

# Point Lumineux n° 5



## Éclairage solaire ou raccordé au réseau?

Dans le cadre des discussions sur la pénurie d'électricité, il est de plus en plus demandé d'économiser du courant, y compris au niveau de l'éclairage public (EP). Réduire drastiquement l'éclairage extérieur – au-delà de l'abaissement nocturne des luminaires à LED – se fait toutefois au détriment de la sécurité et n'est pas une option. Si les luminaires solaires représentent une bonne alternative qui fonctionne sans alimentation du réseau, où peut-on vraiment y avoir recours et quelles sont leurs limites ?

Les luminaires solaires permettent de maximiser les économies d'énergie. Leur utilisation est appropriée dans les cas suivants:

1. Aucune possibilité de raccordement au réseau électrique ne se trouve à proximité immédiate. Pour réaliser l'éclairage avec une technique conventionnelle, il faudrait envisager des coûts élevés pour les travaux de génie civil et les lignes câblées.
2. L'installation d'EP disponible et raccordée au réseau doit être rénovée. Cette rénovation, qui s'accompagne de travaux de génie civil et de remplacements de câbles, coûte cher, dure longtemps et nuit à l'environnement.
3. Dans le cadre de travaux de câblage, le gestionnaire de réseau démonte des poteaux en bois équipés de luminaires sur consoles. La mise en place de nouveaux luminaires avec conduites est coûteuse.
4. Un éclairage temporaire est nécessaire. Par exemple pour des places de stationnement provisoires, des chantiers de construction, lors de grands événements ou pour des installations de sport d'hiver telles que des pistes de ski de fond ou de luge.



Exemples d'application: luminaires solaires mobiles pour les passages piétons, luminaires solaires fixes pour une place de stationnement ou une voie piétonne.



**Qu'il s'agisse de carrefours, de passages piétons, de voies cyclables ou piétonnes, de places de stationnement, d'arrêts de bus ou de passages souterrains, la lumière crée la sécurité, que sa source d'énergie soit solaire ou électrique.**

## Principe de fonctionnement de l'éclairage raccordé au réseau et de l'éclairage solaire



### Luminaires conventionnels, raccordé au réseau

L'EP traditionnel requiert une connexion au réseau électrique ainsi qu'une distribution électrique, qui se trouve en règle générale dans une station transformatrice, et qui contrôle l'éclairage des voies publiques au moyen d'un récepteur de télécommande centralisée. Le matériel d'éclairage utilisé dans ce cas est constitué de LED ou de lampes à vapeur de sodium, parfois aussi de lampes aux halogénures métalliques.

Aujourd'hui, la commande est principalement centralisée, via un signal de télécommande centralisée du gestionnaire de réseau de distribution. Toutefois, elle peut aussi être décentralisée, notamment pour

contrôler un groupe de luminaires (rue, quartier) ou pour allumer/éteindre certains luminaires sur des sites isolés. Pour ce faire, des systèmes de commande correspondants sont nécessaires dans une station transformatrice ou au niveau d'un luminaire. Dans les stations MT/BT, il peut s'agir d'interrupteurs crépusculaires séparés, d'astroclocks, de smartmeters ou d'autres systèmes de contrôle et de télécommande autonomes. Pour la commande individuelle des luminaires, on distingue les systèmes de commande autonomes et les systèmes de commande à distance. Ceux-ci vont de l'abaissement de nuit autonome, de la commande via Bluetooth aux systèmes modernes basés sur des capteurs, qui peuvent également être contrôlés à distance.



### Luminaires solaires

Les luminaires solaires les plus récents sont puissants et totalement autonomes. Ceux avec panneaux solaires intégrés sont discrets et à peine reconnaissables en tant que luminaires solaires et ne constituent donc pas une cible pour les actes de vandalisme. Ils fonctionnent même en hiver. Ils ne disposent pas d'un raccordement électrique, mais d'un panneau solaire qui transforme l'énergie solaire en courant et le stocke dans la batterie intégrée. L'éclairage s'allume et s'éteint au moyen d'un contrôleur intégré, qui, sur la base de la tension indiquée sur le panneau solaire, reconnaît le moment du crépuscule et commande ainsi l'allumage et l'extinction. Pendant que le luminaire est allumé, il est possible de programmer des périodes de temps avec différents niveaux de variation.

Les luminaires solaires peuvent aujourd'hui être commandés de manière dynamique au moyen de capteurs de mouvement. Si nécessaire, elles peuvent être commandées et surveillées à distance via la téléphonie mobile. D'une part, cela permet d'utiliser le plus efficacement possible l'énergie stockée dans la batterie, et, d'autre part, de réduire la pollution lumineuse. De plus, les pannes dues au vieillissement des batteries ou à un rayonnement solaire insuffisant sur le site peuvent être détectées à temps. Pour les batteries lithium-ferphosphate, il faut compter une durée de vie > 10 ans. Ces batteries sont recyclables à 90%. À titre de comparaison: la capacité d'une batterie de voiture électrique correspond environ à celle de 100 luminaires solaires.

Les luminaires solaires existent en plusieurs modèles, en variante mobile ou fixe.

Nous présentons ci-dessous de manière plus détaillée les quatre cas d'application mentionnés au début. À cet égard, nous comparons toujours les luminaires solaires avec les luminaires raccordés au réseau:

## 1. Pas de réseau électrique disponible localement

Les zones non éclairées sont fréquentes dans les quartiers résidentiels, sur les pistes cyclables entre les localités, arrêts de bus situés en dehors des localités, passages souterrains pour véhicules ou piétons, escaliers pour piétons, places de stationnement pour vélos ou places de stationnement dans les zones de loisirs: les zones non éclairées sont de plus en plus nombreuses dans les quartiers isolés.



Personne n'apprécie les arrêts de bus sans éclairage

Arrêt de bus sans éclairage sur une route principale: une situation dangereuse pour les personnes qui attendent le bus; en effet, elles sont peu visibles pour les usagers de la route et les chauffeurs de bus.



Les places publiques peuvent être bien éclairées avec des luminaires solaires. Sur l'image, les luminaires «merkur» de photinus.

Un éclairage autonome peut s'avérer utile en complément, non seulement dans les endroits isolés, mais aussi dans les endroits bien desservis. Plusieurs variantes de design sont disponibles avec différentes hauteurs de points lumineux.



Les luminaires solaires conviennent particulièrement aux arrêts de bus, aux passages souterrains et aux abris à vélos. Sur l'image, les luminaires «mara» de photinus.

La borne de raccordement dotée de modules solaires située sur le toit de l'arrêt fournit l'énergie électrique à la barre lumineuse à LED de l'abri. Plusieurs barres lumineuses à LED peuvent également être combinées et commandées par des détecteurs de mouvements. Pour les arrêts de bus sans abri, la gamme de produits de photinus dispose de plusieurs modèles de luminaires solaires adaptés à tout budget et à toute intensité lumineuse.

## 2. Rénovation coûteuse d'une installation d'EP disponible et raccordée au réseau

Lorsque, indépendamment du remplacement d'anciens luminaires par des LED, certains points lumineux doivent être déplacés ou que d'autres doivent être installés, les coûts liés aux conduites (génie civil, installations de conduits, câbles) ainsi que pour la planification et la documentation sont souvent élevés. Cela s'applique également au remplacement d'installations de conduites ou au remplacement de distributions d'éclairage au sein des stations MT/BT. Par ailleurs, les travaux de génie civil entravent le trafic et entraînent des émissions de bruit.



Travaux de génie civil pour les luminaires raccordés au réseau

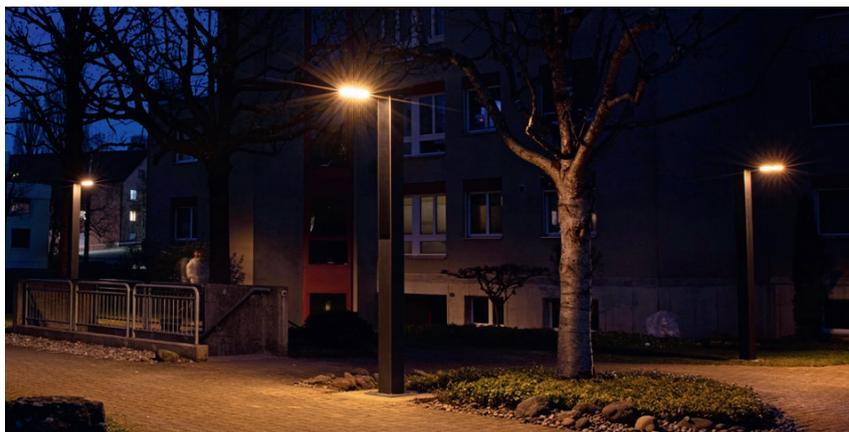
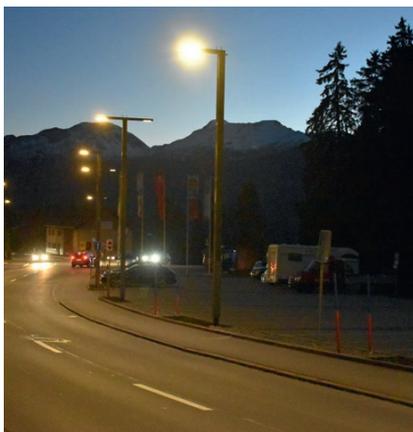
### L'éclairage public de Vaz/Obervaz équipé de luminaires solaires

Vaz/Obervaz (entre autres avec les villages de Lenzerheide et Valbella) est la première commune suisse à remplacer les points lumineux raccordés au réseau par des luminaires solaires avec détecteurs de mouvements. Au lieu de rénover l'éclairage conventionnel, entre autres investissements coûteux dans le réseau câblé, la commune mise sur la solution autonome avec merkur et merkur duo de photinus.

### Éclairage d'un quartier de Moosseedorf par des luminaires solaires

Sur l'image, les luminaires «merkur 150 plus mini» de photinus. Au lieu de remplacer à grands frais des luminaires circulaires vieux de 40 ans et équipés d'un réseau câblé sujet aux pannes, l'ensemble résidentiel Moosbühlstrasse de Moosseedorf a décidé d'installer 27 luminaires solaires modernes des types «merkur 150 plus mini», «alara» et «juno plus».

Les luminaires en place diffusaient une lumière mal ciblée et trop intense. Les voies piétonnes et les places étaient mal éclairées. Ainsi équipés de détecteurs de mouvements, les luminaires solaires ont entièrement conquis les habitants et les propriétaires.



### 3. Câblage de réseaux aériens avec l'éclairage public

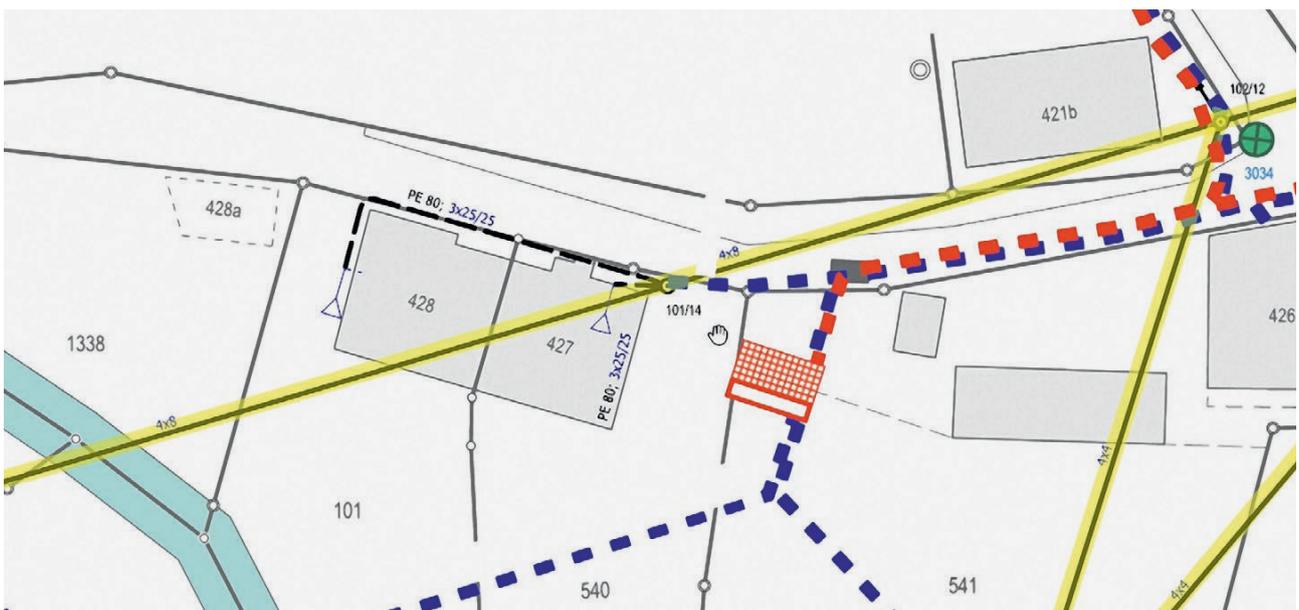
Il n'est pas rare que les poteaux électriques du réseau aérien servent également de mât pour l'éclairage. Si le réseau aérien est câblé, cela déclenche inmanquablement une rénovation de l'installation d'éclairage. Les poteaux communs des réseaux électrique et d'éclairage sont alors démontés pour des raisons techniques et sur pression des propriétaires fonciers. Les conducteurs aériens sont alors remplacés par

des câbles souterrains, ce qui se traduit par un manque de mâts pour l'éclairage et la connexion au réseau électrique. Pour rénover les installations d'éclairage, on doit donc poser de nouvelles conduites (génie civil, installations de tubes et câbles) tout au long de la rue, créer des pylônes d'éclairage, bâtir les socles et, souvent, installer de nouveaux tableaux d'éclairage public dans les stations transformatrices.

Dans de telles situations, il peut être recommandé au gestionnaire de l'éclairage des voies publiques d'envisager une rénovation par le biais de luminaires solaires. Les frais d'investissement pour des luminaires solaires sont bien souvent moins élevés que ceux pour une rénovation traditionnelle. De plus, en fonctionnement, les luminaires solaires n'engendrent plus de coûts d'électricité.



La photo de gauche montre l'ancien éclairage raccordé au réseau, suspendu au poteau basse tension. Le réseau aérien ayant été câblé, la commune s'est prononcée en faveur de luminaires solaires (voir photo de droite), notamment pour des raisons de coûts (travaux de génie civil). Sur l'image, les luminaires «aron» de photinus



Extrait du projet de câblage et d'éclairage de l'Oberland bernois de 2020/2021: la ligne jaune représente l'ancien réseau aérien démonté et les lignes en pointillés le câble de moyenne tension (en rouge) et de basse tension (en bleu) dans la terre. Le positionnement du point lumineux (cercle vert) reste le même. L'ancien luminaire-console du poteau en bois démonté a été remplacé par un luminaire solaire.

## 4. Besoin d'éclairage temporaire

Jusqu'à présent, les éclairages temporaires étaient réalisés avec des luminaires installés sur des mâts provisoires dotés de câbles électriques suspendus ou avec des lampes fonctionnant au diesel, au gaz ou qui génèrent du bruit, du CO<sub>2</sub> et des débordements lumineux élevés. De nos jours, cela n'est guère apprécié, que ce soit par les usagers ou les riverains.

Les besoins en éclairage provisoire sont multiples: chantiers de construction, places de stationnement temporaires, bornes de recharge fixes ou mobiles, événements extérieurs ou tout simplement lorsqu'une solution rapide est souhaitée.

Pour de telles utilisations, les luminaires solaires constituent une alternative idéale, écologique, flexible et autonome. Que ce soit pour quelques jours ou quelques semaines, ils sont de plus en plus utilisés pour éclairer les voies d'accès, les places de stationnement, les voies piétonnes, les salles d'attente ou les stands de restauration lors d'événements en plein air, de camps de scouts, de grandes manifestations de sports d'hiver, de fêtes de lutte, etc. Les événements présentent souvent une consommation électrique élevée. Un éclairage autonome

évite ainsi des frais d'électricité tout en assurant un éclairage fiable. Il n'est en outre plus nécessaire de faire le plein de carburant.

Mais les luminaires solaires conviennent également à l'éclairage de chantiers de construction afin d'assurer la sécurité des usagers de la route et des piétons lorsque la nuit est tombée. Sur les chantiers de grande envergure, il n'est pas rare que ces luminaires soient utilisés pendant un à deux ans. Durant cette période, ils peuvent être déplacés au gré de la progression du chantier. Les luminaires solaires présentent également l'avantage de ne pas avoir de câbles et des contrôles électriques.

À Melchseefrutt, des luminaires solaires mobiles ont été utilisés pour la première fois durant l'hiver 2022/2023 pour éclairer avec succès une piste de luge de 8 km. Celle-ci est désormais considérée comme la plus longue piste de luge éclairée de Suisse. Les luminaires solaires ont été loués dans un premier temps.

BKW dispose de plus de 140 luminaires solaires pour la location.



Éclairage de chantiers de construction par des luminaires solaires

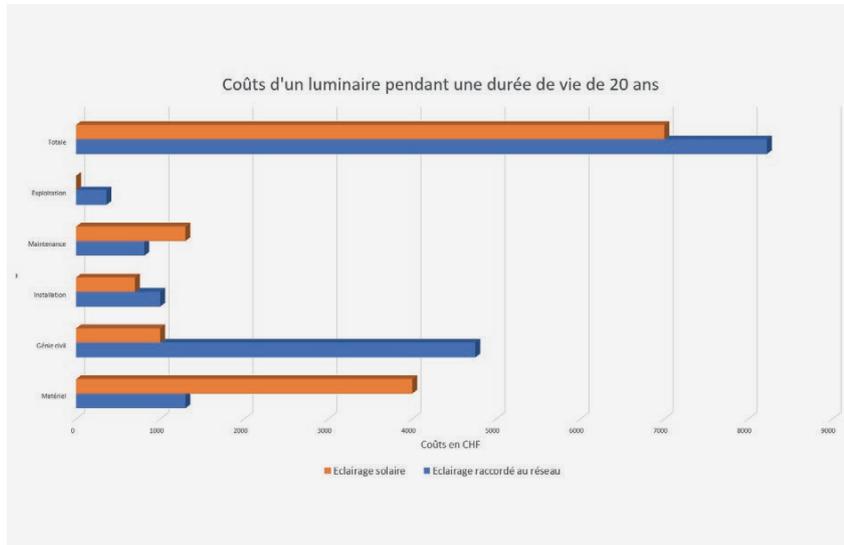


Place de stationnement éclairée par des luminaires solaires à l'occasion de la Coupe du monde de ski à Wengen en 2022

➔ **Recours à des luminaires solaires, le besoin en solutions fonctionnant au gaz ou au diesel, génératrices d'émissions sonores et de CO<sub>2</sub>, disparaît.**

## Comparatif de coûts

### Comparatif de coûts sommaire et symbolique entre un éclairage solaire et un éclairage raccordé au réseau pour les cas d'application 1 à 3:



Explications du graphique de gauche (ER = Eclairage raccordé au réseau, ES = Eclairage solaire)

- Matériel: pour les deux types, luminaire et mât; pour l'ER, matériel supplémentaire pour les conduites (canalisations et câbles) et le tableau de distribution; pour l'ES, une batterie
- Génie civil: pour l'ER, socle et conduites; pour l'ES, uniquement socle
- Installation: pour les deux types, installation du mât et du luminaire; pour l'ER, installation supplémentaire du réseau et du tableau de distribution
- Entretien: pour les deux types, nettoyage des LED et vérification de l'état; pour l'ER, mesures électriques supplémentaires, remplacement du ballast et contrôles ESTI; pour l'ES, nettoyage du panneau solaire, remplacement de la batterie et du Maximum Power Point Tracker (MPPT) tous les 10 à 15 ans
- Exploitation: pour l'ER, coûts d'énergie et d'utilisation du réseau.

Si l'on considère leur cycle de vie, les luminaires solaires sont dans la plupart des cas moins onéreux que l'éclairage raccordé au réseau. Au regard de l'investissement (installation comprise), les luminaires solaires coûtent moins cher; au regard du fonctionnement et de l'entretien, ils sont à peu près aussi coûteux que les luminaires raccordés au réseau.

Aujourd'hui, la décision d'opter pour des luminaires solaires ne repose pas uniquement sur des motifs économiques, mais aussi parce que l'on attache de l'importance à l'autosuffisance, à l'image de marque et, parfois, au gain de temps lors de la mise en œuvre.

Naturellement, les coûts sont à évaluer précisément au cas par cas. Des écarts par rapport au comparatif ci-dessus sont possibles.

### Caractéristiques des deux technologies

#### Éclairage conventionnel à LED

- Éclairage public performant
- En cas de pénurie d'électricité, le gouvernement peut également décider de mesures d'économie d'énergie pour l'EP et, dans le pire des cas, ordonner son interruption via la commande centrale
- Les fluctuations du prix de l'électricité influent également sur l'EP et la prévisibilité des coûts
- Solution fixe, liée à un emplacement et dépendante d'un réseau électrique
- Installations à courant fort nécessitant des contrôles électriques périodiques et devant être contrôlées par l'ESTI

#### Luminaires solaires à LED

- Performance dépendant de la durée de fonctionnement quotidienne et de l'emplacement
- Pour une utilisation fixe/à long terme ou provisoire/à court terme, disponible à l'achat ou à la location
- Solution autonome qui n'est pas affectée par la pénurie d'électricité
- Pas affectée par les fluctuations de prix de l'électricité (aucun coût d'électricité ou d'utilisation du réseau)
- Économie de jusqu'à 400g de CO<sub>2</sub> par kWh dans le mix électrique européen
- Pas d'émissions de bruit
- Pas considéré comme installation à courant fort et ne nécessitent pas de personnel formé à l'électrotechnique, de rapports de sécurité ou de contrôles électriques pour l'installation
- Solution flexible: les luminaires solaires peuvent être installés partout où le rayonnement solaire est suffisant
- Solutions mobiles disponibles et ne nécessitant pas de génie civil
- Montage simple et rapide

## Limites de l'éclairage solaire

Les luminaires solaires sont moins adaptés à l'éclairage de routes très fréquentées en raison de l'énergie limitée par le rendement solaire.

En cas de zones d'ombre importantes dues à des bâtiments ou à la flore, ou en hiver dans des zones très brumeuses, il faut examiner si, au moyen d'une gestion de l'énergie ou d'une commande des heures d'éclairage et des niveaux de lumière, éventuellement de l'utilisation de détecteurs de mouvements, il est possible de répondre aux exigences de la situation d'éclairage.

## Conclusion

- Dans de nombreux cas, les luminaires solaires constituent une alternative qui mérite d'être approfondie ou un complément aux luminaires raccordés au réseau, qu'il s'agisse d'une utilisation à long terme ou temporaire.
- Les luminaires solaires ont une autonomie de plusieurs jours afin de procurer de la lumière de manière suffisante et fiable, y compris en cas de mauvais temps, et notamment en hiver.
- Les luminaires solaires ont des limites physiques en termes de puissance lumineuse – il est recommandé de bien étudier l'emplacement, le choix du produit et les besoins en lumière.
- Les éclairages solaires sont plus simples et plus rapides à mettre en œuvre que les éclairages connectés au réseau.
- Les luminaires solaires fonctionnent sans émission de CO<sub>2</sub> et ne génèrent ni coûts d'électricité ni émissions sonores.
- Les luminaires solaires peuvent être utilisés à des fins temporaires.

## Ce que vous pouvez faire

Envisagez les luminaires solaires pour votre prochain projet d'éclairage. Examinez quels sont les besoins de l'emplacement souhaité en matière de type de luminaire, de design, de durées de fonctionnement et d'intensité

lumineuse. Contactez ensuite nos spécialistes en éclairage afin de vérifier et de voir si une solution autonome peut répondre à vos exigences, et si oui, laquelle.



**Pour plus d'informations sur les luminaires solaires: [www.bkw.ch/luminaire-solaires](http://www.bkw.ch/luminaire-solaires) (avec, entre autres, une vue d'ensemble des modèles et des applications)**