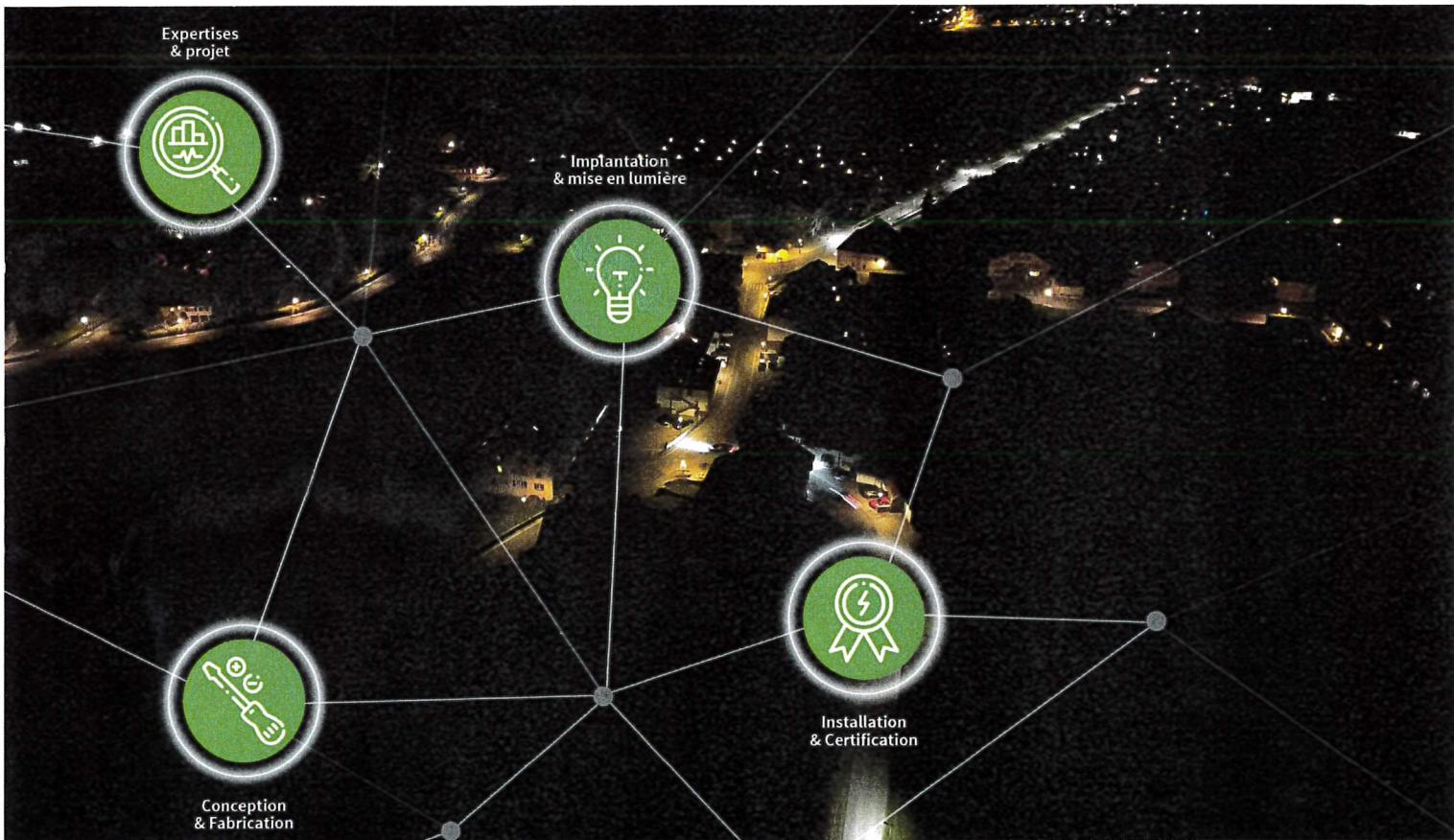


# Etude sommaire d'éclairage public

édité le 4 avril 2022



## Commune de Borex VD

Rapport de situation et propositions d'assainissements

### Légende

Nous notons les états de structures, l'efficience et l'éclairement en fonction de nos appréciations, selon le modèle suivant :

- |              |  |
|--------------|--|
| 1 = Mauvais  | (à remplacer, mauvaise, hors normes à corriger)        |
| 2 = Moyen    | (à surveiller régulièrement, moyen à améliorer)        |
| 3 = Bon      | (à contrôler périodiquement, bon à suivre l'évolution) |
| 4 = Très bon | (pas d'action requise, optimale, conforme)             |

### Remarque

Nos différentes analyses et calculs sont repris des données disponibles, des relevés sur site ainsi que des informations fournies par les fournisseurs ou entreprises tierces. Nous reprenons également les données disponibles sur Internet issues de différentes analyses et statistiques pour compléter nos dossiers. Toutefois, bien que nous attachions une grande importance à nous rapprocher au plus près de la situation réelle, nos rapports n'ont pas valeurs contractuelles et servent uniquement dans un but informatif. Les chiffres ainsi que les appréciations ne peuvent être garantis.

# Contenu

---

## 1. Informations actuelles

1.1 Identification des besoins page 3

## 2. Relevés sur site

2.1 Candélabres et supports de points lumineux page 4

2.2 Luminaires et sources lumineuses pages 5 - 13

## 3. Zones et tracés

3.1 Plan des zones d'éclairage page 14

## 4. Passages pour piétons

4.1 Information liée aux passages piétons page 15

4.2 Relevés sur site page 16

## 5. Solutions appropriées

5.1 Candélabres et supports de points lumineux page 17

5.2 Luminaires et sources lumineuses page 18

## 6. Connectivité et gestion

6.1 Situation actuelle du réseau électrique page 19

6.2 Connectivité en extérieur page 20

6.3 Gestion et plateforme pages 21-22

## 7. Synthèse et annexes

7.1 Résumé de conclusion page 23

7.2 Avantages page 23

## 8. Annexes et liens

8.1 Documents annexes page 24

8.2 Liens externes page 24

# 1. Informations actuelles

## 1.1 Identification des besoins

La Commune de Borex, a décidé de procéder à une étude de situation relative aux points lumineux existant dans son village. Ceci en vue d'un assainissement d'éclairage public ainsi que la prise en compte des luminaires LED déjà installés dans les différentes rues.

La Commune de Borex désire que son éclairage soit conforme aux directives et ordonnances en vigueur, uniforme et différencié par zone/secteur d'utilisation. La réduction de la pollution lumineuse et aux abords doit être également réduite en fonction de l'implantation des candélabres actuels afin de respecter la norme SIA.

Une gestion individuelle des luminaires avec une possibilité de relever des informations à distance est proposée, par le biais d'un système simple sur mesure en fonction des exigences et adaptatif dans le temps, avec un contrôle « maître » au sein de la Commune. Cette interface doit permettre également, de réunir au sein d'une même plateforme toutes les informations utiles et relatives au parc d'éclairage public sous différentes formes, ainsi que l'ajout par digitalisation des documents.

L'étude est portée sur un inventaire des lampes et des candélabres/supports afin de définir les interventions à planifier ainsi que démontrer les économies réalisables en matière d'énergie et de travaux de maintenance.

1. Les relevés sur site servent à obtenir un état des luminaires, des supports et de définir leurs emplacements sur la route ou la zone à éclairer.
2. Les relevés des flux lumineux (prise de lumière par système automatisé des lux par positionnement GPS) permettent d'analyser si la diffusion de lumière des luminaires est conforme sur les tracés. (Normes régies par la SLG selon les catégories de chaussées, type d'utilisation, trafic, utilisateurs et influence)
3. Les images aériennes nocturnes relèvent la pollution lumineuse et les zones sous exposées ou sur exposées et donnent une vue globale des différents tracés.
4. Les images thermiques permettent d'identifier la diffusion de la lumière sur les tracés et aux abords ainsi que les endroits sous exposés ou sur exposés.
5. Les simulations photométriques permettant de valider la conformité de l'éclairage pour chaque tracé/zone.
6. Les perspectives de travaux de changement de luminaires soigneusement choisis par emplacement, ainsi que la modification/changement/remplacement de candélabres/supports, permettent également de diminuer la pollution lumineuse et aux abords.
7. Le chiffrage des coûts mis en balance avec les économies énergétiques, donne lieu à un rapport ROI (retour sur investissement) qui offre un aperçu global du projet en terme financier. Il est toutefois indiqué de prendre en compte la partie maintenance/entretien, qui doit être dissocié du crédit d'investissement réel. La maintenance est généralement réglée dans les budgets annuels d'entretien.
8. A la fin des travaux d'installation, un contrôle sur site avec prises de mesures, valide la conformité de la lumière par tronçon et le contrôle légal OICF avec rapport de chaque point lumineux/zone, valide la conformité électrique et mécanique du point lumineux. Le contrôle périodique doit avoir lieu au minimum tous les 5 ans, accompagné de la documentation exigée par l'ordonnance. Ce poste est généralement dissocié lui aussi du crédit et est pris en charge dans le budget d'entretien courant.

## 2. Relevés sur site

Les différents relevés sur le terrain ont permis de récolter de nombreuses informations utiles en tenant compte de l'environnement de chaque point lumineux et de la situation d'implantation.

### 2.1 Candélabres et supports de points lumineux

Il est relevé de nombreux types de candélabres et de supports dans les différentes rues de la Commune, avec pour une même rue, plusieurs types mixtes avec des hauteurs de points lumineux différents et de disposition pas toujours uniforme. Majoritairement, l'état des candélabres, mâts et supports est satisfaisant, à bon. Par conséquent, ils pourront être utilisés pour le remplacement de luminaires.

Certains candélabres sont relativement anciens et nécessiteront peut-être une réparation, il faudra veiller lors du prochain contrôle OICF à la conformité des coupe-circuits. Le cas échéant prévoir le remplacement. Nous suggérons de prévoir les éventuels remplacements de coupe-circuits et autres modifications requises, au fur et à mesure du remplacement des luminaires ou lors du contrôle périodique. L'usure entrant dans le budget d'entretien usuel.

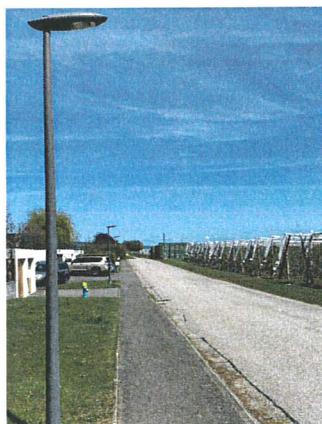
Certains candélabres de petite taille pourraient être rallongés afin de garantir une bonne uniformité lumineuse sur zone. D'autres pourraient être raccourci afin d'accueillir des luminaires à plus basse consommation et pour réduire la pollution lumineuse. Quelques supports de luminaires, pourraient être adaptés, renforcés ou remplacés.

- **74% sur candélabre, 22% dans borne, 3% sur console/support, 1% sur autre**

**Image(s)\*** D'autres modèles sont encore présents dans la Commune



Candélabre en acier galvanisé droit



Candélabre en acier peint droit



Candélabre en acier galvanisé à fouet



Candélabre en acier peint à déport



Candélabre décoratif en acier peint



Support divers en acier peint



Borne en acier peint



Indication sur candélabre

## 2.2 Luminaires et sources lumineuses

Nous avons relevé plusieurs types de lampes et de sources lumineuses différentes. Des luminaires ouverts ou fermés (anciens), ou l'étanchéité ne peut être respectée ainsi que des luminaires n'ayant pas une diffusion de lumière ciblée, (jusqu'à 270 degrés) dit évasifs. Ils provoquent une pollution lumineuse et des nuisances aux abords. D'autres sont trop puissants par rapport à la zone concernée ce qui engendre une sur exposition.

A contrario, certains luminaires n'ont pas un rendement satisfaisant, ce qui n'amène pas assez de lumière et ne sont pas adaptés aux normes d'éclairage public actuelles. Une partie des luminaires ne sont pas réglés (position sur leurs supports) de manière suffisante.

**Image(s)**\* D'autres modèles sont encore présents dans la Commune



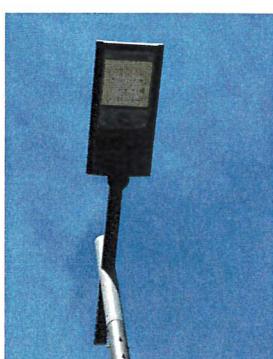
Lampe à décharge 1



Lampe à décharge 2



Lampe à décharge 3



Luminaire LED



Ampoule LED 360



Lanterne à décharge

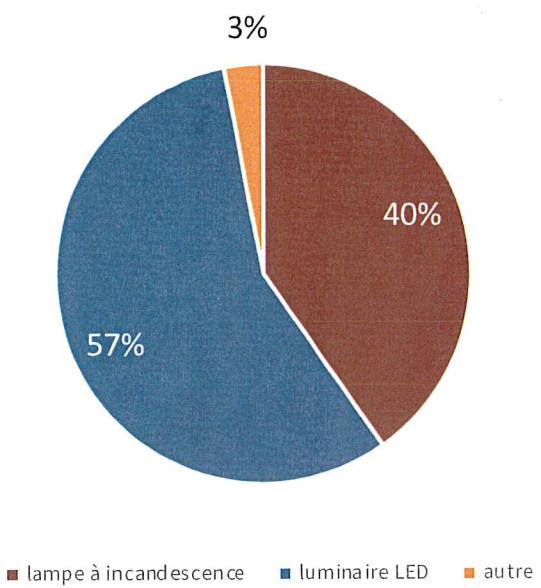


Lanterne à barrette non dirigée LED

## Relevé global

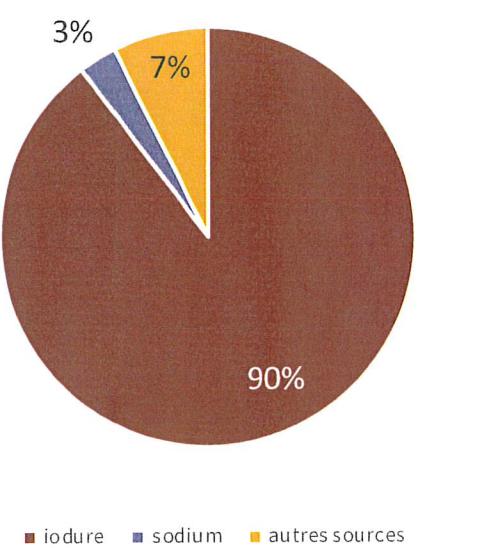
### Lampes à décharges

- 161 emplacements sont présents dans la Commune. (candélabres, mâts, supports, structures...)
- 164 luminaires sont pris sur un compteur éclairage public.
- 166 sources lumineuses. (ampoules, tubes...)



### Sources lumineuses

- 4 sodium haute pression – note\* énergétique 2
- 63 iodure/halogénure – note\* énergétique 3
- 3 Tube fluo – note\* énergétique 4



La Commune est dotée de 164 lampes dont 70 ampoules installées sans possibilité de diminution. Leur efficience énergétique est globalement mauvaise. Le rendu lumineux est faible et la température de couleur est relativement basse (de 2200-2700 kelvin), ce qui provoque un contraste insuffisant et haute (4500K-5700 kelvin), ce qui provoque une importante réflexion.

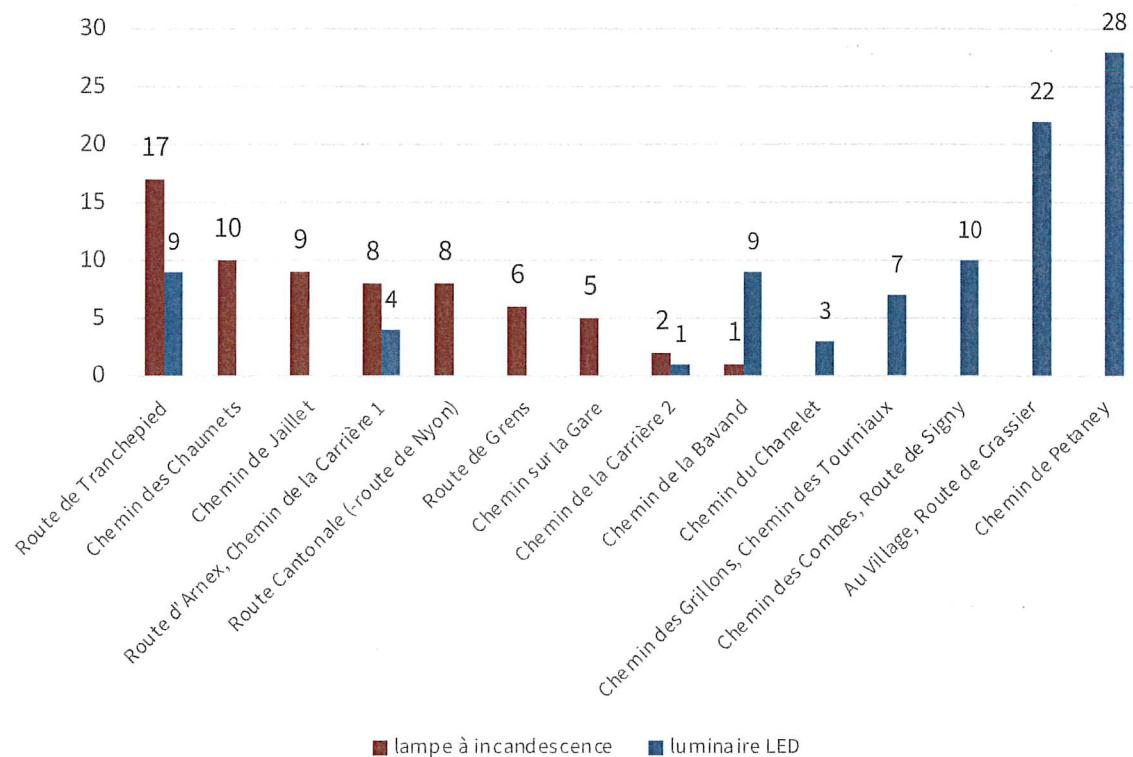
- 50% des flux lumineux ne sont pas dirigés correctement sur la route/la zone, de manière conforme Pour les plus anciennes sources, leur rendement est de seulement 25-40% de la valeur consommée. La consommation énergétique est importante et les coûts de maintenance actuels et à venir sont/seront élevés. 6 luminaires (à décharges) sur 10 ne sont plus conformes aux directives SLG.

\* Appréciation de classement des sources lumineuses, note de 1 à 6 en fonction du rendement et du rendu lumineux. Les ampoules au sodium ne sont pas exemptes de mercure.

## Luminaires LED

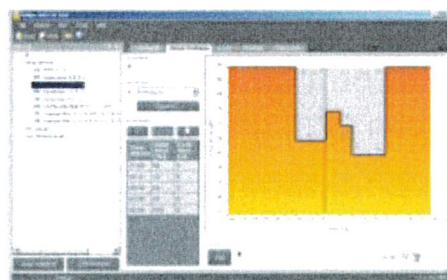
La Commune possède **93** lampes LED installés détaillé comme suit :

- **35** Schreder Piano – 24 à 41W
- **3** Philips Cityspirit – 27W
- **21** LED module Lanterne – 34W
- **34** Farol borne à ampoule – 8/9W



Les luminaires LED sont sans ou avec un seul palier de diminution d'intensité à 50%. **La majorité des** luminaires n'offrent pas de possibilité d'abaissement et/ou l'intervention sur le driver (programmation) nécessite le démontage du luminaire et l'ouverture en atelier.

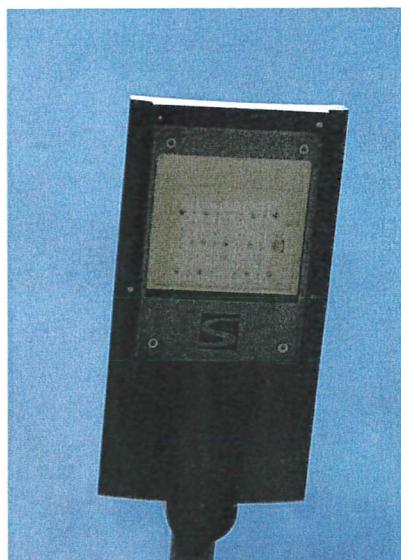
Seul un **10%** des luminaires pourraient accueillir une solution de connectivité (moyennant une modification et un re-câblage).



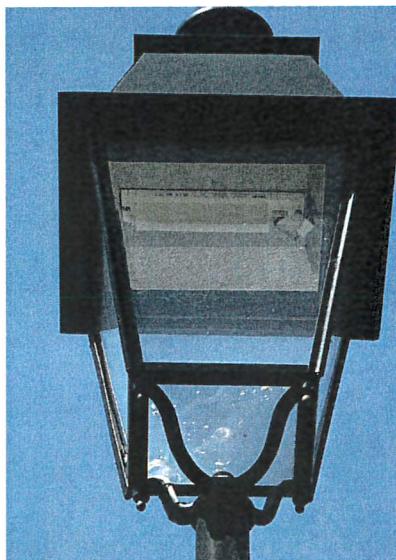
Besoin de driver de nouvelle génération à protocoles ouverts (exemple Philips)

Tous les luminaires LED sont équipés de verre, ce qui diminue de 15 à 25% l'efficience lumineuse.

Les optiques sont légères et additionnées à la vitre la précision des flux sur certain tracé n'est pas adaptée.



Exemple luminaire LED routier

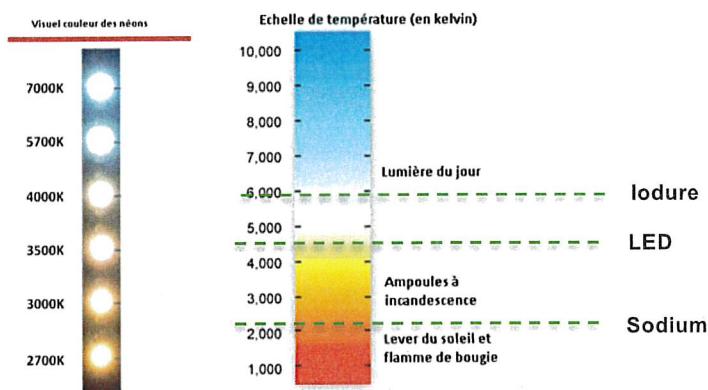


Exemple lanterne à barrette LED

- **Garantie :** Tous les luminaires sont hors de la période de garantie ! (dernière série 2020)

## Couleurs des flux

Les couleurs de température choisie sont majoritairement très chaudes ou très froides.



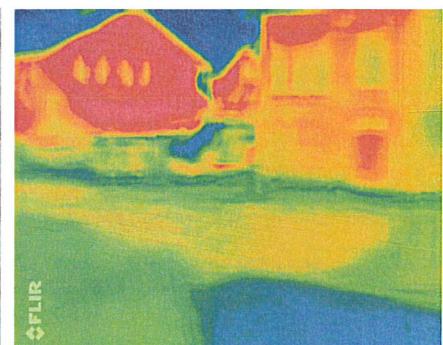
Vue aérienne – Borex (contraste augmenté)

## Flux lumineux

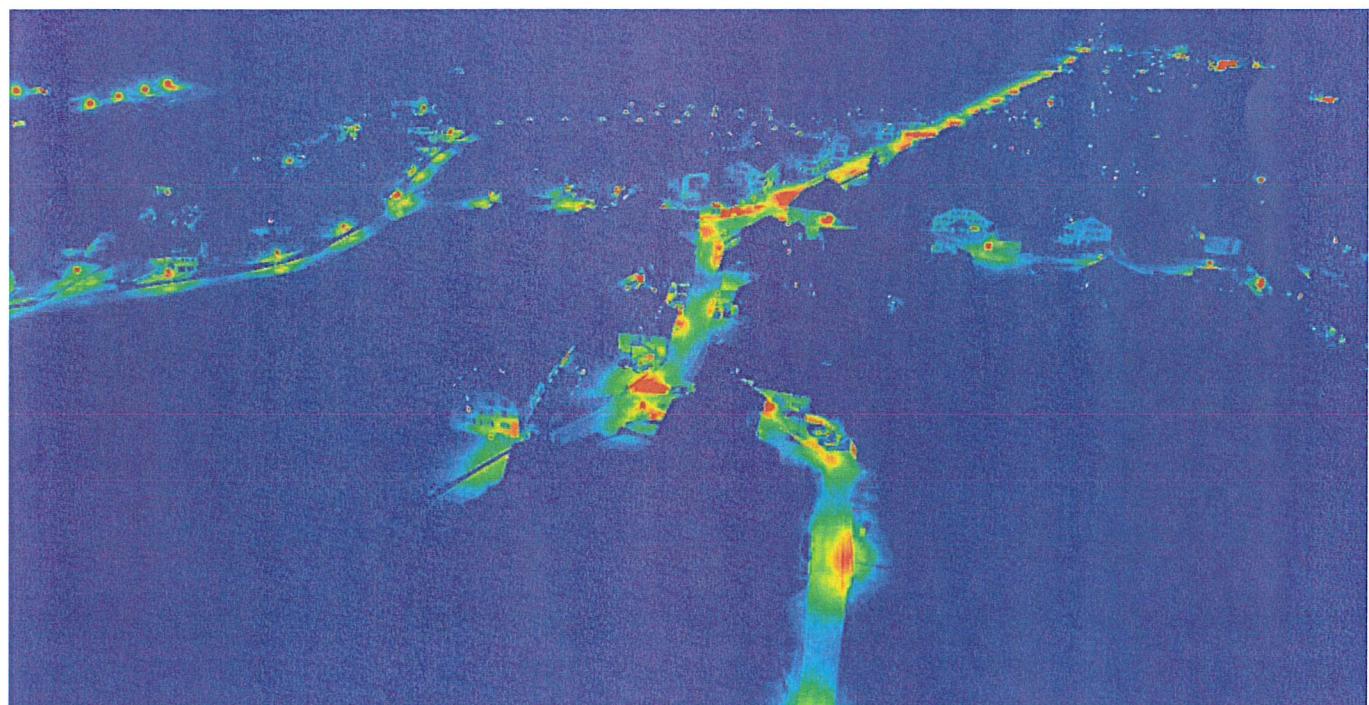
La direction des flux dans le milieu urbain et les zones rurales doit être maîtrisée et doit répondre aux différentes normes SIA ainsi qu'aux ordonnances et directives en vigueur.



#### Exemple tiré des recommandations SLG



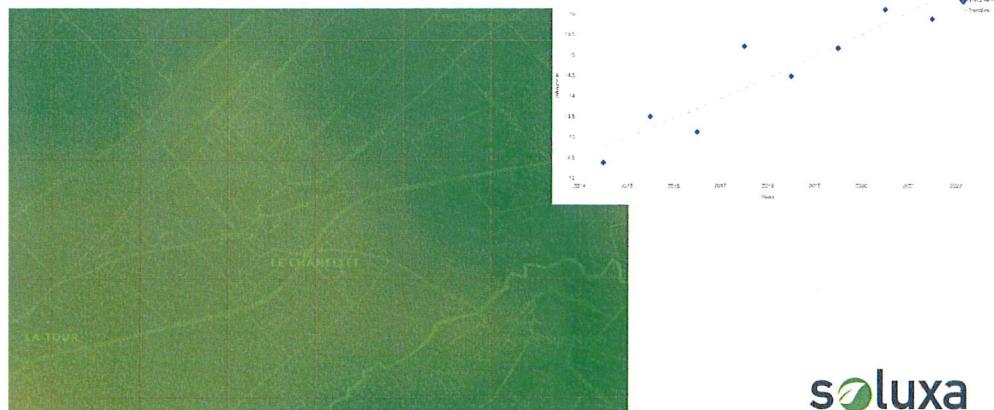
Exemple, mauvaise direction du flux,  
réflexion aux abords



### Extrait contraste thermique – Borex

## Pollution lumineuse

Extrait de la pollution lumineuse. Moyenne sur l'ensemble de l'année 2021 pour l'extraction des valeurs de radiances. Valeur retenue **VIIRS NPP : 15.7**



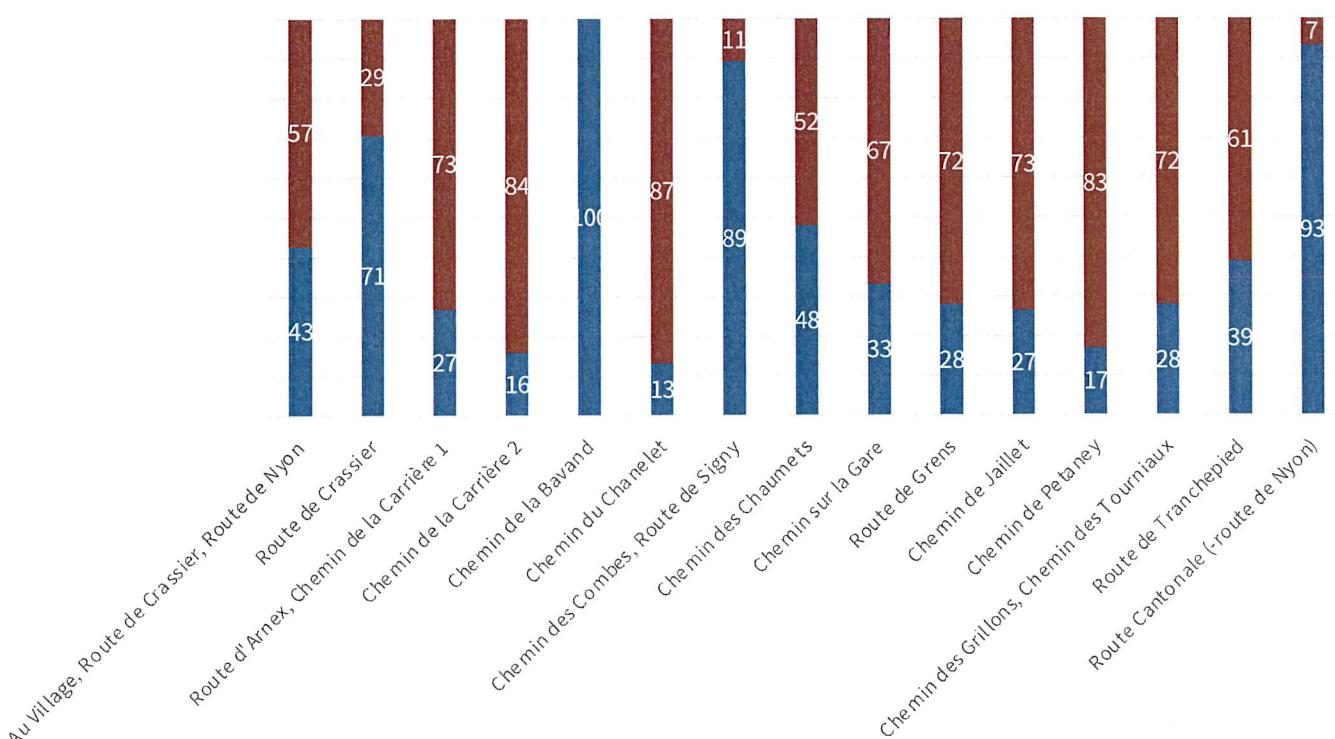
## Mesures des intensités lumineuses par rue

Pour certaines zones mesurées, l'éclairage en lux est manquant de plus de **2/3**. D'autres points sont sur exposés et le ratio d'éblouissement peut être important. Une série de lampes ne sont pas idéalement positionnées sur leurs supports, les flux d'éclairage sont donc mal dirigés et ne sont pas assez concentrés sur la route ou les trottoirs.



Aperçu global des mesures de la Commune

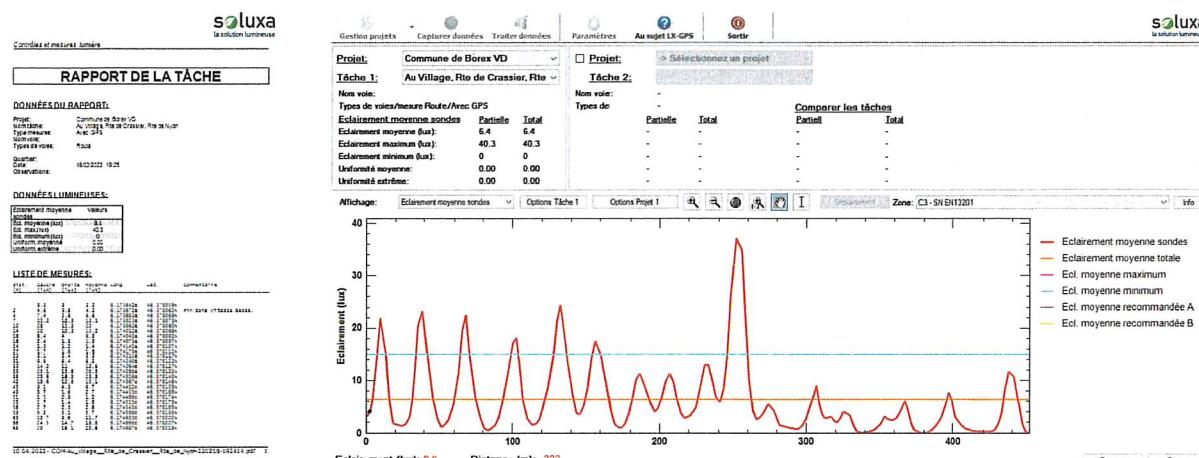
Véhicule et équipement de mesures automatisé par positionnement GPS



Détail des mesures par zone

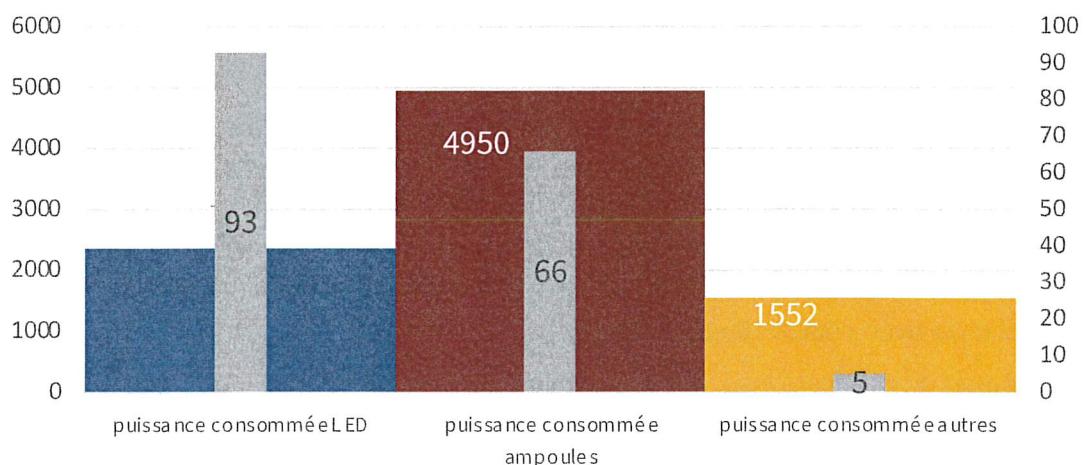
## Exemple de capture de données dans la Commune et extrait des résultats des zones mesurées :

Totaux des PL mesurés	<b>158</b> points
Longeur de trajet mesuré	<b>3720</b> mètres
Moyenne intensité projetée	<b>10</b> lux
Moyenne intensité effective	<b>5</b> lux
Ratio intensité lumineuse (+/-)	<b>-52</b> %



## Consommation globale

Rapport de puissance en comparaison du nombre de luminaires par type sur l'ensemble de la Commune :

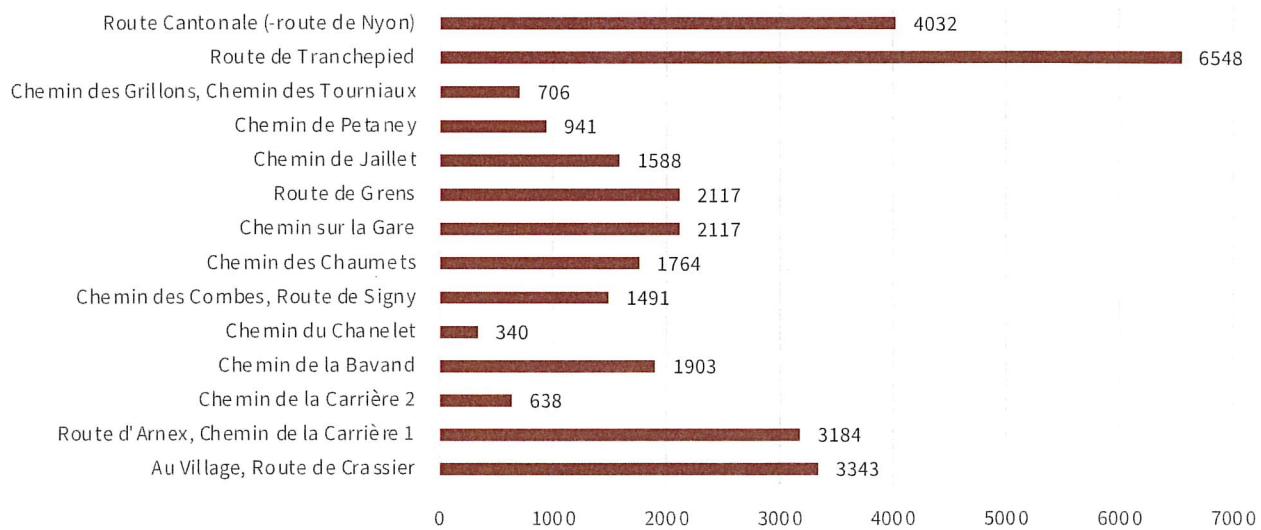


La consommation d'énergie globale annuelle est de **30 710 KW** (30 mio. de watt) basé sur un allumage usuel de 4200 heures par année civile.

- 4.8 tonnes d'émission de CO<sub>2</sub>



La consommation annuelle détaillée par zone :



Le coût annuel de consommation d'électricité des luminaires du réseau d'éclairage public représente **CHF. 8 400.00** par année civile d'utilisation.

- Frais de maintenance moyen par année CHF. 5 700.00**

### 3. Zones et tracés

### 3.1 Plan des zones d'éclairage

Selon les plans que nous avons reçus pour étude, il est relevé que les zones affectées dépendent essentiellement des armoires/stations du réseau électrique.

Les types de luminaires actuels ont été pour la plupart choisis selon ces secteurs.

Ceci amène à ce qu'un tracé comportant par exemple; 2 rues mais sur un tracé de parcours identique en matière de catégorie d'utilisation, soit équipé de plusieurs types de lampes, aux flux et puissances différentes. L'uniformité n'est donc pas assurée.

Nous avons procédé à la reclassification des tracés et des zones, selon le type d'utilisation/catégorie et en fonction de l'utilisation, selon les directives en vigueur.

Aussi nous avons établi **15 zones/situations**.

La plupart des routes/zones, outre les places, parkings et accès piétons, entrent dans les catégories de route secondaire ou résidentielle avec un trafic mixte. A savoir, véhicule motorisé, véhicules lents, cyclistes et piétons.

A prendre en compte en catégorie supérieure, la traversée du village et la route principale.

Les routes amènent à des carrefours, permettent de rejoindre d'autres zones (transitaires) ou rejoignent des croisements. Appelés zones de « conflits », ou un éclairage adéquat doit être en fonction et notamment l'éclairage aux passages piétons qui est insuffisant. Certains autres accès sont sans issus ou réservés aux piétons. Certains tracés étudiés, ne possède pas de trottoir pour les piétons ou de zone marquées pour les véhicules lents ou pour les cyclistes.

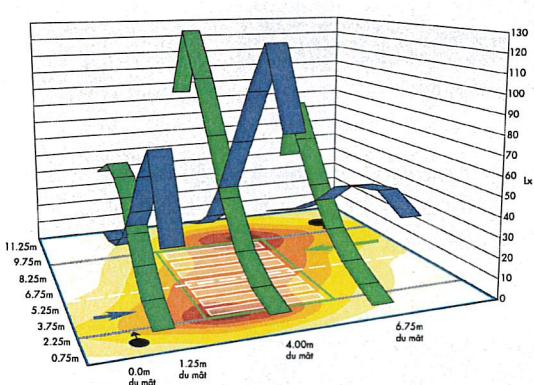
Nous relevons également que les véhicules peuvent stationner. Le trafic est limité à 50 km/h dans la localité.



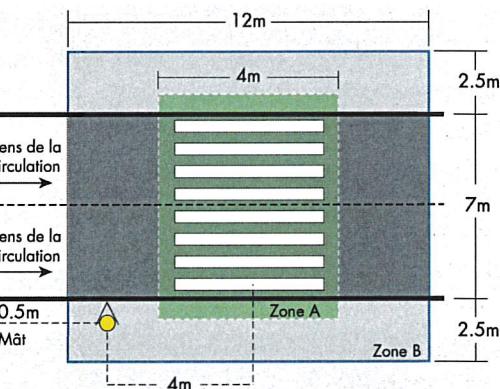
## 4. Passage piétons

### 4.1 A savoir

Il est communément admis qu'un conducteur s'approchant d'un passage protégé découvre les piétons lorsque leur silhouette se dessine sur la route, l'idée étant que la surface éclairée de la route permettrait de voir « l'ombre » du piéton par contraste négatif. Il s'agit cependant d'une vision extrêmement simplifiée de ce qui se passe réellement. Sur le terrain, les phares des véhicules créent un contraste positif concurrençant « l'ombre » du piéton. Ainsi, dans la zone de transition (pas de contraste), le piéton devient quasiment invisible. C'est pourquoi la norme SEN 13201-2-5 et les directives nationales recommandent l'installation d'un éclairage local supplémentaire pour garantir un contraste positif.



Exemple : Niveaux d'éclairement vertical dans 3 positions



Exemple : Aménagement IVS type et concept des deux zones

L'éclairage doit signaler le passage piéton aux conducteurs et rendre les piétons aussi visibles que possible sur le passage protégé comme aux alentours (les trottoirs, où les piétons attendent de pouvoir traverser, doivent être correctement éclairés). Mesuré sur un plan vertical, l'éclairement doit être nettement supérieur à l'éclairement horizontal de l'éclairage routier provenant du reste de la chaussée. De plus, l'éclairage ne doit pas éblouir le conducteur en approche. En principe il est conseillé d'augmenter l'éclairage de 3-4 fois par rapport à l'éclairage de la rue pour éléver le contraste. Les mesures se prennent aux extrémités du passage pour piétons avec 1 mètre de recul (zone d'attente) ainsi qu'au centre du passage. Il faut également prendre en compte la présence ou non d'un îlot de sécurité sur la traversée. L'ajout de signalisations additionnelles peut également se révéler utile pour les passages piétons qui ne possèdent pas la possibilité d'un éclairage suffisant.

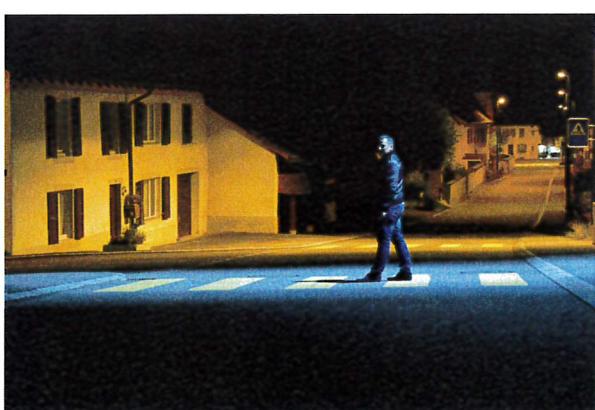


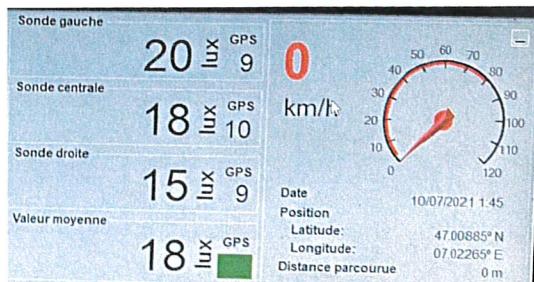
Image de réalisation Canton du Jura



Image de réalisation Canton de Neuchâtel

## 4.2 Mesures

Nous avons pris des mesures spécifiques pour les passage-piétons de la Commune afin d'avoir un aperçu rapide des zones à traiter ultérieurement dans le cadre d'une étude spécifique visant à mettre en conformité l'ensemble des passage-piétons.



Exemple de mesures en 3 points



Exemple d'aperçu thermique

Sur l'ensemble de la Commune, nous relevons **5** passages pour piétons. **3 très insuffisants** (centre du village) manque d'intensité, uniformité les points lumineux sont désaxés, **2 autres sont moyen** en manque d'intensité (route de Nyon) et par conséquent ne semble à première vue ne pas être conforme à la situation d'implantation.



Exemple carrefour centre du village

## 5. Solutions appropriées

Grâce à la flexibilité de nos solutions d'éclairage et de supports, nous pourrons conserver les mâts dans la quasi-globalité et n'aurons que quelques adaptations à effectuer pour certains points, lors des travaux d'assainissement.

### 5.1 Candélabres et supports de points lumineux

Les emplacements et les mâts seront conservés, mais il faudra procéder à différents travaux de modifications de points lumineux pour garantir une distribution optimale de la lumière aux croisements.

Remplacer ou supprimer certaines crosses qui supportent les luminaires actuels, soit car ils sont en mauvais état ou n'ont pas les diamètres nécessaires pour supporter les nouveaux luminaires. D'autres mâts de type « fouet » sont trop hauts. Il n'est plus nécessaire de conserver leur hauteur car pour les rues étroites, un abaissement du point lumineux est indiqué. Ces derniers seront donc coupés pour devenir des mâts de type « droit ».

Pour les mâts et supports décoratifs, certains emplacements de luminaires (position) devront être revus. Il est à prévoir des fixations différentes ou additionnelles pour leurs adaptations.

#### Image(s) exemple(s) de nos travaux



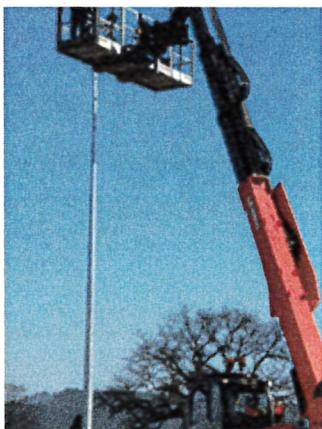
Rallonge de mât



Modification de support



Réparation de socle



Remplacement de candélabre



Adaptation de mât



Implantation de mât



Déplacement de point lumineux

## 5.2 Luminaires et sources lumineuses

Afin d'optimiser au mieux les emplacements actuels, « mâts et supports » et de répondre aux normes en vigueur, nous devons opter pour différents types de puissance et de direction de flux lumineux. Il est impossible de choisir des lampes identiques type « catalogue » pour les différents emplacements relevés.

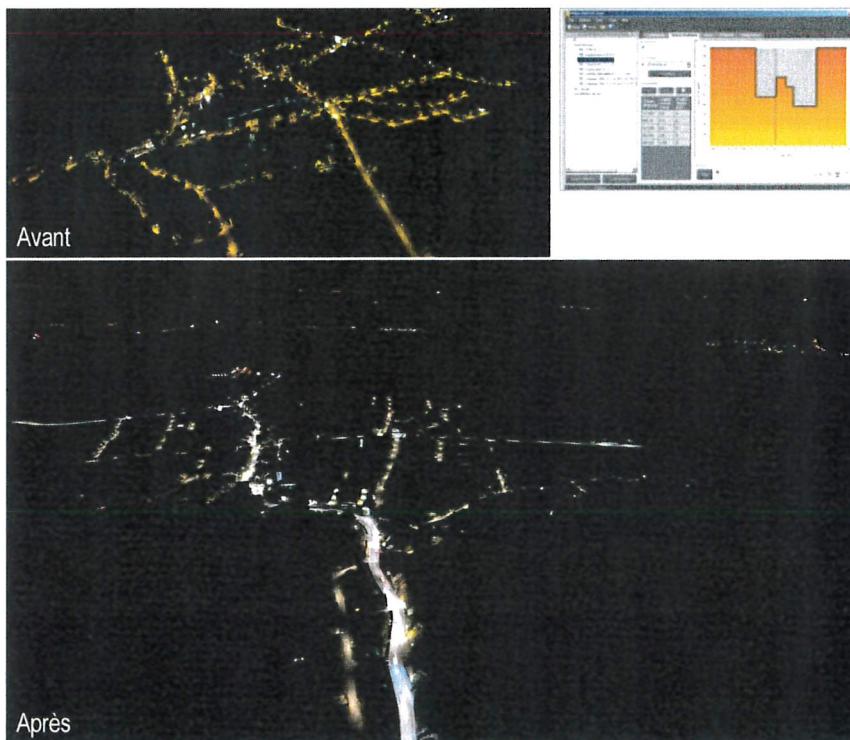
L'efficience est le maître mot de notre philosophie d'entreprise. Par conséquent, la flexibilité, le soin que nous appliquons au choix de nos solutions permettra de rendre optimales les consommations d'énergie en respectant les normes d'éclairage de chaque emplacement et réduiront de manière significative la pollution lumineuse. Le tout en diminuant votre maintenance de plus de 2/3.

Afin d'atteindre l'objectif fixé, nous nous dotons des meilleurs composants du marché, ultra efficents, solide et durables dans le temps. Les différents programmes de diminution de la lumière ou l'intégration de scénarios permettront une économie supplémentaire de près de 30% en matière d'énergie. Chaque luminaire sera configuré spécialement pour l'endroit dédié et numéroté pour le retrouver facilement dans les bases de données.

Dotés de larges plages de puissance configurable les luminaires fonctionnent entre 300mA et 1050mA, ce qui permet un affinement précis même après la pose. Nous optons pour 11 types de puissances différentes, 7 types d'optiques différentes ou de positionnement pour la direction des flux ainsi qu'une multitude de scénarios possibles, à définir selon les attentes. Cette technologie pourra également être offerte sous forme de « retrofite », notamment pour la traversée du village. A savoir que certains luminaire de style, propre au charme de la commune ou au patrimoine, peuvent être rénovés si désirés. La structure du luminaire reste la même, seul le système d'éclairage est adapté.

Pour le confort visuel, la réduction de la pollution aux abords, la mise en exergue de zones de conflit ou afin de conserver le charme d'une zone, nous offrons une palette de couleurs variable de 2200K, 2700K, 3000K, 4000K, 4500K, 5000K et au-delà. Ceci en toute flexibilité et les puissances seront adaptées afin de garantir le résultat souhaité pour chaque emplacement.

### Image(s) et exemple de réalisation



Exemple de réalisation 300 points lumineux, Canton du Jura

#### Type de couleurs :

- Blanc froid – passage-piétons
- Blanc naturel - axes principaux
- Blanc chaud - résidentiel
- Blanc très chaud - vieux quartiers

#### Scénarios :

- Abaissement nocturne par zone
- Détection 1-10V veille
- Extinction programmée zone faible passage

#### 250 Luminaires :

- 15 puissances adaptées
- 10 optiques différentes
- 30 positions ciblées
- Retrofite luminaires de charme

#### Efficience :

- 78% économie d'énergie
- 2/3 économies de maintenance
- Conformité complète
- 90% de diminution de pollution lumineuse
- 3 reconnaissances

## 6. Connectivité et gestion

### 6.1 Situation actuelle du réseau électrique

Nos clients dans le domaine de l'urbanisme et de la gouvernance de leurs Communes sont confrontés à de nombreux défis : consommation énergétique efficace, gestion des déchets, optimisation et sécurité des flux de trafic, qualité de l'air, création d'un espace de vie plus attractif et promotion de la ville. Ce sont des objectifs communs aux villes et villages en Suisse et l'éclairage public intelligent joue un rôle important dans la résolution de ces défis.

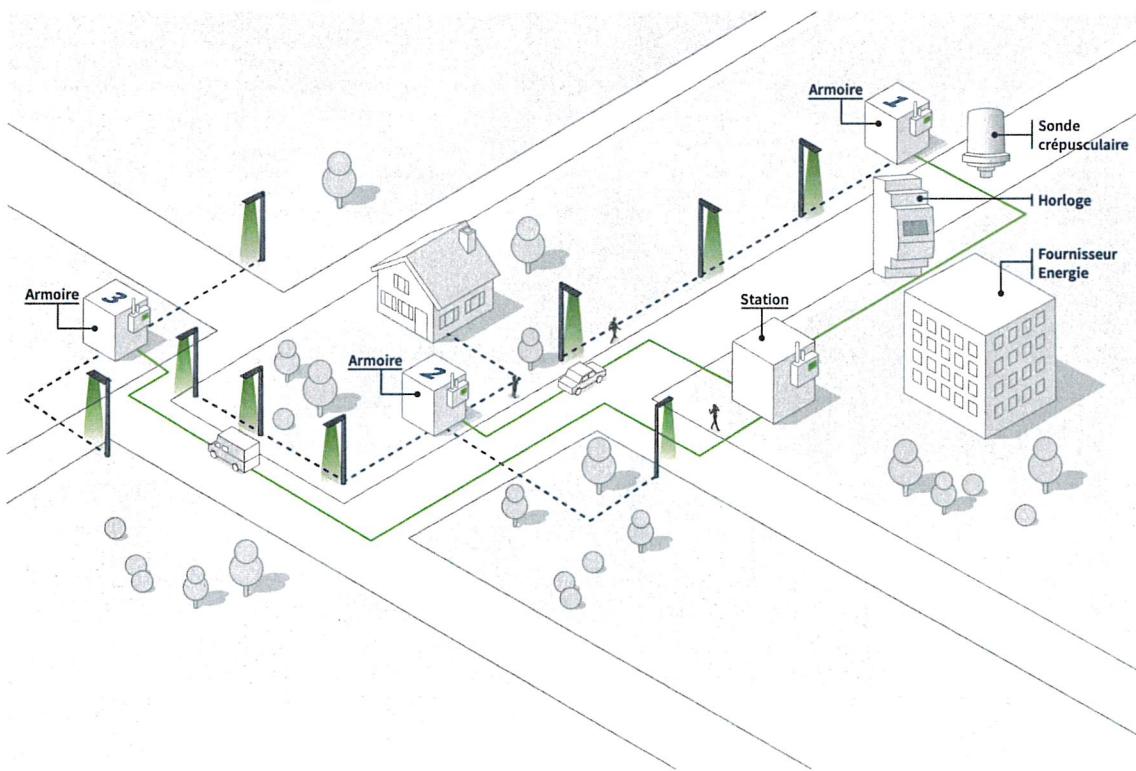
En plus de toutes les solutions apportées pour une parfaite économie de l'énergie, une utilisation optimale des emplacements disponibles et un éclairage ultra efficient ainsi qu'une importante réduction de la pollution lumineuse et aux abords, il est encore possible de performer l'ensemble au travers d'un système, moderne et fiable lié à la connectivité.

#### Réseau électrique

La configuration actuelle du réseau d'alimentation électrique d'éclairage public en Suisse est complexe car il appartient en partie au fournisseur d'énergie mais la Municipalité porte une partie de responsabilité pour ses points lumineux. L'alimentation des luminaires est souvent reprise dans les stations du fournisseur d'énergie avec celle de l'alimentation des bâtiments. Il est difficile d'avoir l'accès et de pouvoir intégrer des systèmes via le réseau ou dans les armoires.

De plus, les armoires ou stations fournissent de l'électricité à vos luminaires par groupe et pas forcément pour une route ou un accès complet. Les luminaires d'une intersection, un passage pour piétons ou une zone qui devrait avoir un éclairage différent de ses lampes voisines est quasiment impossible à régler par un réseau. Outre la difficulté de procéder à des modifications ou à l'ajout de composants dans les armoires ou les stations qui sont souvent déjà bien remplies et l'ancienneté des structures, la problématique réside principalement du fait que la Commune n'est pas maître du réseau et la rénovation entière d'un réseau électrique auraient de très importants coûts financiers. Irréalisable pour la majorité des collectivités.

#### Gestion fournisseur d'énergie



## 6.2 Connectivité en extérieur

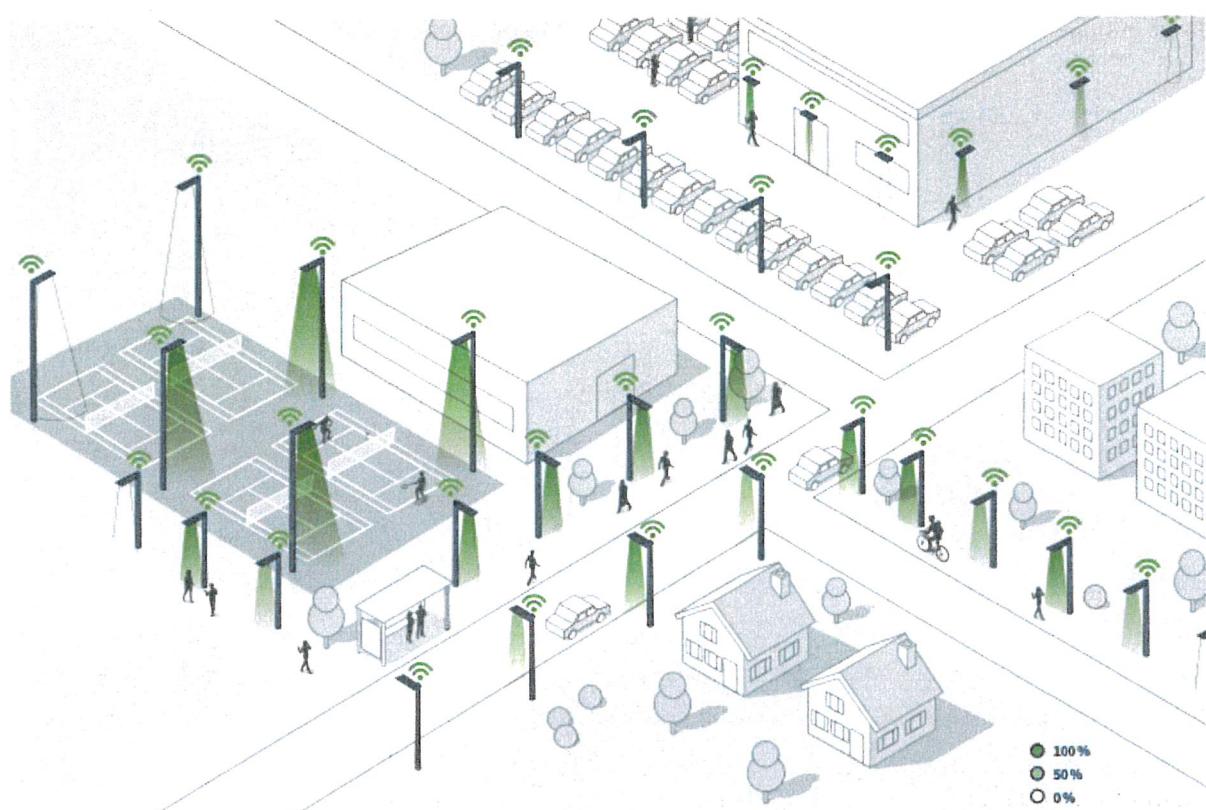
Depuis plus de 10 ans, une carte électronique entièrement fabriquée en Suisse fonctionne parfaitement dans des centaines de milliers d'objets électroniques. Cette technique a été adaptée à l'éclairage public ces dernières années et pilotes aujourd'hui près de 50 000 luminaires dans notre pays.

L'atout majeur du module de pilotage que nous proposons pour vos futurs luminaires est complètement adapté sur mesure par rapport à vos souhaits, (protocoles ouverts) ainsi que l'ajout d'autres fonctions dans le futur. Il combine plusieurs possibilités et vous permettra de coupler différents scénarios par priorité. Tels que la gestion de la lumière par rapport à l'environnement extérieur, la présence de trafics, la diminution ou l'extinction à certaines heures de la nuit, selon un horaire qui peut être défini selon les jours et heures choisies... les trois systèmes peuvent être ordonnés selon chaque situation.

Chaque luminaire devient ainsi connecté; pouvant émettre un ordre à d'autres luminaires ou qu'il se trouve dans la Commune, suivre un scénario individuel prédéfini, faire dérogation à son programme selon certains événements et recevoir des tâches à exécuter à distance. La communication étant bidirectionnelle, la remontée d'informations telle que le comptage, la consommation d'énergie ainsi que toutes les informations relatives à son fonctionnement et ses capteurs sont repris de manière simple à distance depuis n'importe quel ordinateur, tablette ou smartphone.

Soucieux de notre environnement, ce système de type « Radio », communique à basses fréquences en « point to point ». Aussi, pas d'ondes nocives ou d'antennes superflues... Chaque lampe fait le relais de sa voisine. Un argument important par rapport aux autres systèmes du marché !

### Extérieur



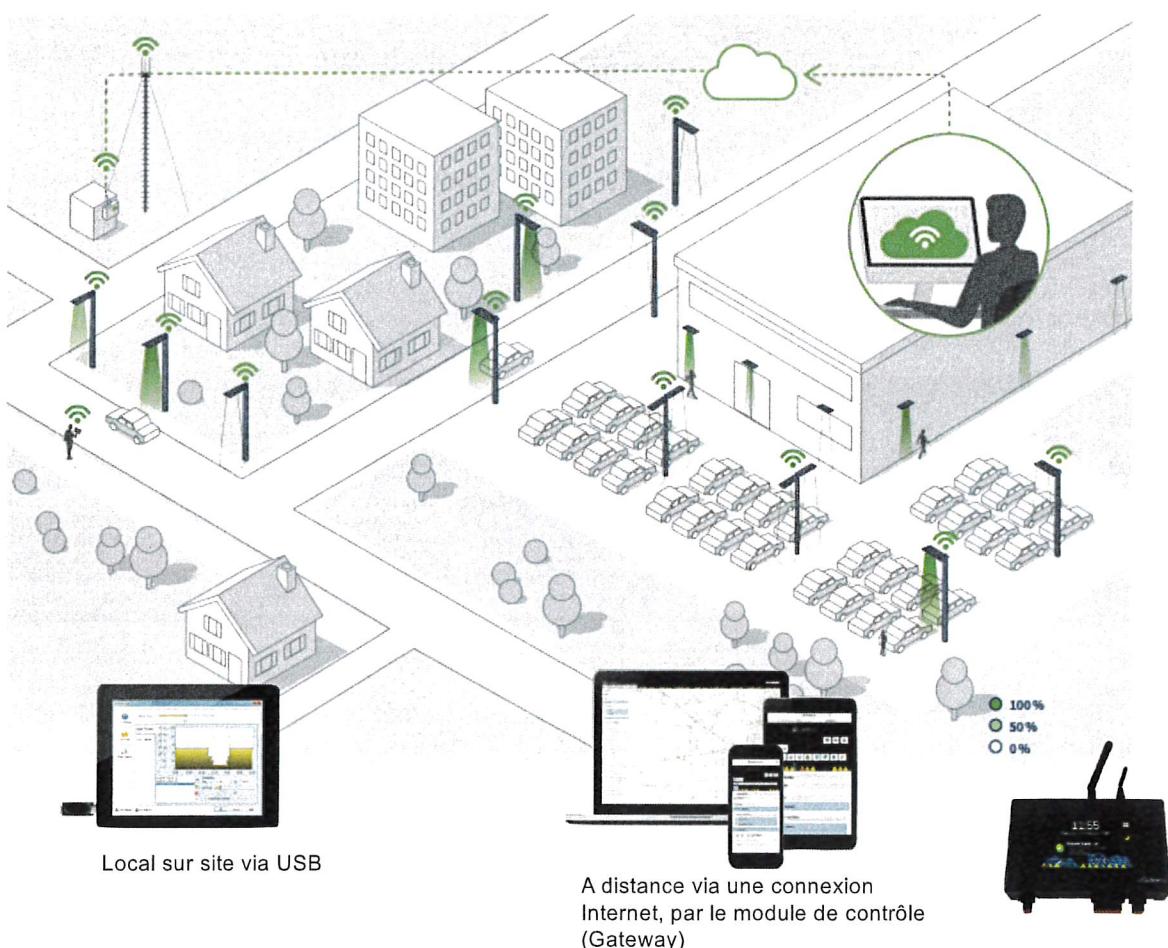
## 6.3 Gestion et paramètres

La Gateway (mini serveur) étant implanté en vos propres locaux de manière locale et donc parfaitement sécurisée, vous permettra de recevoir des alertes, transférés par E-mail ou SMS ou des rappels de tâches à exécuté. Vu la distance avec les quartiers des **Grillons** et **Tourniaux**, il faudra prévoir 2 mini-serveurs supplémentaires qui feront office de relais.

Toute la structure de connectivité sera régulièrement sauvegardée (env. toutes les 10 secondes ou paramétrable à choix) sur un cloud chez nous en Suisse et ainsi récupérables en tout temps.

Ce système unique en son genre et entièrement personnalisable à votre besoin et grâce à ses protocoles ouverts, l'ajout d'autres services futurs ainsi que de nouveaux objets connectés sera très simple à réaliser.

### Gestion

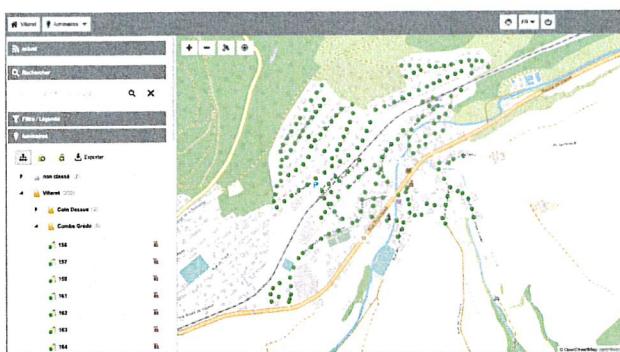


## Interface et plateforme

Une interface est spécialement créée et adaptée aux besoins de nos clients leur permettront de manière simple et sans connaissances particulières de consulter toutes les informations disponibles, d'en tirer des graphiques et exporter des fichiers Excel ou autres documents souhaités.

Chaque point lumineux ainsi que chaque luminaire seront introduits dans le système et visible sur une carte avec des couleurs et symboles de votre choix. En cliquant sur l'un d'eux, vous connaîtrez ainsi tout son pédigrée, son historique et vous permettra d'y ajouter tous les documents importants en fichiers attachés : PDF, image, feuille de calcul, etc... Ainsi votre parc d'éclairage public sera toujours à niveau et consultable en partage au travers de profils créer par vos soins avec les droits désirés, pour vos collaborateurs ou à des tiers.

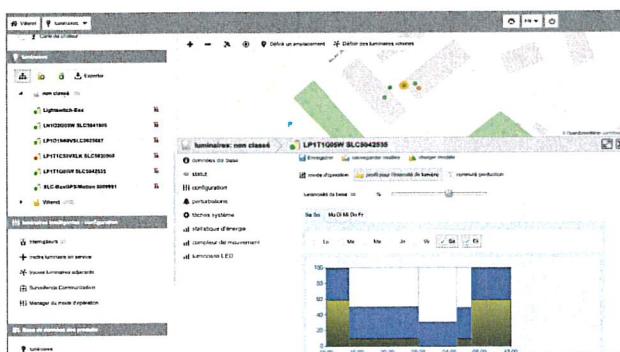
### Image(s) exemples d'écran



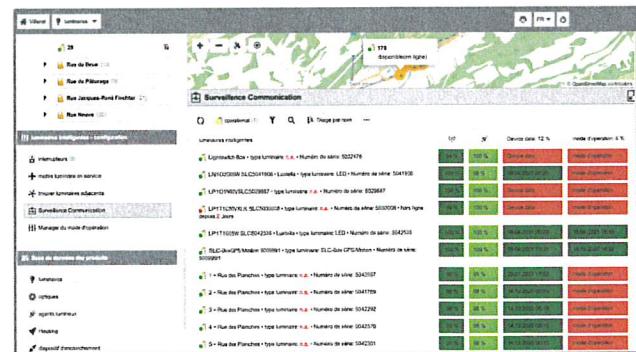
Plan et répertoire positions GNSS



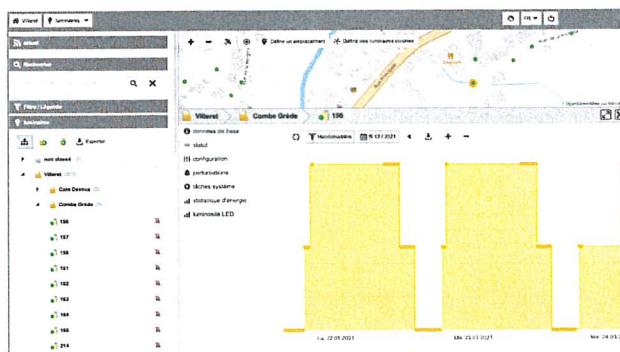
Données points lumineux et accessoires



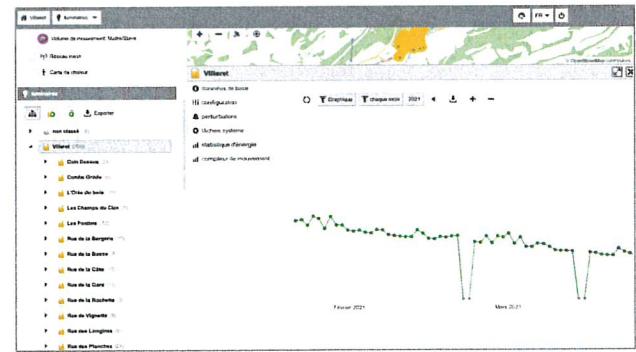
Gestion du scénario du point lumineux



Relevé des données et alertes



Relevé de la luminosité



Aperçu de la consommation d'énergie

Imports et export de données, multi-formats :



**soluxa**  
la solution lumineuse

## 7. Synthèse

### 7.1 Résumé de conclusion

Le travail minutieux que nous avons effectué, les relevés des points lumineux sur site, les différentes solutions que nous proposons sont des plus optimales, en alliant l'économie énergétique, la conformité de chaque zone, la réduction de la pollution lumineuse et de renoncer à tous travaux de gros œuvre initial et coûteux, tout en conservant au maximum l'infrastructure existante et veillant à l'aspect écologique et à l'environnement.

La Commune de Borex pourra donc compter sur une économie d'électricité de près de 60% en cas de changement des anciennes lampes et que les luminaires LED actuels sont remplacés par une nouvelle génération de luminaires, couplés à un système de gestion intelligent, une économie supplémentaire de l'ordre de 15% est facilement envisageable.

L'investissement consacré à une rénovation du parc d'éclairage public est assuré par la durée de garantie des produits et des fournitures de 10 ans. La mise en conformité de l'éclairage sur les différents tracés va garantir la sécurité des usagers et contribuer à l'attractivité du village. L'assainissement de l'éclairage public au travers de notre large expérience du terrain est une véritable solution sur mesure, évolutive dans le temps, durable, fiable sur le long terme et flexible pour l'avenir.

### 7.2 Avantages

- ✓ Partenaire de confiance disponible et de proximité ayant une large expérience
- ✓ Mise en conformité des 4 exigences légales
- ✓ Utilisation majoritaire des emplacements et structures disponibles
- ✓ Matériel Suisse et Européen de grande qualité
- ✓ Importante économie de maintenance et d'électricité
- ✓ Respectueux de l'environnement et écologique
- ✓ Réalisation sur mesure
- ✓ Gestion intelligente et flexible
- ✓ Propre interface sans dépendance
- ✓ Prix attractif sans intermédiaire et garantie de l'investissement



Nous sommes membres actifs et reconnus :



Certifications et ISO :



Composants :



## 8. Annexes et liens externes

### 8.1 Annexes

- 8.1.1 Analyse relevé lumière par zone routière
- 8.1.2 Plans des zones définies pour l'éclairage
- 8.1.3 ROI et coûts
- 8.1.4 Information d'entreprise
- 8.1.5 Documentation

### 8.2 Lien(s) et ressource(s) externe(s)

8.2.1 Vidéo des relevés dans la Commune (non répertoriées/privées) :

<https://www.youtube.com/watch?v=R8CievdfWNQ>

8.2.2 Lien(s) vidéo dédié(s) à l'éclairage public :

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLXFe8I08cvIMqkDmvPkLK9UVTW5lUf-Xs>

<https://www.youtube.com/watch?v=JCFR4PRkeFo&list=PLXFe8I08cvIMpZNPT0n2sJB1uszC1VWHe>

8.2.3 Lien(s) images exemple(s) de réalisation(s) et travaux EP :

<https://www.soluxa.ch/galerie/10/>

<https://www.soluxa.ch/galerie/51/>

<https://www.soluxa.ch/galerie/52/>

# SITUATION ACTUELLE

## ECLAIRAGE PUBLIC

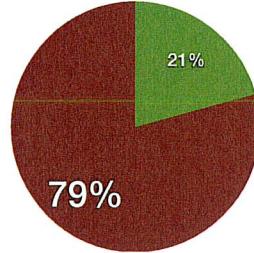
**SYNTHESE :** Les prix des fournitures et des travaux hors TVA sont proposés dans le cadre des conditions spéciales uniquement. La garantie complète des luminaires est portée à 10 ans, valeur à neuf.

**DONNEES :** La présente étude est une estimation basée sur les données disponibles et prévisionnelles. Les coûts liés à la fourniture d'énergie ont été calculé sur la moyenne du parc d'éclairage selon les documents qui nous ont été remis. Les coûts d'entretiens ont été calculés sur la base de notre tarif de maintenance. Ceux des fournitures (ampoules) sont calculés sur la base des informations annoncées par les fabricants.

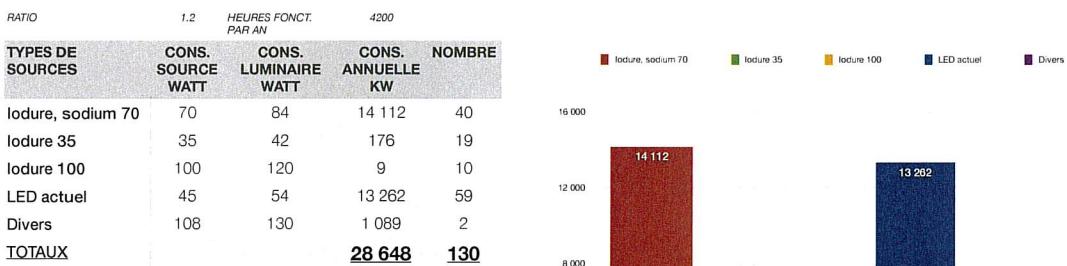
### PARC D'ECLAIRAGE PUBLIC

POINTS LUMINEUX	CHIFFRES
Nombre de points lumineux global	164
Points lumineux à conserver	34
Points lumineux à assainir	<b>130</b>
Age moyen du parc d'éclairage	+ 15 ans

● Points lumineux à conserver  
● Points lumineux à assainir

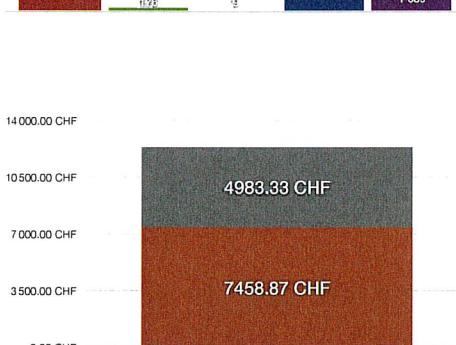


### SOURCES ET CONSOMMATION



### COÛTS D'ECLAIRAGE PUBLIC

TARIF AU KW/H - EST. BASE 2021	0.2604 CHF
COÛTS MAINTENANCE - PÉRIODE 3 ANS	115.00 CHF
CONTROLE OICF - PÉRIODE 5 ANS	75.00 CHF
CHARGES	TOTAL ANNUEL
Charge d'électricité	7458.87 CHF
Charge de maintenance	4983.33 CHF
<b>TOTAL CHARGES EP</b>	<b>12442.20 CHF</b>



### EMISSION CO2

COEF MOYEN SUISSE KG-KW/H (ENERGYSCOPE.CH)	0.168
EMISSION	KG
Emission CO2 par année relativ au parc d'éclairage public	<b>4 813</b>



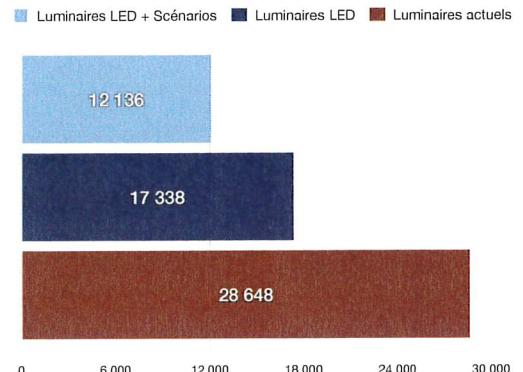
# PREVISION FUTURE

## ECLAIRAGE PUBLIC

### SOURCES ET CONSOMMATION

RATIO DYNADIMMER		0.70
TYPES	CONS. SOURCES KW PAR ANNEE	
Luminaires actuels	28 648	
Luminaires LED	17 338	
Luminaires LED + Scénarios	<b>12 136</b>	

ECONOMIE ENERGIE **58 %**



### COÛTS EP ET MAINTENANCE

LUMINAIRES	COUT PAR ANNEE
Luminaires actuels	12442.20 CHF
Luminaires LED + Dynadimmer	3159.81 CHF

ECONOMIE FINANCIERE **9282 CHF**



### INVESTISSEMENT

DETAIL DES POSTES	COUTS
Luminaires et fournitures	48647.00 CHF
Travaux, installation et branchements	20500.00 CHF
Connectivité	21925.00 CHF

COUT REEL D'INVESTISSEMENT **91072.00 CHF**

RETOUR SUR INVESTISSEMENT **9.8** ANS

### PROPOSITION NOUVEAUX LUMINAIRES

TYPES	NOMBRE	PUISSSANCE	CONS. ANNUELLE KW
1 module	112	27	12 701
2 modules	15	70	4 410
Divers	3	18	227

### EMISSION CO2

EMISSION CO2 - SUR PÉRIODE	KG
Luminaires actuels	48 129
Luminaires LED	20 389

### CONDITIONS:

Délais de livraison pour les fournitures : 3-4 semaines  
 Durée des travaux d'installation : 2 semaines  
 Validité du projet : 3 mois  
 Conditions de paiement : à convenir

# soluxa

la solution lumineuse



Soluxa Suisse SA | Route des Helvètes 2 | 2074 Marin-Epagnier



0848 484 533



[info@soluxa.ch](mailto:info@soluxa.ch)



[www.soluxa.ch](http://www.soluxa.ch)