | | | | 550,00 CHF | |
| | **Chemin du Débarcadère** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 4 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 2 200,00 CHF | a voir si on en supprime ou pas totalement ? |
| | **Placette devant la maison des sociétés_Ch. De La-Ca** | Borne | Unilatéral | | | | | 20 pces | | 70 w | 350,00 CHF | | | | | 7 000,00 CHF | nombre et modèle non repris dans le listing ! |
| | **Parking école, auvent école et plaine de jeux** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Placette à l'arrière de l'Eglise** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | de 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | Situé au-dessus des escaliers | 1 pces | | 150 w | 550,00 CHF | | | | | 550,00 CHF | nombre et modèle non repris dans le listing ! |
| | | Borne | Unilatéral | | | | | 5 pces | | 70 w | 350,00 CHF | | | | | 1 750,00 CHF | nombre et modèle non repris dans le listing ! |
| A.4 | Tissu "campagne" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Route de Sous-Chevrens** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Sodium (+/- 2200K) | | 5 pces | | 100 w | 550,00 CHF | | | | | 2 750,00 CHF | |
| | **Route de Chevrens** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 26 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 14 300,00 CHF | |
| | **Route de l'Hospice** | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | de 5m à 7 m | | Mercure (+/- 4100K) | | 1 pces | | 125 w | 550,00 CHF | | | | | 550,00 CHF | |
| | | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | de 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 5 pces | | 150 w | 550,00 CHF | | | | | 2 750,00 CHF | |
| | | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | de 5m à 7 m | | Sodium (+/- 2200K) | | 1 pces | | 250 w | 550,00 CHF | | | | | 550,00 CHF | |
| | | Armature | | de 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 1 pces | | 150 w | 350,00 CHF | | | | | 350,00 CHF | |
| | **Chemin des Ambys** | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | > 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 1 pces | | 70 w | 550,00 CHF | | | | | 550,00 CHF | |
| | **Chemin du Pont-de-Crevy** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Sodium (+/- 2200K) | | 1 pces | | 100 w | 550,00 CHF | | | | | 550,00 CHF | |
| | **Route de Foncenex** | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | de 5m à 7 m | | Mercure (+/- 4100K) | | 1 pces | | 250 w | 550,00 CHF | | | | | 550,00 CHF | |
| A.5 | Routes cantonales | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Route d'Hermance** | Mât et armature type fonctionnel / suspendu ou seconde armature pour PP | Unilatéral | > 5m à 7 m | | Sodium, mercure et LED | | 53 pces | | w | 550,00 CHF | | | | | 29 150,00 CHF | Zone futur projet > quid ? |
| | **Route de Thonon** | Mât et armature type fonctionnel / suspendu ou seconde armature pour PP | Unilatéral | > 5m à 7 m | | Sodium, mercure et LED | | 40 pces | | w | 550,00 CHF | | | | | 22 000,00 CHF | nombre à vérifier |
| | **SOUS TOTAL POINT A (hors routes cantonales)** | | | | | | | | | | | | | | | **87 950,00 CHF** | |
| | **SOUS TOTAL POINT A (avec routes cantonales)** | | | | | | | | | | | | | | | **139 100,00 CHF** | |
| **B** | **DEPOSE DU MATERIEL DESTINE A NE PAS ETRE REMPLACE (Comprend démontage + évacuation + recyclage + réfection du sol)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B.1 | Tissu "villas" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Chemin des Courbes** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 3 pces | | | 850,00 CHF | | | | | 2 550,00 CHF | |
| B.2 | Tissu "hameau de Chevrens" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Route de Sous-Chevrens** | Eclairage dans les arbres | | | | | | 3 pces | | 100 w | 550,00 CHF | | | | | 1 650,00 CHF | |
| B.3 | Tissu "centre village" (PROJET FUTUR nouvel aménagement) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Rue Centrale** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 11 pces | | 70 w | 850,00 CHF | | | | | 9 350,00 CHF | confirmer que l'on supprime en perspective du ne |
| | | Mât avec triple armatures type fonctionnel | Unilatéral | de 5m à 7 m | | Mercure (+/- 4100K) | | 1 pces | | 750 w | 850,00 CHF | | | | | 850,00 CHF | confirmer que l'on supprime en perspective du ne |
| | | Armature | | | | Fluo (+/- 4000K) | | 1 pces | | 40 w | 550,00 CHF | | | | | 550,00 CHF | confirmer que l'on supprime en perspective du ne |
| | | Encastré de sol (arbre au rond-point) | | | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 4 pces | | 34 w | 550,00 CHF | | | | | 2 200,00 CHF | confirmer que l'on supprime en perspective du ne |

| | Intitulé | Description, type d'éclairage | Implantation | Hauteur de feu (approximatif) | Matériel proposé | Source existante | Commentaire | Quantité (estimation à vérifier) | Source | Puissance source | Prix dépose suivant cas | Prix unitaire matériel (fourniture) | Prix unitaire pose | Prix génie civil | Prix unitaire total (Matériel, fourniture, pose et GC) | Prix total | REMARQUES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Route de la Côte-d'Or** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | < 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 2 pces | | 70 w | 850,00 CHF | | | | | 1 700,00 CHF | |
| | | Mâts multi-projecteurs | | < 5m à 7 m | | Halogène. (+/- 3000K) | | 3 pces | | 6000 w | 850,00 CHF | | | | | 2 550,00 CHF | |
| B.4 | Tissu "campagne" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Route de l'Hospice** | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | de 5m à 7 m | | LED (+/- 4000K) | Modèle : Eco Step dim advanced 22-6 | 3 pces | | 72 w | 850,00 CHF | | | | | 2 550,00 CHF | confirmer que l'on supprime l'éclairage là ? |
| | **Chemin des Ambys** | Mât et armature type fonctionnel | Unilatéral | > 5m à 7 m | | Hal. Mét. (+/- 3000K) | | 14 pces | | 70 w | 850,00 CHF | | | | | 11 900,00 CHF | confirmer que l'on supprime l'éclairage là ? |
| | **SOUS TOTAL POINT B** | | | | | | | | | | | | | | | **35 850,00 CHF** | |
| | **TOTAL DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES (hors routes cantonales)** | | | | | | | **218** | | | | | | | | **123 800,00 CHF** | |
| | **TOTAL DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES (avec routes cantonales)** | | | | | | | **311** | | | | | | | | **174 950,00 CHF** | |
| **2** | **NOUVELLES INSTALLATIONS** | | | | | | | | | | | | | | | | |

Remarques : Aucun appareil provisoire pour la période des travaux n'est prévu dans cette estimation.
Tous les appareils ci-dessous sont compris SANS accessoire
Il s'agit d'une estimation pour une nouvelle implantation rue par rue basée sur des règles de bonne pratique pour l'éclairage routier : la hauteur minimum des poteaux et le ratio espacement / hauteur.
Ainsi, pour une hauteur de mât de +/- 4m50, l'espacement théorique conseillé est de +/-22m5 pour un appareil équipé d'une source led.
Pour une hauteur de mât de +/-4m, l'espacement théorique est de +/-20m pour un appareil équipé d'une source led.
Pour une hauteur de mât de +/-6m, l'espacement théorique est de +/-30m pour un appareil équipé d'une source led.

La hauteur du mât est définie par rapport à largeur de la zone à éclairer.

Evidemment, un remplacement au point par point est possible aussi. Si telle est la situation imaginée à ce stade, nous l'avons signalé dans la colonne remarque ci-contre.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **A** | **LE "FOND' (ÉCLAIRAGE PUBLIC)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.1 | Tissu "villas" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Chemin du Nant-d'Aisy** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m50 | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 2200K | | 13 pces | LED | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 550,00 CHF | 59 150,00 CHF | | |
| | | Balisage solaire | Unilatéral | | Eco-innov ECO143 ou similaire | | | 8 pces | LED | | 275,00 CHF | 350,00 CHF | - CHF | 625,00 CHF | 5 000,00 CHF | | |
| | **Chemin des Avallons** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 2200K | | 25 pces | LED | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 550,00 CHF | 113 750,00 CHF | | |
| | **Chemin de Bassy** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m50 | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 2200K | | 12 pces | LED | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 550,00 CHF | 54 600,00 CHF | | |
| | **Chemin des Courbes** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 2200K | | 21 pces | LED | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 550,00 CHF | 95 550,00 CHF | | |
| | **Chemin des Hutins** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m50 | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 2200K | | 33 pces | LED | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 550,00 CHF | 150 150,00 CHF | | |
| | **Chemin des Chavannes** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m50 | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 2200K | | 5 pces | LED | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 550,00 CHF | 22 750,00 CHF | | |
| | **Route de Sous-Chevrens** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m50 | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 2200K | | 5 pces | LED | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 550,00 CHF | 22 750,00 CHF | | |
| | **Chemin de la Gravière** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 2200K | | 8 pces | LED | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 550,00 CHF | 36 400,00 CHF | | |
| | **Chemin des Clapotis** | Balisage solaire | Unilatéral | | Eco-innov ECO143 ou similaire | | | 15 pces | LED | | 275,00 CHF | 350,00 CHF | - CHF | 625,00 CHF | 9 375,00 CHF | | |
| | **Chemin des Champs-Lingots** | Balisage solaire | Unilatéral | | Eco-innov ECO143 ou similaire | | | 10 pces | LED | | 275,00 CHF | 350,00 CHF | - CHF | 625,00 CHF | 6 250,00 CHF | | |
| | **Chemin François Rossiaud et continuité Ch. Des Champs-Lingots** | Balisage solaire | Unilatéral | | Eco-innov ECO143 ou similaire | | | 15 pces | LED | | 275,00 CHF | 350,00 CHF | - CHF | 625,00 CHF | 9 375,00 CHF | | ajouter du balisage ch. de Bézaley et perpendiculaire à la route d'Hermance |
| A.2 | Tissu "hameau de Chevrens" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Chemin des Lieux** | Mât et armature type urbain | Unilatéral | +/- 4m50 | Appareil type Schreder Valentino avec vitre opaline ou similaire | > 2200K ou 3000K à définir | | 3 pces | | 70 w | 1 500,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 400,00 CHF | 13 200,00 CHF | | Remplacement au point par point<br>Ajouter du balisage ? Ou ne mettre que du balisage ? Et supprimer totalement les 2 points ? |
| | **Route de Chevrens** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m50 | Appareil type Schreder Valentino avec vitre opaline ou similaire | > 2200K ou 3000K à définir | | 15 pces | LED | | 1 500,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 400,00 CHF | 66 000,00 CHF | | |
| | | En applique, sur façade | | +/- 4m50 | Appareil type Schreder Valentino avec vitre opaline ou similaire | > 2200K ou 3000K à définir | | 1 pces | LED | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 1 500,00 CHF | 4 050,00 CHF | 4 050,00 CHF | | |
| A.3 | Tissu "centre village" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Rue Centrale** | Sur mât avec armature en top de mât | Bilatéral quinconce | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 3000K | | 12 pces | LED | | 1 900,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 100,00 CHF | 61 200,00 CHF | | |
| | | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 3000K | | 3 pces | LED | | 1 900,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 100,00 CHF | 15 300,00 CHF | | |
| | **Rond point rue Centrale** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 3000K | | 4 pces | LED | | 1 900,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 100,00 CHF | 20 400,00 CHF | | |
| | **Route de Bézaley** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 3000K | | 18 pces | LED | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 550,00 CHF | 81 900,00 CHF | | |
| | **Route de l'Aspergière** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 3000K | | 6 pces | LED | | 1 900,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 100,00 CHF | 30 600,00 CHF | | |
| | **Rue de l'Ancien-Lavoir** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 3000K | | 10 pces | LED | | 1 900,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 100,00 CHF | 51 000,00 CHF | | |
| | **Chemin des Avallons (ch. De La-Carignan)** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 3000K | | 2 pces | LED | | 1 900,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 100,00 CHF | 10 200,00 CHF | | |
| | | Bornes | Unilatéral | +/- 1m | Appareil type Elo de Selux, hauteur 1m ou similaire | > 3000K | | 8 pces | LED | | 1 300,00 CHF | 450,00 CHF | 1 500,00 CHF | 3 250,00 CHF | 26 000,00 CHF | | |
| | **Chemin de La-Carignan** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 5m5 | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | > 3000K | | 3 pces | LED | | 1 800,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 000,00 CHF | 15 000,00 CHF | | |
| | | Bornes | Unilatéral | +/- 1m | Appareil type Elo de Selux, hauteur 1m ou similaire | > 3000K<br>> le long des chemins piétons jusqu'à la plaine de jeux devant l'école | | 7 pces | LED | | 1 300,00 CHF | 450,00 CHF | 1 500,00 CHF | 3 250,00 CHF | 22 750,00 CHF | | |
| | **Placette devant la maison des sociétés_Ch. De La-Carignan** | Bornes | Unilatéral | +/- 1m | Appareil type Elo de Selux, hauteur 1m ou similaire | > 3000K | | 20 pces | LED | | 1 300,00 CHF | 450,00 CHF | 1 500,00 CHF | 3 250,00 CHF | 65 000,00 CHF | | Proposition pour les chemin piéton<br>Nombre à vérifier |
| | **Le long de la plaine de jeux et tu terrain de football** | Bornes | Unilatéral | +/- 1m | Appareil type Elo de Selux, hauteur 1m ou similaire | > 3000K | | 9 pces | LED | | 1 300,00 CHF | 450,00 CHF | 1 500,00 CHF | 3 250,00 CHF | 29 250,00 CHF | | |
| | **Placette à l'arrière de la chapelle** | Bornes | Unilatéral | +/- 1m | Appareil type Elo de Selux, hauteur 1m ou similaire | > 3000K | | 6 pces | LED | | 1 300,00 CHF | 450,00 CHF | 1 500,00 CHF | 3 250,00 CHF | 19 500,00 CHF | | Nombre à vérifier |

| | Intitulé | Description, type d'éclairage | Implantation | Hauteur de feu (approximatif) | Matériel proposé | Source existante | Commentaire | Quantité (estimation à vérifier) | Source | Puissance source | Prix dépose suivant cas | Prix unitaire matériel (fourniture) | Prix unitaire pose | Prix génie civil | Prix unitaire total (Matériel, fourniture, pose et GC) | Prix total | REMARQUES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A.4 | Tissu "campagne" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Route de Sous-Chevrens** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 4m50 | Appareil type we-ef RFL 540 ou similaire | | > 2200K | 13 pces | LED | | | 1 950,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 850,00 CHF | 63 050,00 CHF | |
| | **Route de Chevrens** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 540 ou similaire | | > 2200K | 26 pces | LED | | | 2 200,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 400,00 CHF | 140 400,00 CHF | hauteur voir si on peut aller plus bas ! Remplacement au point par point |
| | **Route de l'Hospice** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 540 ou similaire | | > 2200K | 20 pces | LED | | | 2 200,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 400,00 CHF | 108 000,00 CHF | |
| | | Balisage solaire | Unilatéral | | Eco-innov ECO143 ou similaire | | > Tous les 7m | 70 pces | LED | | | 275,00 CHF | 350,00 CHF | - CHF | 625,00 CHF | 43 750,00 CHF | |
| | **Chemin des Ambys** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 540 ou similaire | | > 2200K | 4 pces | LED | | | 2 200,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 400,00 CHF | 21 600,00 CHF | PP + devant l'hospice |
| | | Balisage solaire | Unilatéral | | Eco-innov ECO143 ou similaire | | > Tous les 7m | 48 pces | LED | | | 275,00 CHF | 350,00 CHF | - CHF | 625,00 CHF | 30 000,00 CHF | pas chemin entier > jusqu'à la maison |
| | **Chemin du Pont-de-Crevy** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 540 ou similaire | | > 2200K | 1 pces | LED | | | 2 200,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 400,00 CHF | 5 400,00 CHF | |
| | **Route de Foncenex** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 540 ou similaire | | > 2200K | 1 pces | LED | | | 2 200,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 400,00 CHF | 5 400,00 CHF | |
| A.5 | Routes cantonales : Estimation au point par point | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Route d'Hermance** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 540 ou similaire | | > 3000K | 48 pces | | w | | 2 700,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 900,00 CHF | 283 200,00 CHF | Zone futur projet > quid ? |
| | | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 540 ou similaire | | **Zone espace singulier place du bas** "> Gestion autonome pour dimming > 3000K" | 5 pces | | w | | 2 700,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 900,00 CHF | 29 500,00 CHF | |
| | **Route de Thonon** | Sur mât avec armature en top de mât | Unilatéral | +/- 6m | Appareil type we-ef RFL 540 ou similaire | | > 3000K | 40 pces | | w | | 2 700,00 CHF | 1 200,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 900,00 CHF | 236 000,00 CHF | nombre à vérifier |
| | **SOUS TOTAL POINT A (hors routes cantonales)** | | | | | | | 480 | | | | | | | | **1 534 050,00 CHF** | |
| | **SOUS TOTAL POINT A (avec routes cantonales)** | | | | | | | 573 | | | | | | | | **2 082 750,00 CHF** | |
| **B** | **LES "REPÈRES" ET ESPACES SINGULIERS** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B.1 | Espace singulier : Pôle Côte d'Or_"Place du haut" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Parking de la mairie et accès parking sous-terrain** | Mâts et armatures type urbain | Unilatéral | +/- 4m | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | | > 3000K | 6 pces | LED | | | 1 650,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 4 550,00 CHF | 27 300,00 CHF | dont 2 points au PP |
| | | Armature type urbain | | | Appareil type we-ef RFL 530 ou similaire | | > 3000K | 1 pces | LED | | | 750,00 CHF | 450,00 CHF | 1 500,00 CHF | 2 700,00 CHF | 2 700,00 CHF | |
| | **Cheminements piétons autour de la mairie** | Bornes | Unilatéral | +/- 1m | Appareil type Elo de Selux, hauteur 1m ou similaire | | > 3000K > le long du chemin piéton jusqu'à la plaine de jeux, +/- tous les 6m | 17 pces | LED | | | 1 300,00 CHF | 450,00 CHF | 1 500,00 CHF | 3 250,00 CHF | 55 250,00 CHF | |
| | **Accès parking sous-terrain** | Appliques | | | | | Forfait estimé (pose = 100% du matériel) | | LED | | | 7 000,00 CHF | 7 000,00 CHF | - CHF | 14 000,00 CHF | 14 000,00 CHF | |
| | **Nouvel aménagement : colonnes** | Colonnes multi-options | | +/- 4m | Appareil type Lif de Selux à composer | | > 3000K > option à déterminer | 10 pces | LED | | | 5 010,00 CHF | 900,00 CHF | 5 500,00 CHF | 11 410,00 CHF | 114 100,00 CHF | par exemple ici : 14m de linéaire underscore iguz |
| | **Dernier espace avant chemin de la Côté-d'Or** | Appliques dans murs de soutènement | | | | | Forfait estimé (pose = 100% du matériel) | | LED | | | 3 500,00 CHF | 3 500,00 CHF | 1 500,00 CHF | 8 500,00 CHF | 8 500,00 CHF | concerne : 1x top double (avec 2 tritecs) + 1x moi |
| | **Eclairage sous la partie couverte devant l'entrée de la mairie** | | | | | | Forfait estimé (pose = 100% du matériel) | | LED | | | 500,00 CHF | 500,00 CHF | 1 500,00 CHF | 2 500,00 CHF | 2 500,00 CHF | |
| B.2 | Espace singulier : chemin du Débarcadère | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Chemin du Débarcadère** | Mâts multi-projecteurs avec lentille "effet de scintillement" | Unilatéral | +/- 6m | Mât enterré conique et appareil de type iGuzzini - Maxi Woody compact LED équipé de l'accessoire FRED FRED + accessoires de fixations ou similaire | | > Remplacement au point par point > 2 projecteurs par mât > possible aussi colone Lif de Selux (avec gobo) | 4 pces | LED | | | 6 755,00 CHF | 1 450,00 CHF | 5 500,00 CHF | 13 705,00 CHF | 54 820,00 CHF | |
| | VARIANTE | Mât et armature type urbain | Unilatéral | +/- 4m | Appareil type we-ef RFL 500 ou similaire | | > 3000K | 8 pces | LED | | | 2 100,00 CHF | 900,00 CHF | 2 000,00 CHF | 5 000,00 CHF | 40 000,00 CHF | Vérifier la compatibilité avec le sol ? |
| | | Revêtement de sol : chemin luminescent | | | | | QP | 915 m2 | | | | 30,00 CHF | 30,00 CHF | - CHF | 60,00 CHF | 54 900,00 CHF | |
| B.3 | Espace singulier : Ecole côté chemin de La-Carignan et plaine de jeux | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Notes : des nouvelles bornes sont comprises dans la partie du "fond" : A.3 Tissu "centre village"** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Autour de la plaine de jeux** | Colonnes multi-options | | +/- 4m | Appareil type Lif de Selux à composer | | > 3000K > option à déterminer | 2 pces | LED | | | 5 010,00 CHF | 900,00 CHF | 5 500,00 CHF | 11 410,00 CHF | 22 820,00 CHF | concerne : 1x top double (avec 2 tritecs) + 1x moi |
| B.4 | Espace singulier : Route cantonale du Thonon > zone de la douane | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Quid ?** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B.1 | Espace singulier : "Place du bas" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Quid ?** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **SOUS TOTAL ESPACES SINGULIERS POSE COMPRISE** | | | | | | | | | | | | | | | **396 890,00 CHF** | |
| B.5 | Les repères | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1. **La chapelle** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Voile de fond** | Mâts + projecteurs | | +/- 6m | Mât enterré conique et projecteur de type iGuzzini Maxi Woody compact LED + accessoires de type ailettes (compté 2 par appareil) ou similaire | | > Nouvelles implantations > 1 projecteur par mât avec accessoires de type ailettes > possible aussi les colonnes LIF de Selux | 4 pces | LED | | | 3 955,00 CHF | 1 500,00 CHF | 5 500,00 CHF | 10 955,00 CHF | 43 820,00 CHF | |
| | **Eclairage des baies à compléter** | Linéaire en applique - effet identique à l'installation existante côté route d'Hermance | | | Liénaire led (référence des existants ?) à placer dans les baies des fenêtres | | | 4 pces | LED | | | 1 000,00 CHF | | | 1 000,00 CHF | 4 000,00 CHF | |
| | 2. **Le long de la rue Centrale** > Liste à compléter ? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Entrée de l'espace de vie pour enfants** | | | | | | Un projecteur devant l'entrée + fixations | 1 pces | LED | | | 2 100,00 CHF | | | 2 100,00 CHF | 2 100,00 CHF | |
| | **Bâtiments villageois et maisons vigneronnes** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rue Centrale n°8 (à l'angle) | | | | | | Soulignements et/ou accentuations de détails | 1 FFT | LED | | | 3 500,00 CHF | | | 3 500,00 CHF | 3 500,00 CHF | |
| | Rue Centrale n°50 | | | | | | Soulignements et/ou accentuations de détails | 1 FFT | LED | | | 7 000,00 CHF | | | 7 000,00 CHF | 7 000,00 CHF | |
| | **Fontaine et charpente** | | | | | | Existant | PM | PM | | | | | | | | |

| Intitulé | Description, type d'éclairage | Implantation | Hauteur de feu (approximatif) | Matériel proposé | Source existante | Commentaire | Quantité (estimation à vérifier) | Source | Puissance source | Prix dépose suivant cas | Prix unitaire matériel (fourniture) | Prix unitaire pose | Prix génie civil | Prix unitaire total (Matériel, fourniture, pose et GC) | Prix total | REMARQUES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fontaine à côté de l'épicerie** | | | | | | Eclairage de la fontaine en immergé<br>Comprend le projecteur, le disque adaptateur et le driver > en variante l'éclairage de la fontaine pourrait venir du mât de l'épicerie | 1 pces | LED | | | 1 285,00 CHF | | | 1 285,00 CHF | 1 285,00 CHF | |
| **L'épicerie** | | | | | | 1 mât multi-projecteur ou une colonne ? Mise en valeur de la zone devant l'entrée et de la terrasse<br>> possible aussi colonne Lif de Selux | 1 pces | LED | | | 3 655,00 CHF | 1 200,00 CHF | 5 500,00 CHF | 10 355,00 CHF | 10 355,00 CHF | |
| **Le pressoir** | | | | | | 1 projecteur à fixer sur bâtiment ou sur mât existant | 1 pces | LED | | | 2 100,00 CHF | | | 2 100,00 CHF | 2 100,00 CHF | |
| **SOUS TOTAL REPÈRES > INSTALLATION AVEC MÂTS POSE COMPRISE** | | | | | | | | | | | | | | | **54 175,00 CHF** | |
| **SOUS TOTAL DES REPÈRES HORS POSE > INSTALLATIONS SUR FAÇADES OUDIRECTEMENT SUR LE MONUMENT** | | | | | | | | | | | | | | | **19 985,00 CHF** | |
| **POSE DES REPÈRES> INSTALLATIONS SUR FAÇADES OUDIRECTEMENT SUR LE MONUMENT (=100% DU MATÉRIEL)** | | | | | | | | | | | | | | | **19 985,00 CHF** | |
| **TOTAL POUR LES REPÈRES POSE COMPRISE** | | | | | | | | | | | | | | | **94 145,00 CHF** | |
| **SOUS TOTAL LES "REPÈRES" ET ESPACES SINGULIERS POSE COMPRISE** | | | | | | | | | | | | | | | **491 035,00 CHF** | |
| **TOTAL POUR LES NOUVELLES INSTALLATIONS HORS ROUTES CANTONALES** | | | | | | | | | | | | | | | **2 025 085,00 CHF** | |
| **TOTAL DEPOSE INSTALLATIONS EXISTANTES + FOURNITURE ET POSE DES NOUVELLES INSTALLATIONS HORS ROUTES CANTONALES**<br>*Hors système de gestion* | | | | | | | | | | | | | | | **2 148 885,00 CHF** | |
| **Divers et imprévus (10%)** | | | | | | | | | | | | | | | 214 888,50 CHF | |
| **TOTAL PROVISOIRE GÉNÉRAL** | | | | | | | | | | | | | | | **2 363 773,50 CHF** | |

**Pour information : prix d'une programmation par abaissement autonome de +/- 40 CFH ht. / appareil >>>> +/- 545 appareils (hors route cantonale) font un total de 21.800CHF ht.**

# 7. PLANIFICATION

Une planification par tissus, intégrant les projets en cours

→ 3 Phases

# Phase 1 : le tissu «centre village»




### 1. Rue Centrale, places «du haut» et «du bas»
### ➔ Coordination avec les projets d'aménagement en cours

- Espaces singuliers et éclairage du «fond»: places «du haut» et «du bas», Rue Centrale, autour de l'école et la plaine de jeux.

### 2. Chemin du Débarcadère

- Espaces singuliers : depuis la route d'Hermance jusqu'au lac

### 3. Eclairage du «fond» restant

- Mâts : Route de Bézaley, Route de l'Aspergière, Rue de l'Ancien-Lavoir, Ch. des Avallons et de La-Carignan
- Bornes : Devant la maison des sociétés (suite Ch. de la Carignan) et autour de la chapelle

### 4. Repères

- La chapelle
- Interventions le long de la rue Centrale

## Estimation :

| PHASE 1 | |
|---|---|
| DÉPOSE DES INSTALLATIONS | +/- 46 000,00 CHF |
| NOUVELLES INSTALLATIONS | +/- 850 000,00 CHF |
| Fond | +/- 450 000,00 CHF |
| Repères | +/- 400 000,00 CHF |
| **TOTAL HT** | **+/- 896 000,00 CHF** |

***Remarques :***

*→ L'estimation est comprise «hors taxes» et hors système de gestion.*
*→ Les prix unitaires sont donnés à titre indicatif. Ils peuvent être adaptés selon le projet définitif par demande de devis aux entreprises et fournisseurs.*
*→ Ne sont pas compris les prestations d'essais, de réglages et les modalités générales d'une entreprise.*
*→ Les prix de génie civil dépendent d'énormément de paramètres extérieurs (nouvel aménagement complet ou pas, distance, état de la situation existante, ...etc). Les prix ci-dessus peuvent donc évoluer fortement. Ici il s'agit de prix approximatif suivant des situations «types» définies.*

# Phase 2 : le tissu «campagne» et «hameau de Chevrens»




**1. Tissu «hameau de Chevrens»**
- Eclairage du «fond»: Route de Chevrens et Chemin des Lieux

**2. Tissu «campagne» : voiries avec du balisage solaire**
- Eclairage du «fond» : Route de l'Hospice, chemin des Ambys

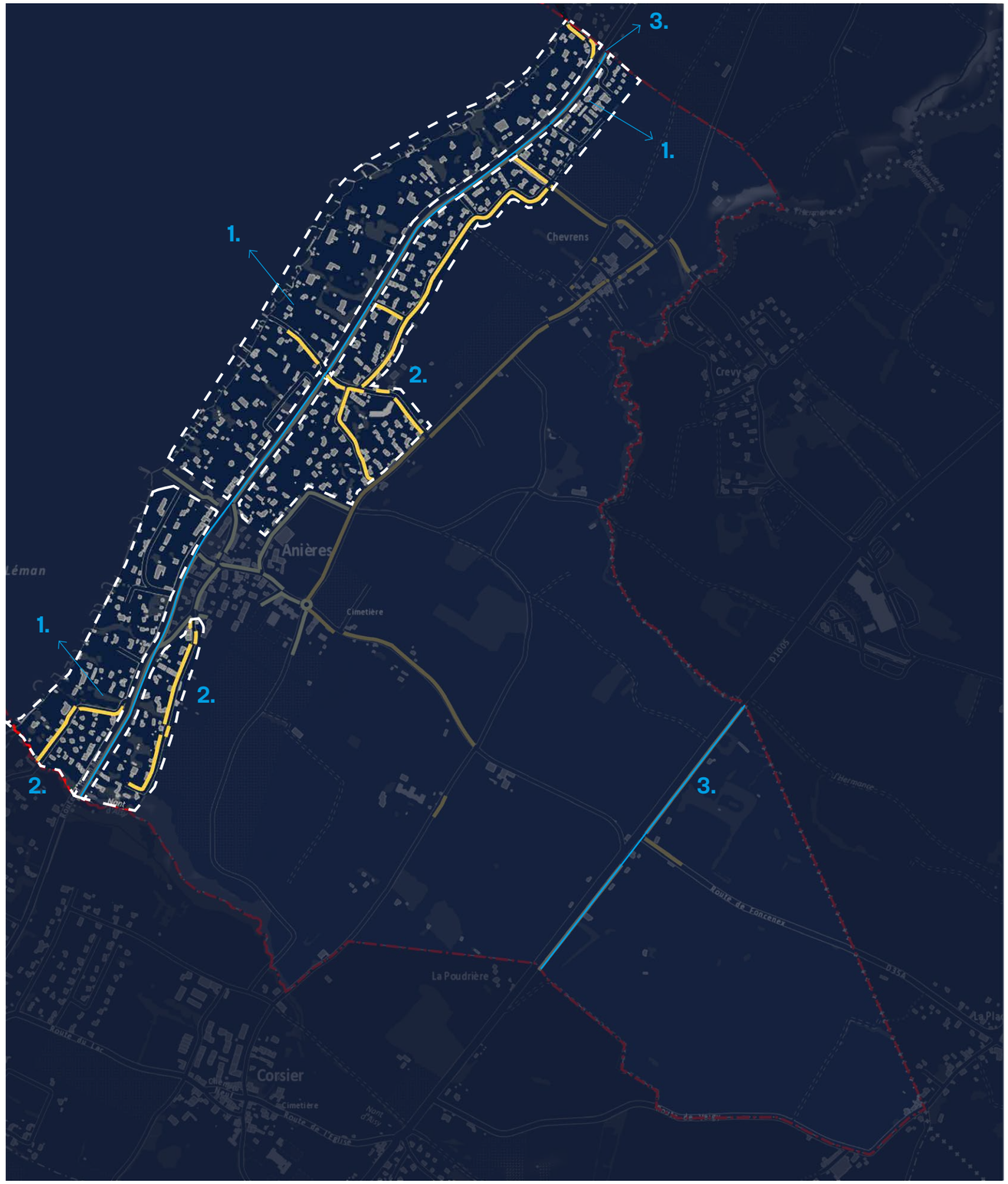
**3. Tissu «campagne» : les autres voiries**
- Eclairage du «fond» : Route de sous-Chevrens, Route de Chevrens, Chemin du Pont-de-Crevy, Route de Foncenex

**Estimation :**

| PHASE 2 | |
|---|---|
| DÉPOSE DES INSTALLATIONS | +/- 46 000,00 CHF |
| NOUVELLES INSTALLATIONS | +/-501 000,00 CHF |
| **TOTAL HT** | **+/- 547 000,00 CHF** |

*Remarques :*
*→ L'estimation est comprise «hors taxes» et hors système de gestion.*
*→ Les prix unitaires sont donnés à titre indicatif. Ils peuvent être adaptés selon le projet définitif par demande de devis aux entreprises et fournisseurs.*
*→ Ne sont pas compris les prestations d'essais, de réglages et les modalités générales d'une entreprise.*
*→ Les prix de génie civil dépendent d'énormément de paramètres extérieurs (nouvel aménagement complet ou pas, distance, état de la situation existante, ...etc). Les prix ci-dessus peuvent donc évoluer fortement. Ici il s'agit de prix approximatif suivant des situations «types» définies.*

# Phase 3 : le tissu «villas»




**1. Voiries avec du balisage solaire**

- Eclairage du «fond» : chemins du Nant-d'Aisy, des Clapotis, des Champs-Lingots et François Rossiaud

**2. Les autres voiries**

- Eclairage du «fond» : chemins des Avallons, de Bassy, des Courves, des Hutins, des Chavannes, de Sous-Chevrens et de la Gravière

**3. Route Cantonale**

- Eclairage du «fond» : route d'Hermance et route du Thonon

**Estimation :**

| PHASE 3 HORS ROUTES CANTONALES | |
|---|---|
| DÉPOSE DES INSTALLATIONS | +/- 33 000,00 CHF |
| NOUVELLES INSTALLATIONS | +/- 590 000,00 CHF |
| **TOTAL HT** | **+/- 623 000,00 CHF** |

*Remarques :*

*→ L'estimation est comprise «hors taxes» et hors système de gestion.*

*→ Les prix unitaires sont donnés à titre indicatif. Ils peuvent être adaptés selon le projet définitif par demande de devis aux entreprises et fournisseurs.*

*→ Ne sont pas compris les prestations d'essais, de réglages et les modalités générales d'une entreprise.*

*→ Les prix de génie civil dépendent d'énormément de paramètres extérieurs (nouvel aménagement complet ou pas, distance, état de la situation existante, ...etc). Les prix ci-dessus peuvent donc évoluer fortement. Ici il s'agit de prix approximatif suivant des situations «types» définies.*

# 8. L’ÉCLAIRAGE DE FIN D’ANNÉE

Réflexions sur les illuminations de Noël

# Le matériel existant à disposition

Cette carte montre l'implantation des décorations de Noël sur l'ensemble d'Anières (données de la Commune).

Actuellement la commune dispose de :

- 3 sapins décorés de boules et de guirlandes lumineuses (LED de couleur blanche)
- Spots LED de couleur blanche utilisés pour éclairer 5 arbres existants
- 12 boules lumineuses LED dont 8 blanches et 4 rouges appliquées à divers endroits (voir carte à droite)
- 3 guirlandes lumineuses imitation branches des sapin (LED de couleur blanche) utilisées pour les traversées de route
- 1 guirlande lumineuse (LED de couleur blanche)
- 3 vases avec des branches lumineuses (LED de couleur blanche)
- 20 flocons lumineux pour les candélabres

→ Les températures de couleur des guirlandes et des éléments décoratifs restent à préciser.

**Ce que nous retenons des illuminations de Noël :**

- Des objets lumineux disposés sur des espaces clés de la commune.
- Une variété d'installations et d'objets lumineux.
- Mise en valeur de quelques éléments importants ou repérables d'Anières.
- Diverses couleurs appliquées.

**Légende**

- Boules lumineuses LED blanches
- Boules lumineuses LED rouges
- Guirlande lumineuse LED blanches

**Carte de synthèse des décorations de Noël**

→ Compléter avec les éléments dont nous connaissons les emplacements actuels à Noël.



# Le concept
## Premières pistes

### Des repères vers le cocon lumineux d'Anières

**3 niveaux successifs pour arriver au cœur pétillant**

**1.** **Des repères emblématiques extérieurs**

*Arrêts de bus, arbres imposants*

**2.** **Des repères le long de la rue centrale**

*Accents chaleureux et scintillants*

**3.** **Un cocon festif**

*Poumon éclatant et festif*



# Les images de références

**1. Des repères emblématiques extérieurs :**

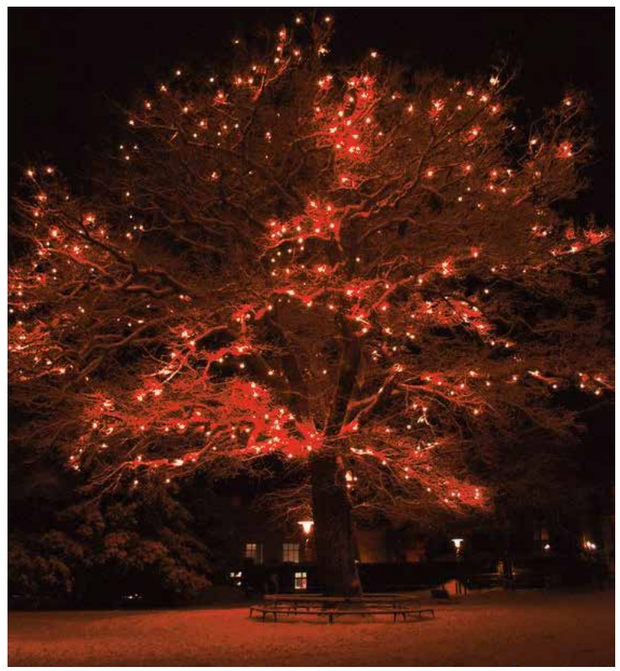
→ LE RUBAN BLEU (LES ARRÊTS DE BUS) - référence à l'eau du lac

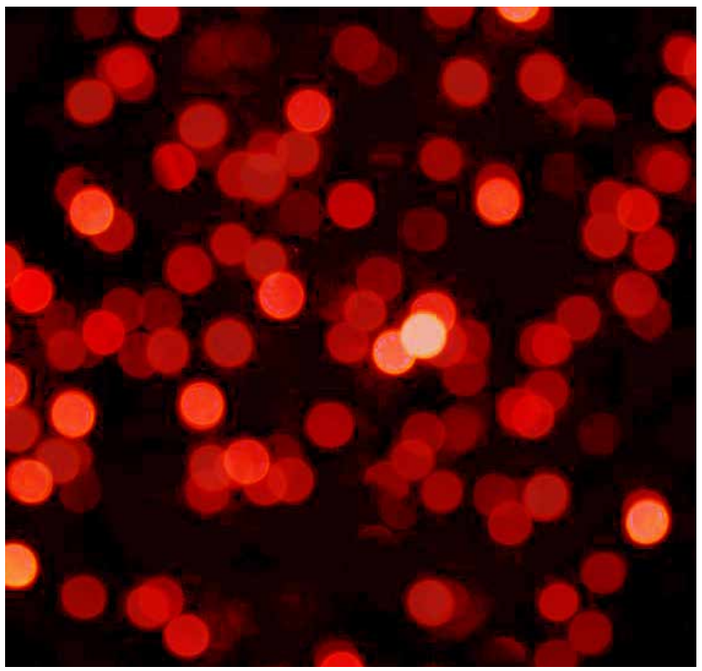






→ LES MARQUAGES ROUGES/ORANGÉS - référence au «feu» de Noël







## 2. Des repères le long de la rue centrale :









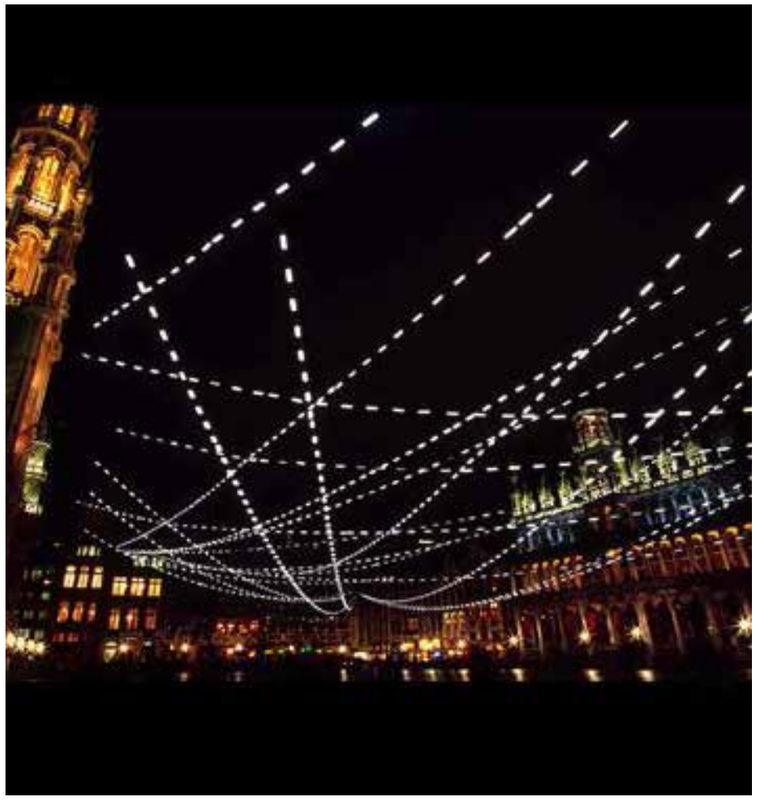


### 3. Un cocon festif :













# CONCLUSION

L'étape qui va suivre ce Plan Lumière concerne la phase d'Avant-Projet. Pour ce faire, nous proposons de commencer par l'aménagement de la rue centrale, de la place «du haut» et de la place «du bas».

Ensuite, nous préconisons d'effectuer une phase de tests afin de vérifier les types de modèles choisis et les températures de couleur annoncées.



# 9. ANNEXES

## 9.1 Réflexion sur la lumière et l’éclairage durable

# **Éclairer ce qui est nécessaire**
# Définition et maîtrises possibles

Éclairer ce qui est nécessaire et donc **éclairer le plus justement possible** entre dans une démarche durable pour le futur Plan Lumière d'Anières.

Qu'est-ce-que la pollution lumineuse ? Quels sont les bases légales? Comment pouvons-nous agir pour maîtriser la pollution lumineuse et la limiter ?

### Définition : Émission inutile de lumière et «pollution» lumineuse

Un éclairage excessif, une lumière indésirable ou gênante qui engendre une pollution environnementale, c'est ce que nous appelons la «pollution lumineuse» et par conséquence une émission inutile de lumière. Nous pouvons dire aussi qu'il s'agit d'un emploi inutile de l'énergie.

Tout comme les impacts de la pollution lumineuse sont multiples et touchent différentes facettes (biodiversité, sommeil,...), les solutions pour réduire cette nuisance sont tout aussi variées. Aujourd'hui, il est indispensable de répondre à cette problématique environnementale en limitant au maximum les émissions inutiles de lumière.

Dans cette optique, un des objectif du Plan Lumière est de soumettre des pistes et recommandations pour réduire l'éclairage artificiel, ses impacts et sa consommation d'énergie tout en améliorant la qualité de l'éclairage. Car bien que l'idée de réduire la pollution lumineuse est souvent interprétée par une simple extinction de l'éclairage de nuit (car, oui, cette «pollution» est maîtrisable et n'est pas irréversible car nous pouvons simplement éteindre pour ne plus avoir d'émission de lumière), la réalité est tout autre : diminuer la pollution lumineuse c'est d'abord mieux éclairer.

### Bases Légales

«Les communes n'ont pas l'obligation d'éclairer l'espace public et ne portent aucune responsabilité selon la législation suisse. Elles sont encouragées à limiter l'éclairage.»

Source : brochure La lumière nuit! de Antoine Sierro, janvier 2019

Il existe tout de même des normes, lois, directives (→ voir ci-après page 53) tel que EN13201 ou la SIA491.



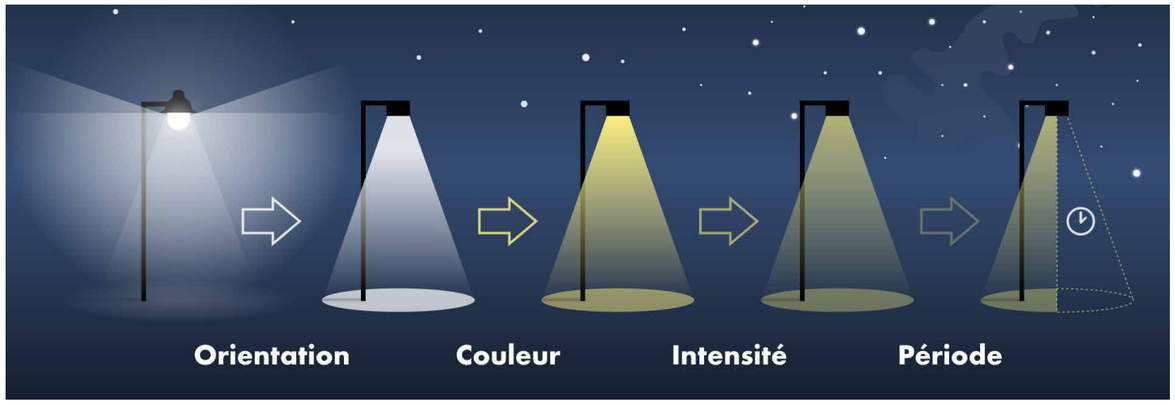
L'impact de la pollution lumineuse en banlieue de Toronto est clairement visible dans ces deux photographies prises pendant et après la grand panne de courant de 2003.

Source : ricemm.org

## Éclairer mieux ?

Plusieurs approches sont possibles, dont voici quelques pistes :

- réduire le nombre de sources lumineuses en éclairant là où c'est nécessaire, sans sur-plus, préserver des «zones d'ombres»;
- adapter la température de couleur et le spectre lumineux aux endroits nécessaires ( = préconisation d'un spectre lumineux peu impactant pour la faune et la flore, par exemple, une température de couleur chaude contenant moins de composante bleue,...);
- proposer des appareils à la pointe de la technologie permettant d'obtenir un confort optimal avec un impact environnemental minimal;
- mise en place d'une gestion de l'éclairage efficiente pour la faune, la flore et les humains, proposer une temporalité selon les temps de la nuit.




Source : ricemm.org

Ces pistes se retrouvent dans les cinq mesures pour un Plan Lumière «durable» et sont précisées en page suivante.



Source : Plan Lumière de Carouge_Suisse_Radiance35
Photo :Schréder



Source : Mise en lumière des cheminements piétons
de la Citadelle de Namur_Belgique_Radiance35

## La «lutte» contre la pollution lumineuse, simplement une question de bon sens ?

On constate qu'éteindre les sources existantes et de ne pas allumer de nouvelles sources constituent l'acte le plus efficace pour à la fois stopper et résorber la pollution lumineuse.
On constate aussi, que proposer des appareils à la photométrie adaptée, orientés vers le sol, avec une implantation et une hauteur de feux adaptées et aux bonnes performances lumineuses (Kelvin, indice Ulor...) permet de diminuer également la pollution lumineuse et d'améliorer considérablement notre environnement nocturne.

Une solution se trouverait donc sans doute dans une gestion et une analyse raisonnée de l'éclairage public existant. Par exemple, tout en conservant l'éclairage urbain existant et sans perte de confort, nous pourrions retirer les points lumineux dont on aura réalisé qu'ils sont superflus, en essayant de garder une uniformité. Un autre exemple est l'extinction totale à des moments où l'éclairage s'avère inutile.

Ensuite, être attentif aux propositions futures d'un nouvel éclairage. Grâce, d'une part à un catalogue d'appareils d'éclairage aux caractéristiques appropriées suivant les lieux à éclairer ( températures de couleur, photométries maîtrisées suivant l'implantation...), d'autre part à l'implantation raisonnée de ceux-ci (doit-on vraiment éclairer ici ?) et pour finir à la mise en place d'une gestion future de la lumière pour éclairer quand il faut  (extinction, détection, sensibilisation aux privés...)

Ainsi, répondre aux besoins des populations tout en prenant en compte les enjeux de biodiversité, de santé, d'économie et en appliquant la notion d'éclairer juste où il faut, quand il faut et comme il faut, permet d'obtenir un éclairage «respectueux» pour tous.



Ciel étoilé photographié en lumière naturelle. Photo F. Dubreuil







En France, plusieurs communes appliquent déjà l'extinction de l'éclairage public durant une période définie.
En Suisse, des communes comme Yverdon ou le Val-de-Ruz pratique une politique d'extinction ou de diminution d'intensité de l'éclairage public.

# A-t-on besoin de toute cette lumière ? Éclairer est-il «utile» ?

## Réflexion sur l'opportunité même d'éclairer

Oui, il est utile d'éclairer pour le confort des êtres humains. Et cela est d'autant plus vrai que nous sommes dans un milieu  de «centre ville» compte tenu des usages. L'éclairage contribue à rendre la ville «dynamique» et «attractive».

Il est nécessaire d'éclairer car nous ne voyons pas dans le noir et qu'il est alors plus facile de se déplacer, d'aller chercher nos enfants à l'école, d'emprunter les escaliers... surtout en hiver, quand il fait noir, parfois, à partir de 16h30.

Une zone sans éclairage est directement liée au sentiment d'insécurité. Un espace non éclairé est souvent plus anxiogène qu'éclairé. Lorsqu'il fait noir, on perd notre confiance  (peur de trébucher, de tomber, de ne pas identifier ce qui se déplace devant nous, ne pas voir le visage des autres...), dans le noir, on perd nos points de repère.

Dans une optique d'optimiser l'éclairage public, dans une politique ambitieuse en matière de développement durable, de réduction de consommation énergétique, dans une obligation de protéger notre environnement nocturne et au vu de résultats de plusieurs études, articles de presse ou retours d'usagers sur le terrain, nous n'avons pas toujours besoin d'éclairer. À certaines heures et à certains endroits, l'éclairage public ne constitue pas une nécessité absolue, voir il devient inutile.

Ce compromis entre allumer et éteindre, est à étudier au cas par cas. Généralement, c'est suivant les horaires des transports en commun ou les activités des habitants du village que ces horaires sont d'abord testés puis adaptés si nécessaire. Des techniques innovantes permettent de réduire les nuisances lumineuses.

Enfin, ce n'est pas parce qu'une ville ou un village éteint son éclairage une partie de la nuit qu'il n'est plus dynamique. Au contraire, ce «geste» est responsable et montre une volonté d'être actif et acteur pour demain.
Il ne s'agit pas d'un retour en arrière mais bien d'une réflexion raisonnée de «re-définir» un paysage... un environnement nocturne bénéfique pour tous.

**Eclairage et (sentiment de) sécurité**
Une des fonctions de base de l'éclairage public est la «sécurité», qui recouvre en fait plusieurs choses : la sécurité de la route, la sécurité des personnes (taux de criminalité et de délinquance) et le sentiment de sécurité.

On sait qu'un niveau d'éclairement élevé ne contribue pas à renforcer le sentiment de sécurité. En effet, il est intéressant d'observer que les niveaux d'éclairement requis pour les espaces accessibles au public varient fortement selon les pays. Il faut donc envisager d'éviter tout sur-éclairement et que la population s'habitue à un niveau bas d'éclairement tout en gardant un confort suffisant.

**Quels dispositifs mettre en place pour augmenter le sentiment de sécurité ?**
Garder des points de repères dans la nuit permet aux usagers de se rassurer, de retrouver certains éléments visibles de jour, de nuit. Il s'agit dans ce cas de verticalités illuminées qui complètent l'éclairage public. Parfois, ces verticalités permettent à elles seules d'assurer la fonction d'éclairage d'un lieu.

Ce qui est perturbant dans la nuit et diminue le sentiment de sécurité sur la route, c'est de perdre la notion d'espace. Particulièrement dans les routes sinueuses. L'installation de signalisation passive (catadioptres, poteaux phosphorescents,...) et l'application de marquages au sol réfléchissant ou luminescent (poudre de verre, peinture réfléchissante...) permettent de compléter, à moindre frais, un éclairage insuffisant (voir ci-après plus de précisions sur cette option).

# La lumière durable

Selon la définition proposée en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, le développement durable est "un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs".

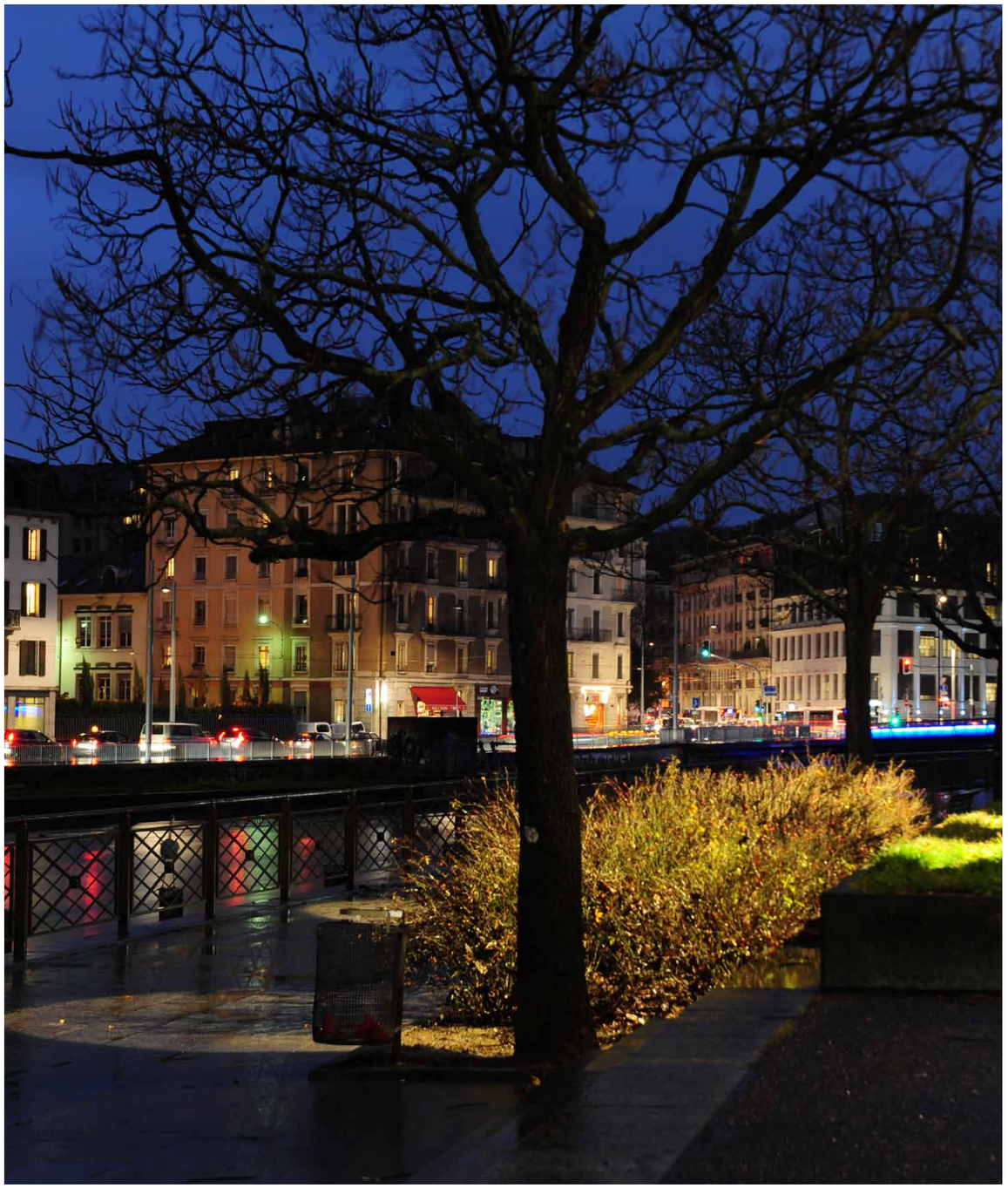
L'ensemble de l'étude que nous développons pour le Plan Lumière d'Anières s'inscrit dans une logique de développement durable, intégrant chacun de ses **trois piliers** correspondant à trois aspects des activités humaines : **l'aspect économique, l'aspect social et l'aspect environnemental**.

La finalité du développement durable est de trouver un équilibre cohérent et viable à long terme entre ces trois enjeux.

Dans notre société qui tourne 24 heures sur 24, il est évident que nous avons besoin de lumière pour notre environnement nocturne. Mais, il est également indispensable d'étudier les impacts et les conséquences d'un plan de gestion tel que le Plan Lumière. Nous parlons bien sûr d'impacts sur l'environnement mais aussi d'impacts sur la qualité de vie des habitants et sur l'économie. C'est la raison pour laquelle nous souhaitons adopter une approche durable dans le domaine de l'éclairage public au travers du Plan Lumière.

Le simple fait d'élaborer un Plan Lumière peut déjà être considéré comme un acte durable. Notre démarche, consistant à développer des recommandations pour l'éclairage public sur base d'une analyse approfondie du parc existant, constitue une vision à moyen terme qui permet de planifier les investissements, de déterminer les priorités, d'optimiser la durée de vie des installations...

**Les trois piliers du développement durable interfèrent entre eux ; ils sont interdépendants. Les mesures que nous recommandons auront donc des influences sur chacun de ces aspects. Cependant, il est quasiment impossible de satisfaire entièrement aux nécessités des trois piliers à la fois ; c'est pourquoi, dans chaque projet, on privilégie un des piliers selon la situation.**



Source : Quai su Seujet à Genève_Suisse_Radiance35

# Les trois piliers
## En quelques mots ...

### 1. Le pilier environnemental

Une réduction de la consommation électrique de l'éclairage public a un impact sur l'émission des gaz à effet de serre et par conséquent sur le réchauffement climatique.

Comme déjà expliqué, la pollution lumineuse générée par les flux de lumière perdus vers l'atmosphère doit être maîtrisée. Il convient de le conserver le mieux possible notre ciel étoilé.

La lumière nocturne a aussi un impact sur la faune et la flore. L'éclairage public déséquilibre les cycles d'exposition à la lumière (fondamentaux pour le bon fonctionnement des organismes animaux) et le biotope peut parfois en souffrir. Il convient d'en tenir compte dans les périodes d'allumage et les longueurs d'onde des sources.

### 2. Le pilier économique

Le développement durable dans l'éclairage public devra impliquer une certaine maîtrise des coûts. En effet, le premier moteur ayant encouragé à adopter une approche durable dans l'éclairage public a été l'augmentation de la facture de consommation électrique. Les raisons de cette augmentation sont, premièrement, le prix de l'énergie qui a sensiblement augmenté et, deuxièmement, le "service d'éclairage" qui s'est élargi (augmentation du nombre de points lumineux installés, augmentation en conséquence du parc à entretenir et augmentation de la durée d'éclairement).

C'est en vue d'une réduction de cette facture que les axes suivants seront une base au travail :

- **un choix de sources efficaces :** les sources dernière génération (particulièrement les LED) proposent des efficacités énergétiques tout à fait satisfaisantes;
- **des luminaires de bonne qualité** (avec un indice de protection de minimum IP66);
- **une gestion plus fine du parc d'éclairage public** : ajustement des niveaux lumineux selon les usages.

### 3. Le pilier social

**Les "nouvelles" fonctions de l'éclairage public**

Il est important d'intégrer, dans tout projet d'éclairage public, la manière dont l'humain perçoit la lumière. Le souci de l'aménagement de l'éclairage urbain est de s'intéresser au confort de l'usager dans l'espace public. Cette approche qualitative ne peut se réaliser qu'en prenant en considération la spécificité de chaque site, ainsi que la perception de l'usager.

De plus en plus, on attribue à l'éclairage public (ou "lumière urbaine") de nouvelles fonctions :

- **en termes d'ambiance, de convivialité des espaces publics, d'image de la commune.** La lumière n'est plus uniquement sécurisante, elle met en valeur la commune, les espaces publics, les monuments... On l'utilise pour améliorer le cadre de vie des habitants;
- **en termes d'aménagement urbain.** La lumière aménage, recompose les différentes typologies de bâti, retisse des liens entre les quartiers...;
- **en termes de participation à la communication** de la commune, en termes de promotion de l'image de l'ensemble du territoire. Les illuminations ont une fonction de communication. Pour une ville, l'éclairage est un bon moyen de faire parler de soi.

Ces nouvelles fonctions de l'éclairage urbain peuvent réellement être des paramètres améliorant la qualité de vie des habitants.

**Dans le cadre du Plan lumière d'Anières, c'est le pilier environnemental qui est mis en priorité avant le pilier économique et le pilier social.**
**Pour le tissu «centre village», un équilibre est défini entre le pilier environnemental et le pilier social.**

# Concrètement : cinq mesures pour un Plan Lumière «durable»

**1. «Penser» l'éclairage**
- Créer un projet global d'éclairage.
- Étudier chaque projet d'éclairage en fonction des piliers du développement durable décrit ci-avant.
- N'éclairer que ce qui doit être éclairé.

**2. Conserver des «zones d'ombre» :**
- Définir un usage intelligent et sélectif de la lumière.
- Restructurer le paysage urbain nocturne en éteignant certaines parties/allumant d'autres.
- Respecter le besoin d'obscurité propre à certains lieux et contenir la pollution lumineuse.

**3. Utiliser des appareils adaptés et des lampes efficaces :**
- Bannir les luminaires qui dirigent une partie du flux lumineux directement vers le ciel (pollution lumineuse).
- Préconiser une technologie de sources lumineuses performantes, donnant une grande efficacité lumineuse et un excellent IRC (indice de rendu des couleurs).
- Utiliser du matériel plus efficace énergétiquement pour diminuer la puissance des lampes et ainsi encore augmenter le gain en énergie dépensée.

**4. Définir une gamme restreinte de modèles :**
- Tenir compte du parc existant, pour ne pas «tout changer».
- Proposer une solution réaliste, ne nécessitant pas d'investissements trop importants.
- Suggérer des appareils au design sobre, intemporel comme gage de durabilité dans le temps (éviter l'effet de «mode»).

- **5. Adopter une temporalité**
- Adapter l'éclairage public aux besoins réels en matière d'éclairage.
- Proposer un dimming de l'éclairage public et/ou des illuminations, voire une extinction.

## Localisation

> N'éclairer **que dans les situations où cela est nécessaire** (sécurité), éviter hors de la zone à bâtir et des installations sportives.
> **Limiter l'utilisation** autour des maisons.
> **Renoncer** à installer des lumières **le long des cours d'eau**.



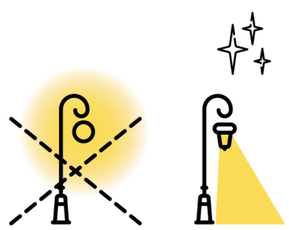
## Période

> Utiliser si possible des **minuteries** et des **détecteurs de mouvement**.
> **Eteindre les enseignes lumineuses** après minuit.
> **Entre 21h00 et 6h00 du matin**, diminuer d'environ 80% l'intensité d'éclairage, voire éteindre complètement (cf. expérience à Corgémont, Jura bernois).



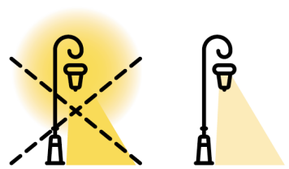

## Orientation

> **Renoncer aux luminaires sphériques** qui dispersent dans l'atmosphère 85-90% de la lumière.
> **Diriger la lumière vers le bas** grâce à des abat-jour et des déflecteurs.



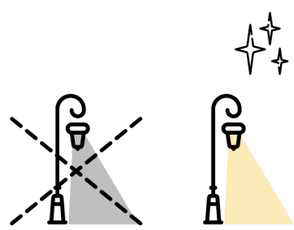
## Intensité

> **Diminuer l'intensité lumineuse** des éclairages publics (actuellement entre 20-60 lx en ville) jusqu'à 4 lx.
> Choisir des **éclairages non éblouissants** (favorables aux conducteurs âgés).



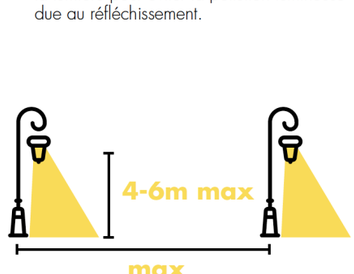
## Couleur / type de lumière

> Privilégier les **LED « customisés »** (sans lumière blanche, ni bleue) ou les les lampes à **vapeurs de sodium** (couleur orange).



## Aspect technique

> **Installer des mâts éclairant précisément** au sol avec une **hauteur maximale de 4 à 6 m** selon les situations.
> **Espacer les candélabres** au maximum
> **Revêtir la route d'un goudron absorbant** la lumière pour éviter la pollution lumineuse due au réfléchissement.




Source : «La lumière nuit», la nature face à la pollution lumineuse, Antoine Sierro, Janvier 2019

Recommandation pour l'éclairage public

## 9.2 Normes

# Les normes : interprétation et application

**Pourquoi une norme ?**
Afin d'objectiver la notion "d'éclairer juste à l'endroit juste", des valeurs minimales d'éclairement et de luminance ont été établies et fixées dans une norme à l'échelle européenne (EN 13201) → valable également en Suisse.

En effet, outre sa fonction de "confort", l'éclairage public a, dans la plupart des cas, avant tout la mission de permettre aux différentes catégories d'usagers (piétons, véhicules,...) d'accomplir leurs tâches et leurs déplacements en toute sécurité durant les périodes nocturnes. C'est pourquoi des performances photométriques ont été définies.

**Quelle(s) norme(s) ?**
C'est la norme EN 13201 qui est d'application pour les installations d'éclairage public (hors illuminations). Elle s'inspire de la norme CIE 115 publiée par la Commission Internationale de l'Éclairage. Elle est complétée des directives, loi et normes (SN) Suisse.

La SLG (association Suisse de l'éclairage) défini le caractère obligatoire des normes techniques :

- *«Le Tribunal fédéral suisse considère les normes de facto comme le reflet de l'état actuel de la technique.*
- *Aussi ces normes ont-elles effet de droit dans la mesure où les tribunaux y ont recours pour juger d'un cas et ne s'en écartent pas sans raisons objectives.*
- *Le Tribunal fédéral évite de considéré les normes techniques privées comme ne devant pas être prises en considération pour la seule raison de leur origine privée.*
- *L'approche du Tribunal fédéral permet une solution appropriée dans le cas particulier.»*

Source : SLG

Parallèlement à cela, plusieurs notes et guides proposés par différents organismes paraissent régulièrement, sensés faciliter la compréhension et l'application des recommandations... il n'est cependant pas toujours facile de s'y retrouver !

En effet, les normes peuvent être considérées comme des guides proposant des «balises» dans le but d'harmoniser les niveaux lumineux sur l'ensemble du territoire mais elles incluent un caractère «subjectif» car une interprétation des recommandations qu'elles proposent est possible. C'est pourquoi, dans le cadre des projets d'éclairage public, un compromis doit généralement être trouvé entre les différents professionnels de l'éclairage et intervenants (concepteurs, gestionnaires de réseau, administrations,...).

« Les communes n'ont pas l'obligation d'éclairer l'espace public et ne portent aucune responsabilité selon la législation suisse. Elles sont encouragées à limiter l'éclairage. Quelques références en la matière :

- Loi sur la protection de l'environnement, art 11 : ...les rayons sont limités par des mesures prises à la source.
- Loi sur la circulation routière, art 32: la vitesse doit toujours ^étre adaptée aux circonstances, notamment, ...aux conditions de la route, de la circulation et de la visibilité.
- La Norme d'éclairage public EN13201 tient compte des types d'usagers : le nombre de véhicule par jour et leur vitesse, présence de piétons ou de cyclistes, zone de «conflits»,...»

Source : brochure La lumière nuit! de Antoine Sierro, janvier 2019

**Directive ≠ Loi ≠ Norme**
Ces informations servent de base, mais il y a, bien entendu une différence fondamentale entre loi, norme et directive d'un point de vue juridique.

Tableau des standards et prescriptions pour l'éclairage des routes avec des appareils équipés de sources LED :

| Désignation | Nom | Origine |
|---|---|---|
| CEN / TR 13201-1 | Rapport technique Eclairage public – Partie 1: Sélection des classes d'éclairage | SNV |
| SN EN 13201-2 | Eclairage public - Partie 2: Exigences de performance | SNV |
| SN EN 13201-3 | Eclairage public - Partie 3: Calcul des performances | SNV |
| SN EN 13201-4 | Eclairage public - Partie 4: Méthodes de mesure des performances photométriques | SNV |
| SLG 202 | otions, désignations, trottoirs pour piétons, points lumineux | SLG |
| SN EN 40-1 | Candélabres; partie 1: définitions et termes | SNV |
| SN EN 40-2 | Candélabres d'éclairage public - Partie 2: Prescriptions générales et dimensions | SNV |
| SN EN 40-3-1 bis 3 | Candélabres d'éclairage public - Partie 3-1 - 3-3: Conception et vérification - Spécifications pour charges caractéristiques | SNV |
| SN EN 40-4 bis 9 | Candélabres d'éclairage public - Partie 4 - 9: Prescriptions pour les candélabres d'éclairage public en béton armé et en béton précontraint | SNV |
| SLG 202 | Eclairage public : Eclairage des routes | SLG |
| SN EN 60598-1 | Luminaires - Partie 1: Exigences générales et essais | electrosuisse |
| LED + Strassenbeleuchtung / Eclairage public | LED et efficacité énergétique | SAFE |
| LED + Strassenbeleuchtung / Eclairage public | Gestion et LED | SAFE |

Source : http://www.led-know-how.ch/fr/standards-prescriptions

sia
SIA 491:2013 Bâtiment, génie civil

Schweizer Norm
Norme suisse
Norma svizzera
SN 586 491

Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum
Prevenzione delle emissioni inutili di luce all'esterno

**Prévention des émissions inutiles de lumière à l'extérieur**

SLG
Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce
Associaziun Svizra per la glisch

EN 13201

**Contenu de la norme**
La norme européenne EN 13201 comprend quatre documents :
– RT 13201-1 Éclairage public – Rapport technique sélection des classes d'éclairage ;
– EN 13201-2 Éclairage public – Exigence des performances ;
– EN 13201-3 Éclairage public – Calcul des performances ;
– EN 13201-4 Éclairage public – Méthode de mesures des performances photométriques.

## LA NORME EUROPÉENNE EN13201 PLUS EN DÉTAIL

### Contenu, interprétation et application

La norme européenne EN 13201 comprend quatre chapitres :
RT 13201-1 – Rapport technique sélection des classes d'éclairage

- EN 13201-2 – Exigence des performances
- EN 13201-3 – Calcul des performances
- EN 13201-4 – Méthode de mesures des performances photométriques
- EN 13201-5 – Performance énergétique
- La norme étant en constante évolution, un sixième point est en cours d'étude :
- EN 13201-6 – Facteurs d'utilisation

Dans un souci de clarté et de pragmatisme, nous nous attardons ici à commenter les deux premiers chapitres car ce sont ceux qui sont principalement utilisés lors de la conception d'une nouvelle installation d'éclairage public.

### 1. Sélection de la classe d'éclairage :

La première étape de l'élaboration d'une installation, à savoir la définition de la "classe" à laquelle appartient la voirie ou l'espace à éclairer, est primordiale. C'est en effet elle qui déterminera quelles valeurs d'éclairement ou de luminance sont d'application. Trois catégories d'espaces sont définies : les voiries motorisées (M ou ME), les zones de conflit (C ou CE) et les espaces piétons (P ou S).

Pour chacune des "sous-classes" de ces catégories (6 pour chacune), la sélection se fait selon plusieurs critères (en partie subjectifs) : vitesse, volume de trafic, composition du trafic, etc.

Plusieurs méthodes existent pour évaluer dans quelle classe on se trouve ; voici celle que nous recommandons / utilisons (l'objectif étant de trouver un juste dosage de l'éclairage en fonction des besoins, sans sur-éclairer inutilement) :

Étape 1 : Voir dans quelle catégorie d'espace on se trouve (M, C ou P) et utiliser le tableau et la formule proposés par la norme CIE 115:-2010 ;
Étape 2 : Comparer le résultat aux recommandation ;
Étape 3 : Regarder dans quel contexte on se trouve, à quelles classes appartiennent les espaces adjacents au périmètre étudié
→ *maximum 1 classe d'écart entre deux espaces contigus pour éviter un contraste trop fort ;*
Étape 4 : Définir la classe la plus appropriée.



**2. Interprétation et application des exigences :**
Les exigences varient selon les catégories et les classes, principalement en ce qui concerne le type de valeurs concerné :

- M ou ME : Luminance moyenne (en cd/m2) + Uniformité générale et longitudinale en luminance (en %)
- C ou CE : Éclairement moyen horizontal (en lux) + Uniformité en éclairement (en %)
- P ou S : Éclairement moyen horizontal (en lux) + Éclairement moyen horizontal minimum (en lux)

Concernant les voiries motorisées, c'est l'uniformité (en luminance) qui est le critère le plus important : il s'agit d'éviter les contrastes trop importants et les "trous noirs".

Dans les espaces majoritairement piétons ou mixtes (zones de conflit, zones 30, zones de rencontre, etc.), c'est l'éclairement moyen horizontal qui est primordial.
Les passages pour piétons font l'objet de recommandations particulières (voir chapitre suivant).



## RÉCAPITULATIF POUR BIEN CHOISIR LA CLASSE D'ÉCLAIRAGE D'UN ESPACE ET INTERPRÉTER LES EXIGENCES À APPLIQUER

**1. Modérer les niveaux**
Dans l'optique du développement durable, volonté d'appliquer les "justes" exigences pour ne pas sur-éclairer inutilement (valeurs les plus basses possibles tout en respectant les normes en vigueur)

**2. Prendre en compte le contexte**

- Le contexte direct (espaces adjacents) : ne pas créer de contraste trop important (max. une classe d'écart pour des espaces contigus)
- Le contexte global : instaurer une cohérence sur tout le territoire régional (mêmes exigences pour typologies d'espaces similaires)

**3. S'adapter aux usages réels**
Changement des usages au cours de la nuit, ce qui modifie certaines données  influant sur le choix de la classe, comme le volume du trafic et sa composition
→ adapter la classe d'exigence aux différents "temps" de la nuit afin de diminuer la consommation (NB : cela affectera uniquement la luminance moyenne et pas les autres paramètres)

## LE CAS PARTICULIER DES PASSAGES PIÉTONS

Les piétons sont considérés, à juste titre, comme les usagers "faibles" de l'espace public. Les traversées piétonnes sur voiries font partie des lieux où le danger est le plus important pour ces derniers, surtout en l'absence de feux de signalisation. C'est pourquoi il est important de clarifier et d'harmoniser les recommandations en la matière au sein du territoire.

L'association Suisse pour l'éclairage (SLG) édite depuis des dizaines d'années des recommandations et rédige des directives sur la manière dont doit être réalisé l'éclairage des passages pour piétons. Dans la directe SLG 202:2005, Eclairage public : Compléments à CEN TR 13201-1 et SN EN 13201-2 bis 4» le chapitre 3 est consacré à l'éclairage des passages pour piétons (téléchargeable sur le site internet de la SLG).

**Les principes généraux pour l'éclairage des passages piétons :**

Les exigences à atteindre pour les passages piétons sont de plusieurs ordres :
- l'éclairement horizontal moyen (Eh en lux)
- l'éclairement vertical moyen (Ev en lux)
- l'uniformité en éclairement (U0 en %)

Deux types d'éclairage peuvent être appliqués pour rendre les piétons "visibles" pour les autres usagers de la route :
- contraste positif : le piéton est fortement éclairé depuis la position du conducteur est reconnaissable comme personne (→ solution à favoriser)
- contraste négatif : le piéton se tient devant un fond clair et est reconnu comme silhouette sombre (contre-jour)

Le traitement lumière de la "zone d'attente" (1 mètre de recul de part et d'autre du passage) est également à prendre en compte.

Les points d'éclairage centraux sont à proscrire.

La lumière blanche est recommandée pour son bon indice de rendu des couleurs. Une différence de température de couleur par rapport à l'éclairage de la voirie peut être admise lorsque la traversée piétonne se trouve sur une voirie à grande vitesse/ fort trafic et qu'elle n'est pas équipée de feux de signalisation.

▶ **Solution à favoriser :**
**Bonne uniformité globale sur toute la voirie (passage compris), permettant de distinguer clairement les piétons en approche du passage.**



▶ **Solution à éviter :**
**Contraste important entre le passage et ses abords directs du à l'éclairage "hyper ciblé"**
**= danger pour les piétons**

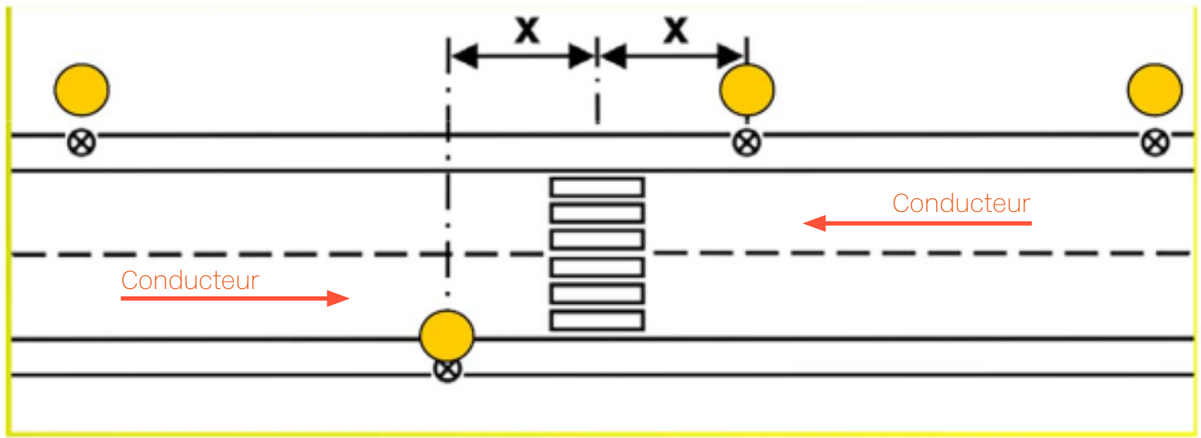


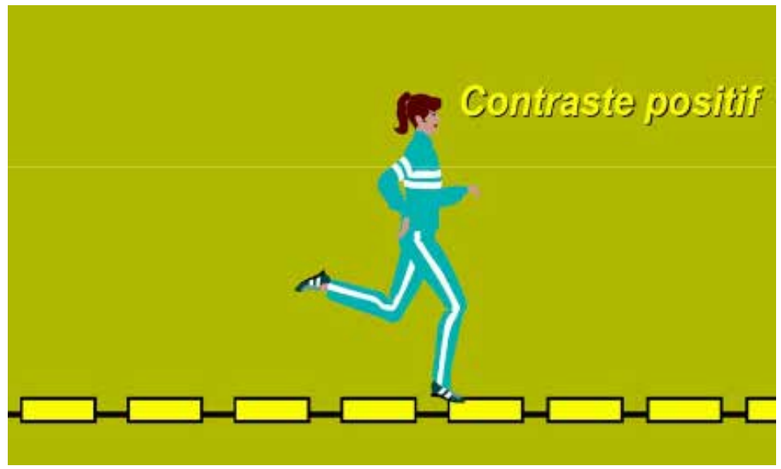
▼ **Tableau des correspondances entre classes d'éclairage selon EN 13201 et performances en éclairement vertical minimum :**

| Classe d'éclairage du tronçon de route à évaluer avec passage pour piétons | | | Catégorie Ev nécessaire correspondante | Performances: Ev min (valeur de maintenance minimale) (lx) |
|---|---|---|---|---|
| **Classe ME** | **Classe CE** | **Classe S** | | |
| ME1 | CE1 | | EV3 | **10** |
| ME2 | CE2 | | EV4 | **7.5** |
| ME3a | CE3 | S1 | EV5 | **5** |
| ME3b | CE3 | S1 | EV5 | **5** |
| ME3c | CE3 | S1 | EV5 | **5** |
| ME4a | CE4 | S2 | - | **5** |
| ME4b | CE4 | S2 | - | **5** |
| ME5 | CE5 | S3 | - | **5** |

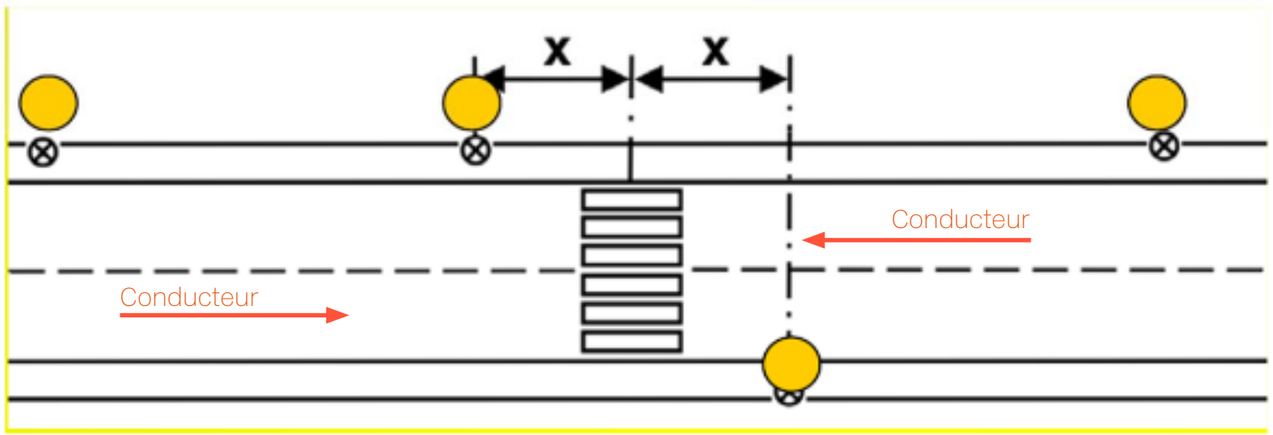
**Ainsi, pour garantir une bonne uniformité au niveau des passages pour piétons, la directive SLG 202 recommande que, de part et d'autre des passage pour piétons, au moins deux luminaires soient implantés, afin d'avoir une zone de traversée uniformément éclairée, dont l'approche permet à l'œil de s'adapter.**

Disposition recommandée en priorité A :
Elle permet aux conducteurs d'observer le piétons en contraste positif.




Disposition recommandée en priorité B :
Si ce n'est pas possible autrement, cette disposition permet aux conducteurs d'observer le piétons en contraste positif.






Globalement, les recommandations vont dans le sens de ne pas créer un contraste trop important entre la zone du passage et l'environnement direct de celui-ci. En effet, en contexte urbain où les circulations piétonnes sont nombreuses et "déstructurées", trop différencier la zone du passage et ses abords directs peut être dangereux : un automobiliste qui ne voit pas suffisamment longtemps à l'avance un piéton s'approcher de la traversée n'aura pas suffisamment le temps de réagir. Un éclairage modéré mais uniforme de l'ensemble de la voirie est donc plus approprié.

### 1. Classes de voirie ME2/CE2 et supérieures

Dans le cas d'un éclairage continu d'une voirie conforme aux classes ME2/CE2 (ou supérieures), aucun éclairage supplémentaire n'est nécessaire pour la traversée piétonne.

En effet les valeurs limites de luminance moyenne ou d'éclairement moyen données pour ces classes garantissent un respect des valeurs d'éclairement vertical minimum recommandées (Ev min = 7,5 lux pour classes ME2/CE2 et Ev min = 10 lux pour classes ME1/CE1 ).

L'éclairage "simple" de voirie peut donc suffire, à condition de vérifier :
- Le bon positionnement des poteaux d'éclairage par rapport au passage ;
- Les niveaux lumineux pour chacune des zones d'attente.

Ce cas de figure concerne plutôt les nouvelles installations, où il est possible d'agir sur l'implantation des luminaires.

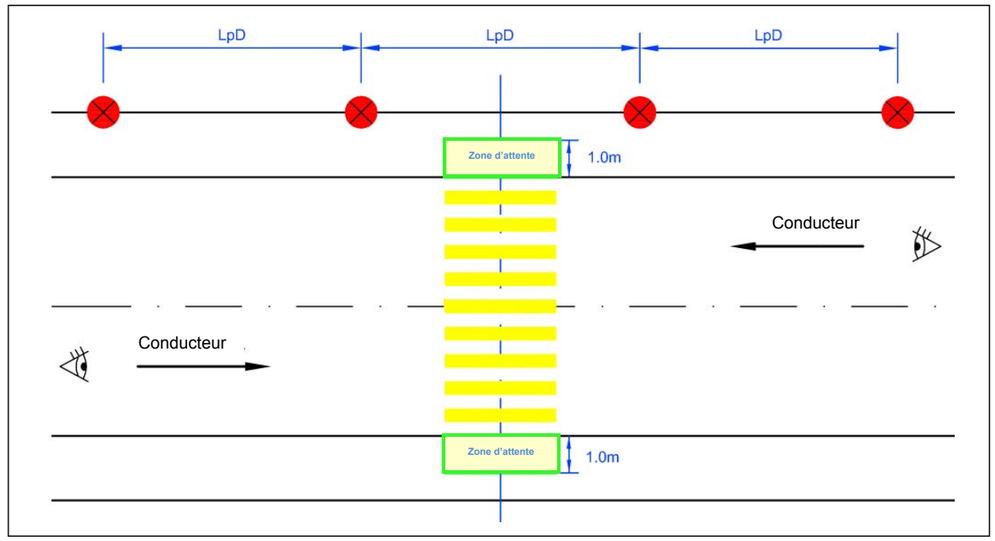
### 2. Classes de voirie ME3/CE3 et inférieures

Les classes ME3/CE3 et inférieures nécessitent, quant à elles, un éclairage complémentaire à l'endroit du passage, de manière à atteindre le niveau d'éclairement vertical minimum recommandé (Ev min = 5 lux).

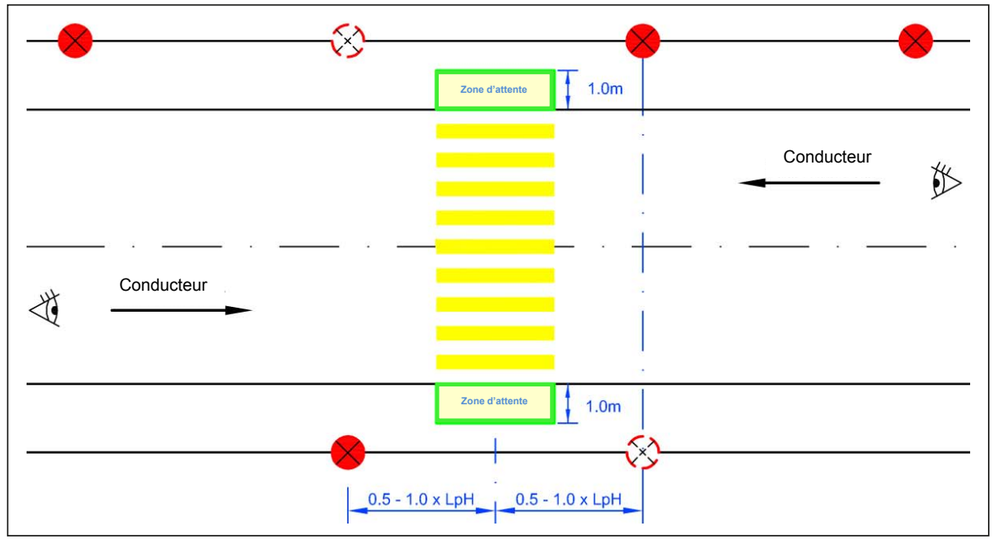
Un point d'éclairage supplémentaire est à prévoir, de sorte que les conditions visuelles pour les conducteurs de véhicules venant des deux directions soient identiques. Les deux poteaux en quinconce sont placés à égale distance de l'axe du passage, à une distance de 0,5 à 1 fois équivalente à leur hauteur.

Ce cas de figure concerne également plutôt les nouvelles installations, même si, dans certains cas existants, l'ajout d'un poteau supplémentaire peut être envisageable sans trop de frais.

**▼ Schéma de principe pour classes ME2/CE2 et supérieures :**
- Passage situé à mi-distance entre 2 poteaux d'éclairage
- Valeurs à vérifier pour les 2 zones d'attente



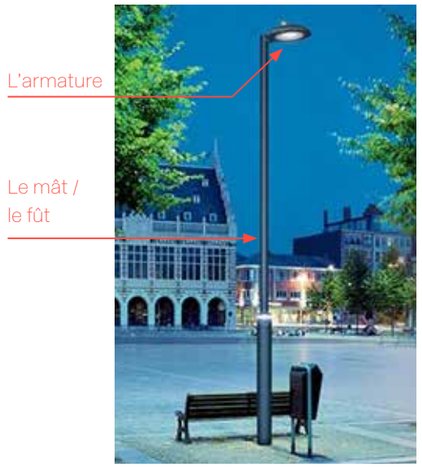

**▼ Schéma de principe pour classes ME3/CE3 et inférieures :**
- Passage situé à mi-distance entre 2 poteaux d'éclairage
- Valeurs à vérifier pour les 2 zones d'attente



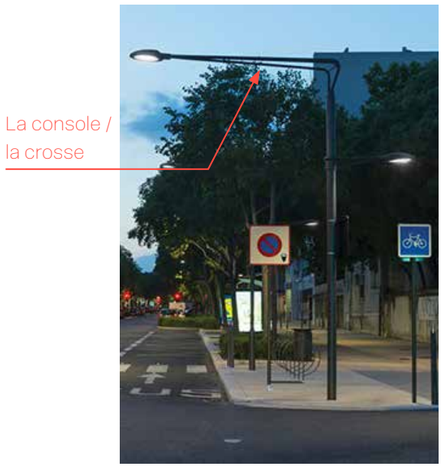
## 9.3 Lexique

## 1. Luminaire sur mât

Ensemble composé d'un mât et d'une armature équipée d'une source lumineuse (LED, iodure métallique, mercure...). Cette armature peut être fixée directement au mât ( = fixation au top du mât) ou par l'intermédiaire d'un bras (= la console).
Cet ensemble est aussi appelé candélabre.




Fixation en top de mât
Source : Schréder Ymera



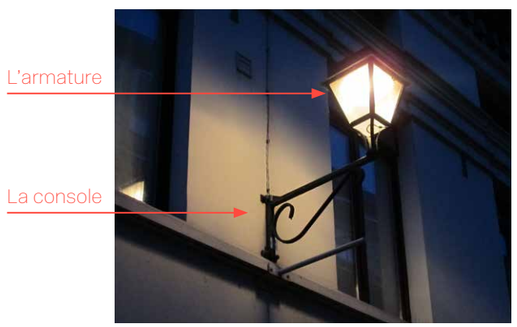

Fixation avec console
Source : Schréder Ymera



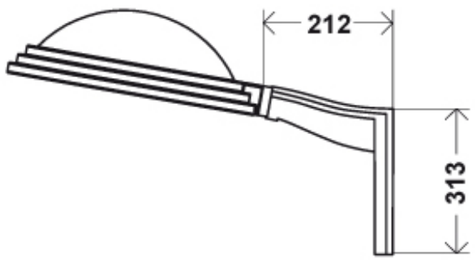
Modèle «urbain»
Fixation en top de mât
Source : Schréder Kio

## 2. Luminaire sur console

Ensemble composé d'une armature équipée d'une source lumineuse (LED, iodure métalliques, mercure...), fixée sur une façade par l'intermédiaire d'un bras, appelé la console.



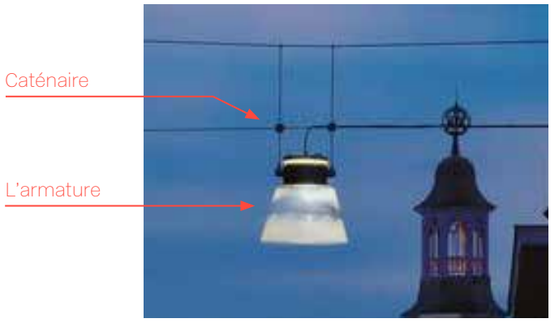

Lanterne sur console




Plan d'un luminaire sur console
Source : Schréder CMS

## 3. Luminaire en axial ou sur caténaire

Ensemble composé d'une armature équipée d'une source lumineuse (LED, iodure métalliques, mercure...) suspendue par un câble. Généralement, un luminaire en axial est suspendu au milieu d'une rue.




Lanterne en axial
Source : Selux Sombreo



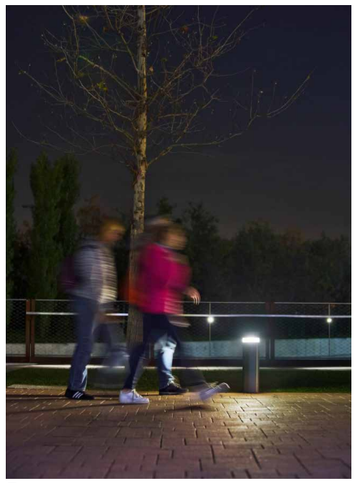
Zoom d'un luminaire sur caténaire
Source : Schréder CMS

## 4. Borne

Une borne ou une balise est un dispositif lumineux bas, sous forme généralement d'un potelet équipé d'une source lumineuse. Ce petit luminaire est plus souvent utilisé pour l'éclairage des chemins piétons ou en terme de signalisation mais peut être utilisé pour l'éclairage architectural également.



Borne basse
Source : Schréder Bora



Borne moyenne
Source : iGuzzini Iway

## 8. Un appareil

Un appareil est un projecteur, un rail linéaire ou un tube équipé d'une source lumineuse destiné à l'illumination.

La distribution photométrique et son optique peut être «spot» lorsqu'elle est très étroite à «extra flood» lorsque la répartition lumineuse est diffuse et large.
Elle s'exprime en degré.







- 12W 1900lm - valeurs source
- 13,6W 1216lm - valeurs système
- Efficacité Lumineuse (valeur système): 89lm/W
- 4000K CRI 80
- Câblage electronique fourni
- Optique: M - Medium 20°
- Orientabilité: multi-directionnel
- Dimensions (mm): 132x132x140, Poids (kg): 2,80
- Design: Mario Cucinella

Exemple avec la fiche technique d'un projecteur
Source : iGuzzini iPro

## 9. Température de couleur

La température de couleur se mesure en Kelvins (K).
On parlera généra de

- Blanc chaud lorsque la température de couleur **<** 3000K
- Blanc neutre lorsque la température de couleur **=** +/- 4000K
- Blanc froid lorsque la température de couleur **>** 4000K




## 10. Rendu des couleurs

Le rendu des couleurs est l'aspect que prend un objet en présence d'une source de lumière déterminée. Cette mesure est appelée «indice de rendu de couleur» ou IRC.
L'IRC maximum d'une source est égal à 100. Plus cette valeur est importante, meilleur est le rendu des couleurs.

**Caractéristiques du groupe optique Type 1**
Rendement [%]: 58
Code lampe: LED
Code ZVEI: LED
Puissance nominale [W]: 2.4
Flux nominal [Lm]: 250
Intensité maximale de la lampe [cd]: /
Angle d'ouverture [°]: 14°

Nombre de lampes par groupe optique: 1
Attache: /
Pertes du transformateur [W]: 0
Température de couleur [K]: 4000
IRC: 80
Longueur d'onde [Nm]: /
MacAdam Step: 3

Exemple dans une fiche technique d'un luminaire
Source : iGuzzini Palco InOut

## 11. Flux lumineux

Le flux lumineux est la quantité totale d'énergie lumineuse émise par seconde par une source lumineuse.
Son unité est le lumen.
Plus les lumens sont élevés, plus nous auront de flux lumineux.



**Caractéristiques du groupe optique Type 1**
Rendement [%]: 58
Code lampe: LED
Code ZVEI: LED
Puissance nominale [W]: 2.4
Flux nominal [Lm]: 250
Intensité maximale de la lampe [cd]: /
Angle d'ouverture [°]: 14°

Nombre de lampes par groupe optique: 1
Attache: /
Pertes du transformateur [W]: 0
Température de couleur [K]: 4000
IRC: 80
Longueur d'onde [Nm]: /
MacAdam Step: 3

Exemple dans une fiche technique d'un luminaire
Source : iGuzzini Palco InOut

## 5. Indice de protection IP

L'indice de protection IP détermine le degré de protection du matériel contre la pénétration des corps solides (1er chiffre) et des liquides (2ème chiffre).

L'IP pour les appareils d'éclairage extérieur doit être égale à minimum 66 !




Exemple avec la fiche technique d'un luminaire
Source : iGuzzini Twilight

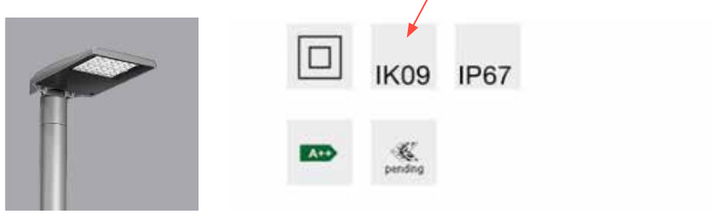
## 6. Indice de protection IK

L'indice IK détermine le degré de protection du matériel contre les chocs d'origine mécanique.

L'IK pour les appareils d'éclairage extérieur doit être égale à min. IK10 lorsqu'il est accessible (mât de type urbain ou borne).
L'IK d'une armature d'un éclairage peut être légèrement inférieur si elle est placée sur un mât plus haut et non accessible.




Exemple avec la fiche technique d'un luminaire
Source : iGuzzini Twilight




Exemple avec la fiche technique d'un luminaire
Source : iGuzzini Street

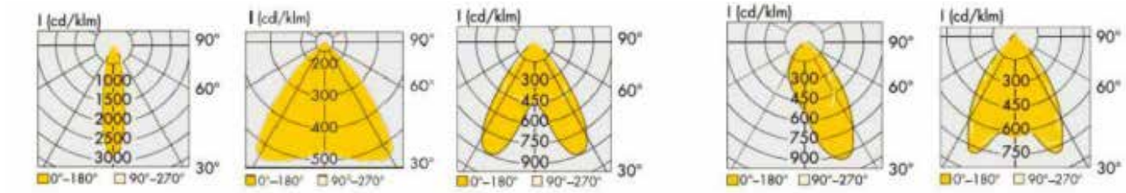
## 7. Photométrie et optique

Nous parlons de distribution asymétrique lorsque le flux lumineux est orienté d'un seul côté de la source et de distribution symétrique lorsque le flux lumineux est réparti uniformément à 360° autour de la source.

L'optique peut ensuite être de type routière étroite à large suivant le type de chemin à éclairer. Les études photométriques nous permettent, entre autres, de vérifier la bonne optique pour une appareil.

La photométrie est donc la mesure du niveau et de la distribution de la lumière.

Exemple courbes photométriques :






Optique symétrique 360°





Optique asymétrique pour passage piéton



Optique asymétrique type routière

**Notons :**

→ La distribution photométrique d'un appareil peut être «contrôlée» par un accessoire et/ou une lentille spécifique.
Par exemple : le flux arrière peut être minimisé grâce à un «back light».

→ Nous parlerons de distribution photométrique «défilée» lorsqu'elle est homogène et n'émet de lumière inutile vers le haut (=vers le ciel).

→ Chaque marque d'appareil propose leurs propres optiques aux références spécifiques.

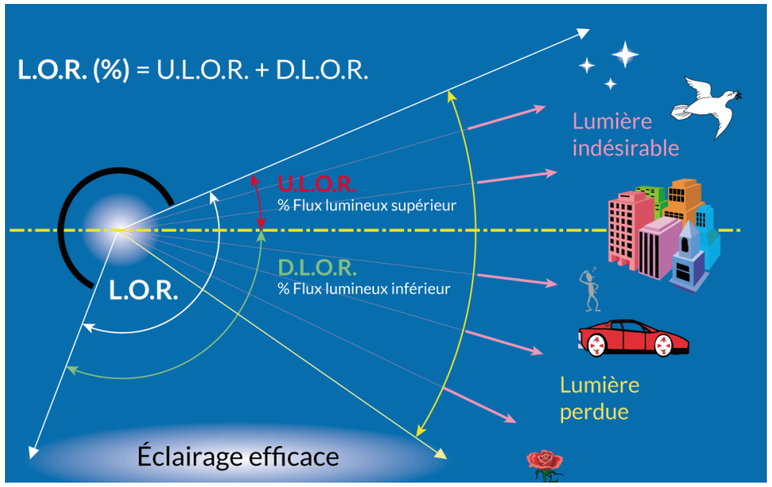
### 8. Photométrie «défilée»
Luminaire qui n'émettent aucun flux lumineux au-dessus de l'horizon.
En anglais « full cut off», se dit d'un luminaire monté horizontalement et possédant un verre plane sous sa source. Au-dessus, le luminaire est entièrement recouvert et non visible de l'extérieur.

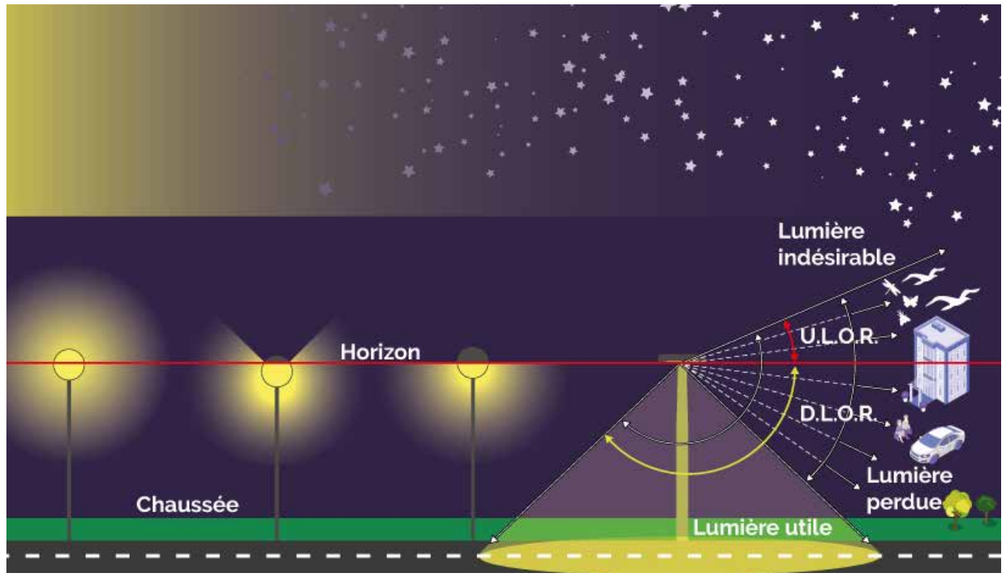


### 9. Confort visuel
Ensemble de dispositions rendant la vision de notre environnement agréable. Une luminosité trop élevée, des contrastes lumineux trop importants et/ou des éblouissements sont des éléments d'inconfort.

### 8. LOR, DLOR, ULOR et URL
LOR = Flux total sortant du luminaire
DLOR = la proportion de lumière émise par le luminaire en-dessous de l'horizontal
ULOR = la proportion de lumière émise par le luminaire au-dessus de l'horizontal
URL = Rendement supérieur du luminaire installé = l'ULR (Upward Light Ratio)

**ULR (%) = ULOR / (DLOR+ULOR)**




*→ Attention aux revêtements de sol qui peuvent réfléchir la lumière plus ou moins fort et donc créer une émission de lumière ...*