



Commune d'Echichens

**PRÉAVIS N° 05/2022  
DE LA MUNICIPALITÉ  
AU CONSEIL COMMUNAL**

**DEMANDE D'UN CRÉDIT DE CHF 95'000.- DESTINÉ À POURSUIVRE  
L'INSTALLATION DE LA TECHNOLOGIE LED SUR L'ENSEMBLE  
DES LAMPADAIRES DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC**

**SI - ÉLECTRICITÉ**

---

Préavis présenté au Conseil communal en séance du 10 novembre 2022

1<sup>ère</sup> séance de la commission des finances : mercredi 6 octobre 2022, 19h

1<sup>ère</sup> séance de la commission ad hoc : mercredi 6 octobre 2022, 19h30

Echichens, ancienne salle du Conseil communal

## Table des matières

1. PRÉAMBULE .....	3
2. CONTEXTE .....	3
2.1. Lumière artificielle dans l'environnement.....	3
2.2. Diffusion des lumières .....	4
2.3. Bases légales.....	5
3. AVANTAGES DE LA TECHNOLOGIE LED.....	5
4. ÉQUIPEMENT COMMUNAL PAR VILLAGE.....	6
4.1. Saint-Saphorin .....	6
4.2. Monnaz .....	7
4.3. Colombier .....	8
4.4. Echichens .....	8
5. ASPECTS FINANCIERS .....	9
5.1. Devis général .....	9
5.2. Financement .....	9
5.3. Impact sur les coûts annuels .....	9
6. CONCLUSIONS.....	11

## 1. PRÉAMBULE

La crise énergétique provoquée par la guerre en Ukraine et les préoccupations en matière de protection de l'environnement sont à la base de ce préavis. La Municipalité a décidé de présenter une mesure urgente en proposant d'investir un montant de CHF 95'000.- afin de moderniser l'ensemble de l'éclairage public dans les 4 villages.

Depuis quelques années, la Municipalité prend des mesures en matière de changement des sources lumineuses mais entend accélérer la modernisation du parc d'éclairage public de la commune. Dans un souci d'économie, de respect des normes en vigueur, notamment en matière de sources lumineuses utilisées, et de conditions environnementales plus strictes, la Municipalité souhaite le rénover rapidement. Elle propose ainsi d'effectuer le changement des 99 lanternes encore actuellement équipées de lampes au sodium, gourmandes en consommation électrique et polluantes, par des lanternes avec des platines LED.

La nécessité d'intervenir rapidement est également renforcée par l'augmentation du prix de l'énergie et les pénuries prévues pour la fin de l'hiver. La recherche d'une certaine efficience en matière d'éclairage public doit aussi être une opportunité de préserver l'environnement sans péjorer la qualité de vie et la sécurité. Tous ces paramètres sont pris en compte dans les propositions faites.

Attentive à la notion de développement durable, la Municipalité envisage de disposer d'un éclairage public répondant aux besoins des usagers, tout en limitant ses nuisances environnementales et en maîtrisant les coûts. Cette mesure fait d'ailleurs partie des actions inscrites dans le Plan énergie et climat de la commune (PECC).

ECONOMIE	BESOINS
Investissements	Visibilité
Coûts d'exploitation	Sécurité
Respect des normes	Bien-être

ECOLOGIE
Consommation
Temps de fonctionnement
Nuisance lumineuse

## 2. CONTEXTE

### 2.1. LUMIÈRE ARTIFICIELLE DANS L'ENVIRONNEMENT

Dans le langage courant, l'invasion de notre espace de vie par la lumière artificielle est souvent qualifiée de « pollution lumineuse ». Celle-ci prend l'aspect très concret de vastes dômes lumineux lorsque la lumière des villes, agglomérations, bâtiments et installations est reflétée par les gouttelettes d'eau du brouillard, de la brume ou de la couverture nuageuse de basse altitude. Des études ont montré que ces dômes perturbent le sens de l'orientation des oiseaux migrateurs volant de nuit et qu'ils peuvent les dévier de leur itinéraire. Les sources de lumière locales peuvent nuire, elles aussi, aux animaux nocturnes, en morcelant leurs habitats, diminuant leur rayon d'action et réduisant la nourriture à leur disposition. Les êtres humains peuvent quant à eux subir des troubles du sommeil la nuit.

L'obscurité naturelle constitue en outre un élément important de la qualité de vie. La lune et les étoiles confèrent aux observateurs des impressions très différentes du paysage, en comparaison avec la lumière du soleil ou l'éclairage artificiel. L'augmentation des émissions lumineuses relègue le paysage nocturne naturel à des espaces toujours plus restreints et seule une infime partie des étoiles est encore visible la nuit. Des demandes de fermeture complète ou partielle de l'éclairage public sont formulées pendant la période des perséides.

La population se sent de plus en plus dérangée par les émissions lumineuses, qu'elles soient liées à l'éclairage nocturne extérieur ou à la réflexion de la lumière du soleil sur des surfaces artificielles telles que des façades en verre ou des installations photovoltaïques.

Les nouvelles technologies d'éclairage permettant d'atteindre de plus fortes intensités lumineuses à moindres coûts, la pollution lumineuse n'a fait qu'augmenter ces dernières années. En Suisse, les émissions lumineuses dirigées et reflétées vers le ciel ont ainsi plus que doublé au cours du dernier quart de siècle. Ces dernières seront heureusement maintenant réglementées par la nouvelle loi cantonale sur la protection du patrimoine naturel et paysager (LPrPNP), selon l'article 35, alinéa 3.

## 2.2. DIFFUSION DES LUMIÈRES

Trouver le juste équilibre entre éclairage et obscurité est une entreprise délicate. L'OFEV donne des indications et recommandations au travers d'un guide pratique.

Les premiers lampadaires étaient équipés d'ampoules à incandescence. L'évolution de la technologie a permis de faire évoluer l'éclairage de l'incandescence aux diodes électroluminescentes en passant par la lampe fluorescente.

La protection de l'environnement fait fréquemment la distinction entre « émissions » et « immissions » (voir figure ci-dessous) :

- Par émissions, on entend l'ensemble de la lumière diffusée par une source (un lampadaire, p. ex.). Dans le cas idéal, cette lumière sert entièrement au but d'éclairage prévu.
- immissions, on entend la lumière qui parvient en un lieu (p. ex. un logement, un arbre) ; elle peut provenir d'une ou de plusieurs sources. Sur sa trajectoire, la lumière peut être amoindrie ou entièrement arrêtée par des obstacles.

Selon la configuration de la lampe, une partie des émissions va directement dans le ciel ou éclaire des surfaces à côté de celles qui sont visées. Il s'agit d'émissions qualifiées d'inutiles et qu'il faut veiller à éviter autant que possible.

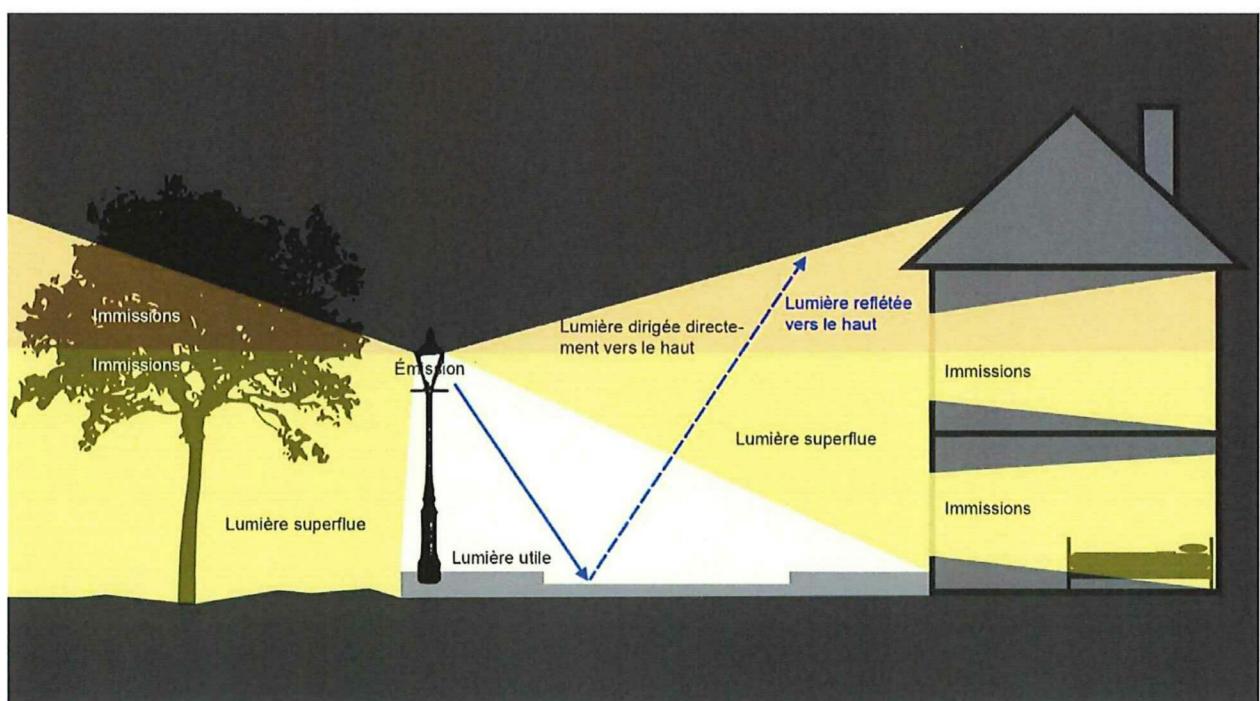


Figure 1 OFEV – recommandations pour la prévention des émissions lumineuses

## **2.3. BASES LÉGALES**

Domaine complexe, l'éclairage public est soumis à de nombreux règlements. Outre la sécurité du trafic, les aspects économiques et environnementaux sont à prendre en compte dans tout projet d'éclairage public.

Les émissions lumineuses qui parviennent dans l'environnement du fait de la construction et de l'exploitation d'installations tombent sous le coup de la loi sur la protection de l'environnement (LPE ; RS 814.01), qui protège les hommes, les animaux et les plantes, leurs biocénoses et leurs biotopes contre les atteintes nuisibles ou incommodantes (art. 1, al. 1, LPE). Les installations d'éclairage, fixes ou mobiles, doivent par conséquent respecter la limitation préventive des émissions et ne pas avoir de répercussions nuisibles ou incommodantes.

Si la pollution lumineuse affecte des milieux naturels ou des habitats dignes de protection abritant des groupes d'animaux sensibles à la lumière, les exigences formulées dans les textes législatifs suivants doivent être respectées : loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN ; RS 451), loi sur la chasse (LChP ; RS 922.0) ou loi fédérale sur la pêche (LFSP ; RS 923.0).

Lorsque des émissions lumineuses affectent le paysage nocturne, ces atteintes doivent être appréciées sur la base de la LPN.

Enfin, l'éclairage des voies de circulation, sans être obligatoire, doit répondre aux directives de l'Association suisse pour l'éclairage (SLG), afin d'assurer la sécurité des usagers en conditions nocturnes. Il en est particulièrement le cas des passages piétons qui doivent rester totalement éclairés durant la nuit.

## **3. AVANTAGES DE LA TECHNOLOGIE LED**

Établis comme le nouveau standard, fiables et économiques, les luminaires LED s'imposent clairement comme les meilleurs.

### **Entretien minimum**

Les LED offrent de nombreux avantages au regard des lampes à décharge conventionnelles : ils ne nécessitent, comparés aux lampes de l'ancienne génération, qu'un entretien minimal qui représente la moitié de la réduction des coûts d'exploitation, l'autre moitié étant liée aux économies réalisées sur l'énergie.

### **Réduction de la consommation d'électricité**

Avec une ampoule traditionnelle, la plus grande partie de l'énergie est dissipée en chaleur. Pour les anciens éclairages, on estime que 80% de l'électricité utilisée était dissipée en chaleur et seuls 20% étaient alors efficaces en éclairage. Avec un éclairage à LED, c'est précisément l'inverse : 80% de l'énergie est convertie en éclairage et 20% au mieux en dissipation thermique (chaleur) en raison des composants électroniques qui servent à réguler le courant dans les LED.

### **Durabilité augmentée**

Par rapport aux sources « classiques », la durée de vie des systèmes d'éclairage LED est entre 5 et 20 fois supérieure, ce qui contribue aussi à la réduction de leur coût d'entretien.

### **Pollution lumineuse réduite**

Par rapport aux systèmes d'éclairage public conventionnels, les LED offrent une forte réduction de la lumière dissipée en dehors de la zone d'éclairage par effet de focalisation et de concentration du flux lumineux. Les LED n'émettent pas dans l'infrarouge ni l'ultraviolet contrairement aux lampes conventionnelles.

La principale critique du point de vue de l'environnement concernant les LED est l'émission dans un spectre plus blanc (froid) que les lampes à vapeur de mercure ou au sodium à haute pression. Afin de remédier à cela, la Municipalité propose une variante chaude.

### **Technique**

Les luminaires LED peuvent être gérés en variation de puissance, entre 10% et 100% de leur puissance nominale permettant d'enregistrer d'importantes économies d'énergie aux heures creuses de nuit, tout en assurant la sécurité des usagers. Il est donc possible de moduler l'éclairage selon les zones en régulant l'intensité et en opérant des réductions en usine selon les horaires souhaités.

La technologie LED permettra à la commune de programmer une réduction de l'éclairage selon un plan d'allumage modulé, entre le moment où les luminaires se déclenchent automatiquement à la nuit tombante et celui de l'extinction automatique le matin. Il est proposé de procéder de la manière suivante :

- Dès l'allumage automatique des lampadaires jusqu'à 21h00, à 100%
- De 21h00 à 23h00, à 30%
- De 23h00 à 4h00 du matin, à 10%
- De 4h du matin à 6h00, à 30%
- De 6h00 à extinction automatique des lampadaires, à 100%

## **4. ÉQUIPEMENT COMMUNAL PAR VILLAGE**

Dans ce chapitre, nous vous présentons la situation de chaque village en matière d'éclairage public, montrant les lampadaires qui restent à équiper en technologie LED, puis nous vous communiquerons des informations d'ensemble sur les travaux à entreprendre et les coûts d'investissements y relatifs.

### **4.1. SAINT-SAPHORIN**

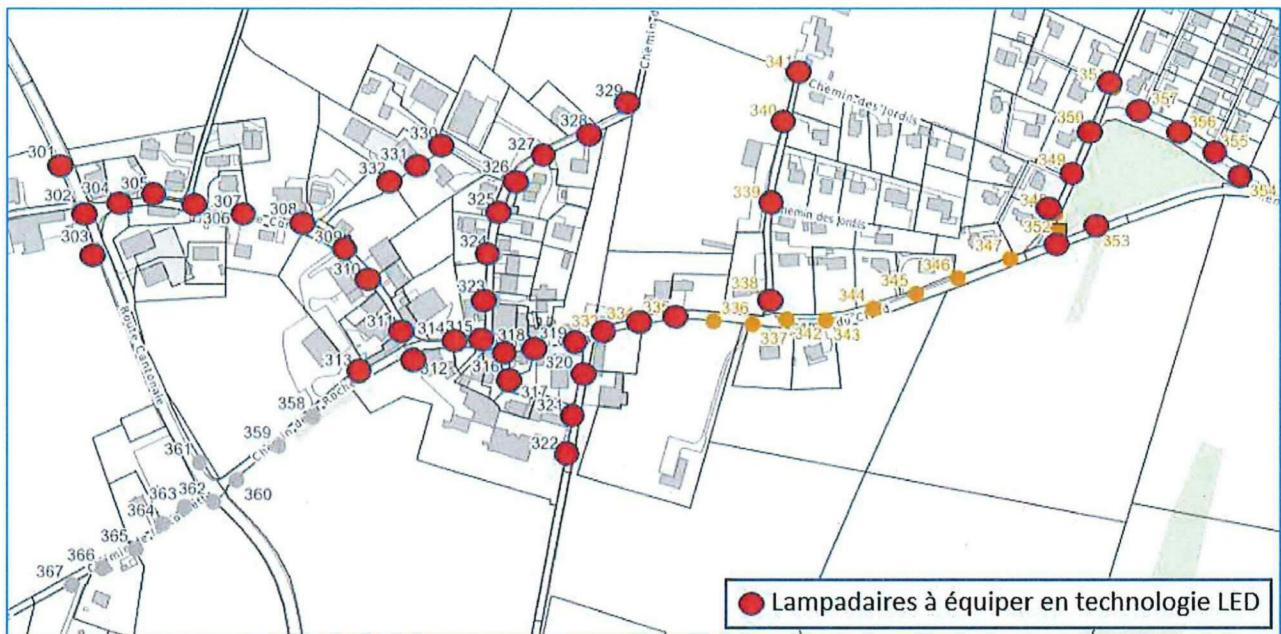
Une pré-étude a été réalisée sur le secteur du chemin de Cornu à St-Saphorin. Actuellement, le secteur est équipé de 6 lampes à sodium de 100 W et 26 de 70 W. Les 6 lampes 100 W seront remplacées par des lampes LED TECEO qui consommeront 32,7 W à 100%. Les 26 lampes 70 W seront remplacées par des lampes Alma qui consommeront 27 W à 100%.

En résumé, actuellement l'éclairage public de ce secteur nécessite une puissance de 2'420 W contre 898 W en technologie LED si les lampes sont allumées à pleine puissance. Puis, la réduction de l'éclairage selon le plan d'allumage modulé pourra diminuer encore de 50% la puissance, portant la consommation instantanée à près de 449 W, ce qui représente une diminution de 81% de la consommation en KWh sur ce secteur.

Sachant que la consommation électrique sur ce secteur s'est montée à 12'349 kWh en 2021 pour une facture d'électricité de CHF 2'170.-, elle sera réduite à 2'346 kWh (soit une baisse de 81%) en 2023, ce qui représente une économie de quelques 10'000 kWh à 29 ct (tarif en 2023).

Dans le plan de l'éclairage public du village de Saint-Saphorin, le dispositif est composé de :

- 49 lampes au sodium d'une puissance de 70 à 100 W
- 21 lampes LED Teceo de 25 W



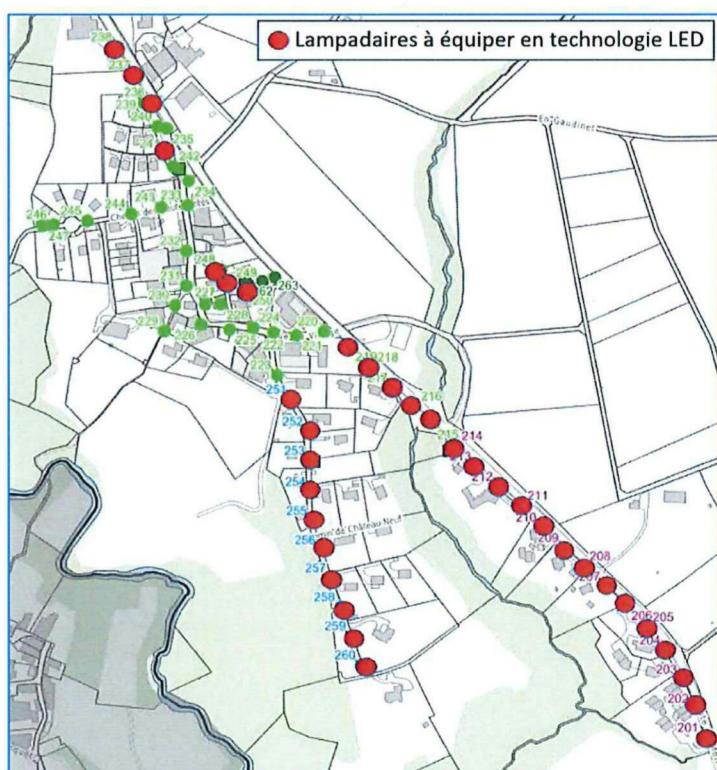
Plan d'éclairage du Village de Saint-Saphorin

## 4.2. MONNAZ

Dans le plan de l'éclairage public du village de Monnaz, le dispositif est composé de :

- 22 lampes au sodium d'une puissance de 100 W et 10 de 70 W
- 13 lampes LED Teceo de 28 W
- 1 lampe Ampera Mini LED de 27 W
- 13 lampes économiques LED de 13 W

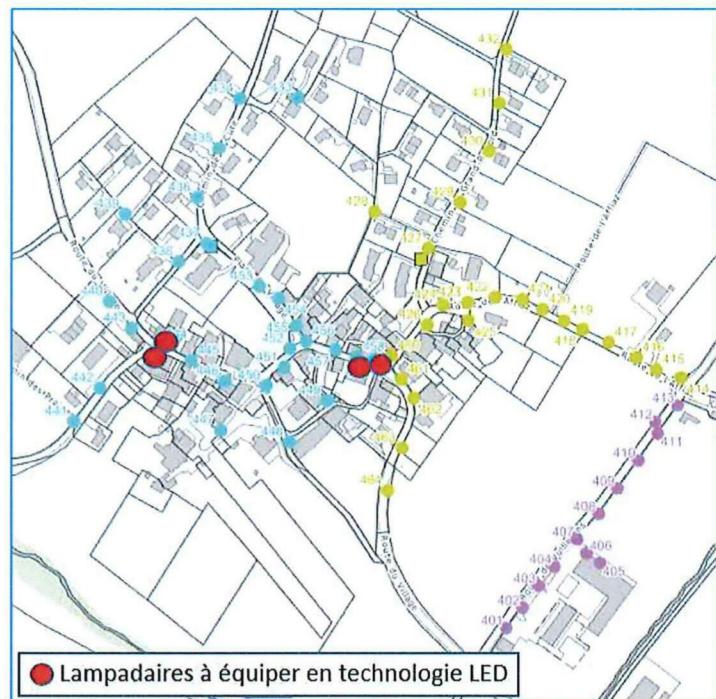
Il est à noter que la Municipalité a décidé de financer le remplacement de l'éclairage sur le chemin de Château-Neuf par le biais du budget 2022. Les travaux seront réalisés en 2022 encore dans le cadre de l'intervention de l'AVM (association intercommunale pour l'alimentation en eau potable du Vallon de la Morges).



### 4.3. COLOMBIER

Dans le plan de l'éclairage public du village de Colombier, le dispositif est composé de :

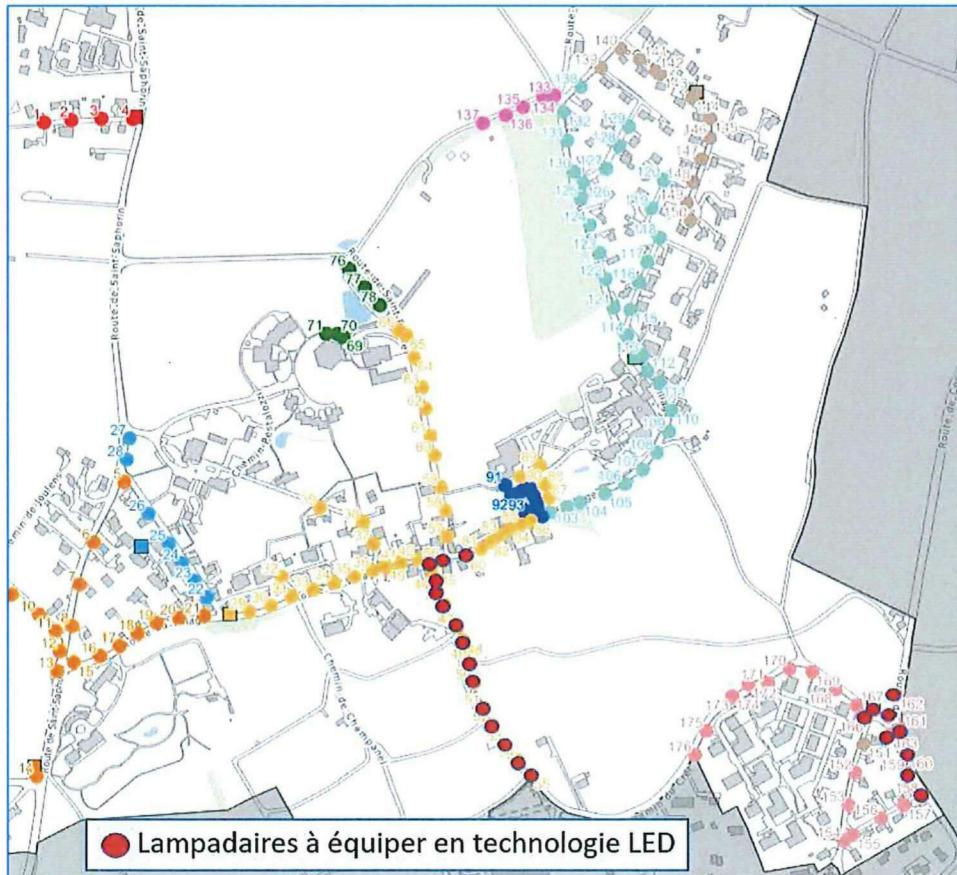
- 4 lampes au sodium d'une puissance de 80 W
- 40 lampes Ampera Mini LED de 27 W
- 22 lampes Stylage LED de 38 W



### 4.4. ECHICHENS

Dans le plan de l'éclairage public du village d'Echichens, le dispositif est composé de :

- 24 lampes au sodium d'une puissance de 100 W
- 139 lampes Ampera Mini LED de 27 W
- 4 lampes néon d'une puissance de 18 W



## 5. ASPECTS FINANCIERS

### 5.1. DEVIS GÉNÉRAL

Le montant total de l'installation de la technologie LED sur l'ensemble de l'éclairage public communal est devisé à CHF 95'000.- arrondi. Les travaux par village sont détaillés comme suit :

	Lieu	Nbre de lampes	Prix	
<b>St-Saphorin</b>	Rte St-Saphorin	11	CHF	7'769
	Village	38	CHF	36'943
	<b>Sous-total</b>		CHF	<b>44'712</b>
<b>Colombier</b>	Passage piétons	4	CHF	3'055
	<b>Sous-total</b>		CHF	<b>3'055</b>
<b>Monnaz</b>	Rte Cantonale	22	CHF	15'439
	<b>Sous-total</b>		CHF	<b>15'439</b>
<b>Echichens</b>	Maladaz	10	CHF	7'449
	Rte St-Saphorin	6	CHF	4'469
	Av. Muret	8	CHF	5'102
	<b>Sous-total</b>		CHF	<b>17'020</b>
<b>Montant total HT</b>		<b>99</b>	CHF	<b>80'226</b>
TVA 7.7%			CHF	6'178
<b>Montant total TTC</b>			CHF	<b>86'403</b>
<b>Divers et imprévu</b>	<b>Arrondi</b>		CHF	<b>597</b>
<b>TOTAL Préavis</b>			CHF	<b>8'000</b>
			CHF	<b>95'000</b>

### 5.2. FINANCEMENT

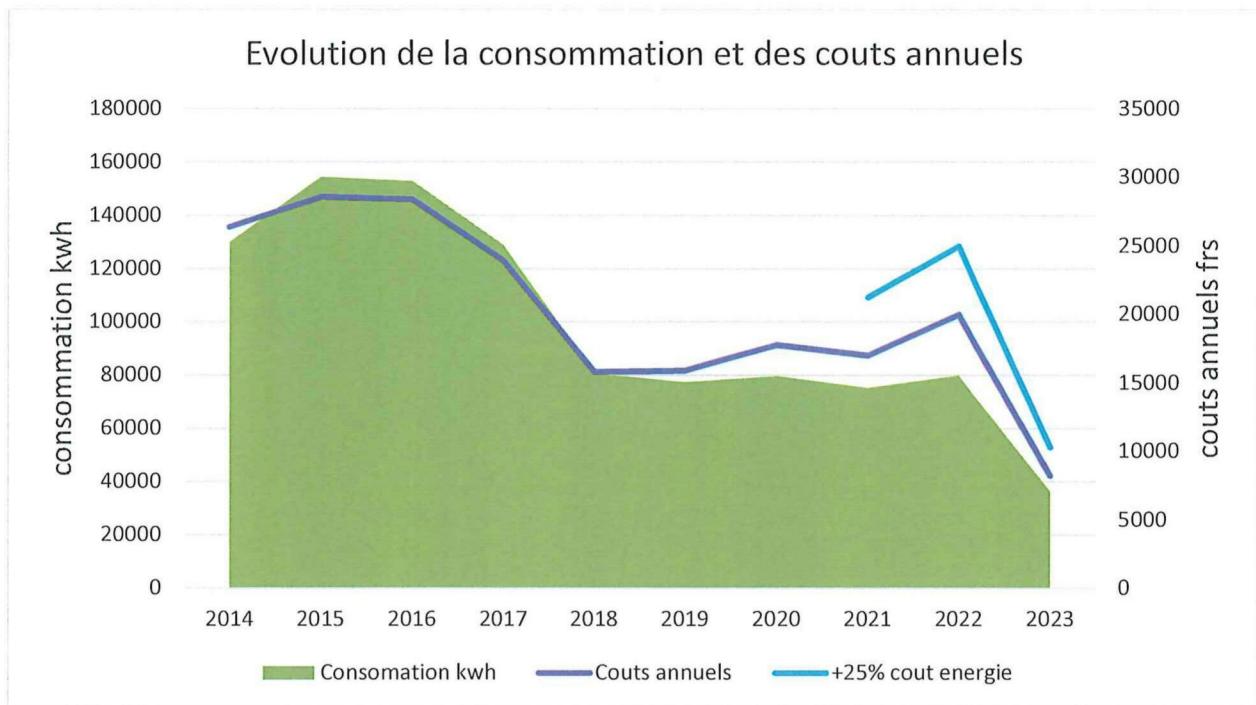
Le montant de ces travaux sera financé par les liquidités courantes et/ou par un emprunt auprès d'un établissement du choix de la Municipalité.

Cet investissement sera amorti sur 10 ans, la première fois l'année qui suit l'année des travaux.

### 5.3. IMPACT SUR LES COÛTS ANNUELS

Comme évoqué précédemment, la technologie LED nécessite un entretien minimal. À cela s'ajoute une réduction des coûts liés à la consommation d'électricité. L'analyse financière réalisée sur le remplacement d'une partie de l'éclairage public, au chemin de Cornu à St-Saphorin, a permis de démontrer que l'amortissement n'a pas d'incidence sur le budget global de notre commune car il est entièrement compensé par les diminutions des coûts d'acquisition de l'énergie de l'énergie et d'entretien.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution de la consommation d'électricité (en kWh) et celle des charges liées à l'acquisition de l'énergie avec une projection sur 2023.



La réduction de la puissance (en W) et par conséquent celle de la consommation globale attendues (en kWh) sont schématisées ci-après.

	sources lumineuses	Nbre	Puissance installée (W)	Puissance future (W)	%	Réduction de l'éclairage (W)	%
TOTAL	Sodium	99	8640	2959	66%	1480	83%
	LED	263	7094	7094		7094	
	total	362	15734	10053		8574	46%

Tableau de présentation de la puissance totale d'installation actuelle et future et de la diminution de consommation en résultant après mise en œuvre du plan d'allumage modulé

Le tableau ci-dessus montre que le remplacement de 99 lampes au Sodium par des LED, ainsi que l'application d'un plan d'allumage modulé ambitieux permet de diminuer la puissance de 83% et donc la consommation d'autant sur ces 99 lampadaires. Globalement, sur l'ensemble de l'éclairage public, cela revient à une diminution de près de moitié du nombre de kWh consommés (46%) sur un total de 80'000 kWh annuels.

Ainsi, l'économie totale réalisée sur l'éclairage public se portera à quelques 40'000 kWh par an, soit à une économie annuelle de CHF 11'600.- au prix moyen de 29 ct le kWh en 2023. L'économie projetée à tarif constant sur la durée totale de vie des LED (25 ans), est donc de CHF 290'000.- pour un investissement de CHF 95'000.-.

De plus, nous pouvons préciser que cet investissement sera amorti sur 10 ans sans augmentation de charge au budget. En effet, les charges annuelles d'amortissement (environ CHF 10'000.-) seront entièrement compensées par l'économie faite sur le coût de l'énergie (CHF 11'600.-), sans compter que les charges de maintenance seront également diminuées.

À noter que ce préavis répond aussi entièrement aux préoccupations exprimées au travers de la réflexion sur notre Plan Énergie et Climat de notre commune (PECC), et ceci sans impacter l'équilibre budgétaire.

## 6. CONCLUSIONS

Vu ce qui précède, la Municipalité vous prie, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs les Conseillers, de bien vouloir voter les conclusions suivantes :

### LE CONSEIL COMMUNAL D'ECHICHENS

- Vu le préavis N° 05/2022 de la Municipalité relatif à une demande d'un crédit de CHF 95'000.- destiné à poursuivre l'installation de la technologie LED sur l'ensemble des lampadaires de l'éclairage public.
- après avoir pris connaissance du rapport de la commission ad hoc chargée de l'étude de cet objet,
- après avoir pris connaissance du rapport de la commission des finances,
- considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

### DÉCIDE

1. D'approuver le projet de poursuivre l'installation de la technologie LED sur l'ensemble des lampadaires de l'éclairage public.
2. D'accorder à la Municipalité un crédit de CHF 95'000.- destiné à poursuivre l'installation de la technologie LED sur l'ensemble des lampadaires de l'éclairage public.
3. D'autoriser la Municipalité à financer cet investissement par les liquidités courantes et/ou en recourant à l'emprunt auprès de l'établissement de son choix.
4. De dire que le montant des travaux sera amorti sur 10 ans l'année qui suit la fin des travaux.

Délégué de la Municipalité : Oscar Cherbuin

Adopté par la Municipalité dans sa séance du 26 septembre 2022.

Au nom de la Municipalité

