



## LES SOLUTIONS D'ECONOMIES D'ENERGIE EN ECLAIRAGE PUBLIC

*Pour une optimisation rapide, évolutive et appréciée des usagers*

Vous n'aviez jamais pensé gagner autant...

[www.bh-technologies.com](http://www.bh-technologies.com)



Philippe Badaroux,  
Président

# MAÎTRISER LA PUISSANCE DES INSTALLATIONS D'ÉCLAIRAGE : UNE SOURCE D'ÉCONOMIES IMPORTANTE SANS IMPACT SUR LA SÉCURITÉ.

L'éclairage public représente une source de dépenses de fonctionnement importante pour les collectivités locales. La puissance consommée pour éclairer les voies publiques et assurer la sécurité des usagers représente plus de 40% du budget électricité des communes.

Eclairer la ville, c'est avant tout répondre aux besoins des migrations quotidiennes l'hiver, en début ou en fin de journée, au moment où l'éclairage naturel fait défaut alors que les usagers évoluent dans un environnement complexe, aux interactions multiples. Piétons, cyclistes, automobiles, bus et poids lourds se partagent l'espace urbain, les trajectoires sont indécises, et les surprises nombreuses.

C'est à ce moment qu'il faut éclairer suffisamment pour permettre d'anticiper, de réagir et éviter l'accident.

Après cette période d'affluence, lorsque la majorité des usagers a regagné son domicile, le trafic se fait plus fluide, plus prévisible, et le niveau d'éclairage est moins critique. Il peut être abaissé dans de larges proportions.

Réduire les sur-éclairagements, adapter la puissance à chaque période de la nuit permet de réaliser des économies substantielles, et participe grandement à la baisse de la pollution lumineuse des métropoles.

**Moins de lumière = moins d'énergie et moins de pollution.**

Le raisonnement s'applique à toutes les technologies d'éclairage, actuelles comme nouvelles, notamment à LEDS, et nos solutions sont ouvertes à toutes technologies, dès lors qu'elles sont gradables.

Cette qualité fondamentale permet d'envisager sereinement la transition énergétique de l'éclairage public en garantissant une compatibilité totale. Le saut technologique vers la LED peut se faire progressivement, et toutes les générations d'éclairage peuvent cohabiter sur le même réseau d'alimentation. Toutes fonctionneront et seront gradées, sans interactions.

Vous pouvez donc réaliser des économies importantes sur vos éclairages actuels, pour des résultats massifs et immédiats, sans nécessité de les remplacer.

**Avec un taux de renouvellement des luminaires de 3% par an, le facteur 2 n'est pas atteint avant 50 ans !**

Nos solutions permettent de l'atteindre en moins de 5 ans, et d'autofinancer le renouvellement nécessaire du matériel d'éclairage.

**Gérons notre parc existant avant de le remplacer !**

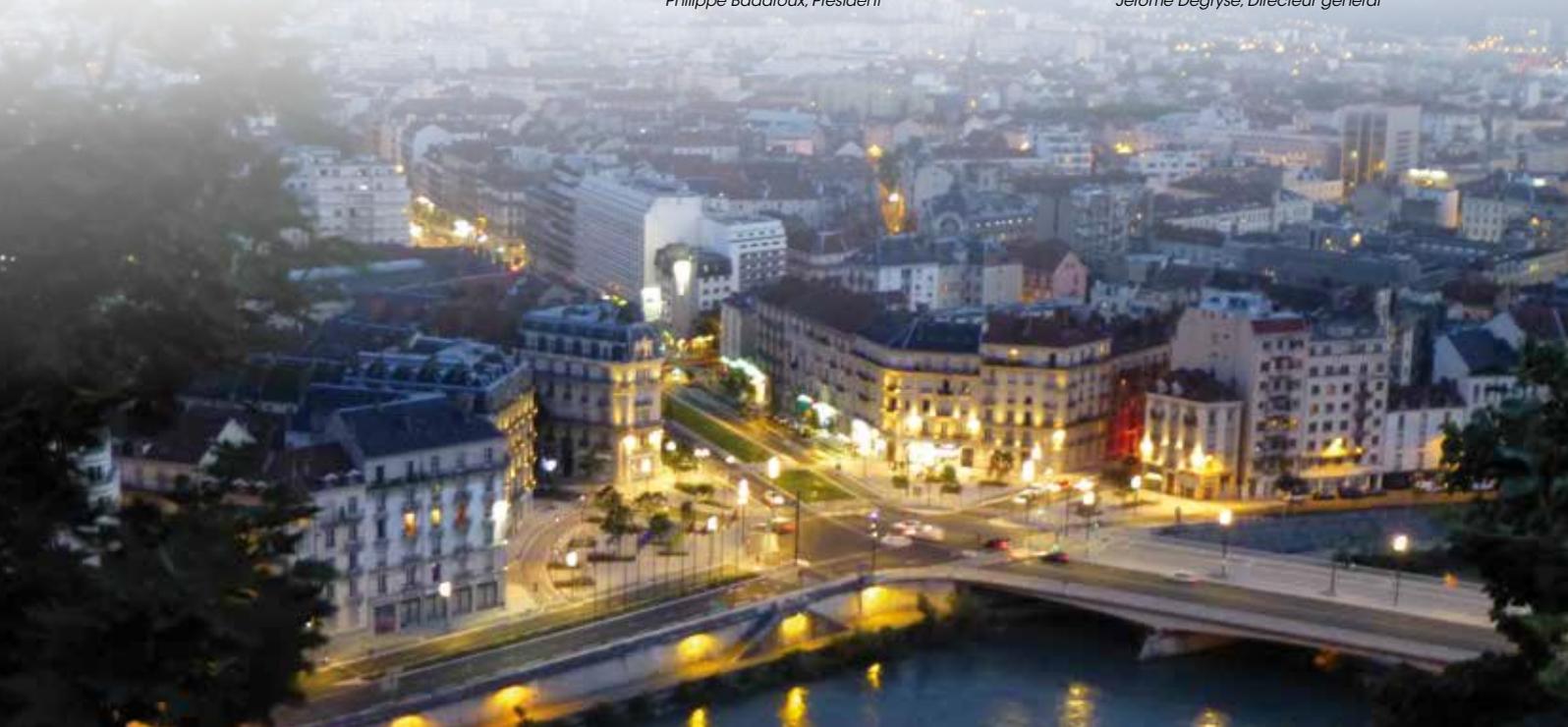
**Confiant dans sa technologie éprouvée, BH Technologies s'engage à vos côtés.**

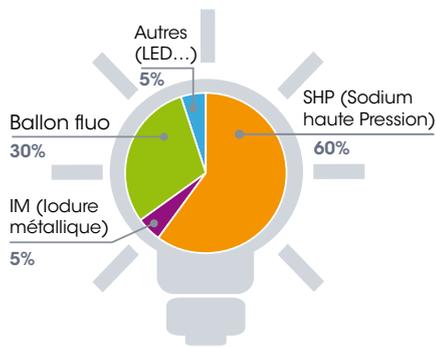


Jérôme Degryse,  
Directeur général

Philippe Badaroux, Président

Jérôme Degryse, Directeur général





Le parc d'éclairage public en France en 2013 (Source : Ademe)

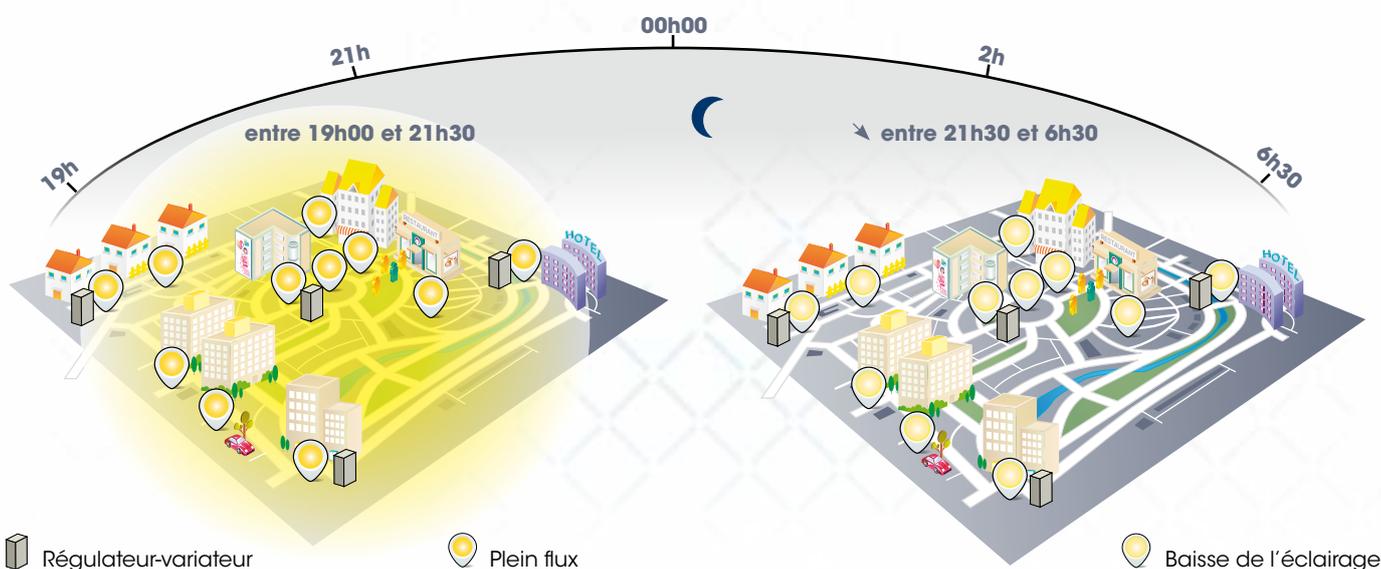
## POURQUOI S'INTÉRESSER AU PARC EXISTANT ?

*Compter uniquement sur le renouvellement des luminaires pour faire des économies d'énergie est très coûteux et prend trop de temps par rapport aux enjeux énergétiques. C'est bien sur le parc existant, le plus énergivore, qu'il est important d'agir sans attendre.*

L'installation de régulateurs-variateurs de tension sur chaque armoire d'éclairage public permet de générer plus de 35% d'économies immédiatement. La solution est compatible avec tous les luminaires, sans modification de réseau et quelles que soient les sources lumineuses (SHP, IM, LEDs...), La maîtrise de la puissance à tout moment de la nuit permet d'éclairer au juste nécessaire sans nuire au confort des usagers. Les sur-éclairagements et les sur-consommations qu'ils induisent sont supprimés. L'investissement s'autofinance par les kWh non consommés et s'amortit en moins de 5 ans.

## ABAISSEZ LA TENSION : UNE SOLUTION SIMPLE, EFFICACE ET DURABLE

*En moins d'une journée, l'armoire est équipée et les 75\* points lumineux qu'elle alimente font des économies dès la première nuit. Et encore 15 ans après !*



\* Nombre de points lumineux moyen gérés par armoire

Des programmes horaires ou des seuils d'intensité lumineuse peuvent être programmés en fonction de la saison, de la période de l'année ou de la semaine (vacances, week-end par exemple) ou du type de zone à éclairer (centre-ville, rues secondaires...). L'éclairage public peut être découpé par zone et optimisé en fonction de la fréquentation.

## LES BÉNÉFICES

### Le saviez-vous ?

- La consommation d'une nuit sur une ville de 50 000 habitants sans variation de puissance : c'est 4,2 GWh / an soit une dépense annuelle hors abonnement de 483 000 € TTC.
- Gagner 35 % représente 170 000 € TTC d'économies / an, soit 10 € TTC / an / hab. ou 66 € TTC / luminaire.

#### Rapidité d'action

- Dès la première nuit.

#### Résultats importants

- Tous les points lumineux alimentés par l'armoire font des économies. Il est facile d'équiper toutes les armoires pour baisser la consommation sur l'ensemble de la ville.

#### Amélioration du confort visuel et maintien de la sécurité des usagers

- Les sur-éclairagements sont réduits, le service est maintenu toute la nuit, sans coupure, dans le respect des normes.

#### Diminution de la maintenance

- Accroître la durée de vie des points lumineux et diminuer les coûts.

#### Évolution vers toutes les technologies d'éclairage

- De la Sodium Haute Pression (SHP) à la LED.

#### Forte réduction de la pollution lumineuse

- Le fait de baisser la puissance lumineuse réduit la lumière polluante réfléchiée par le sol, sur tous les luminaires, anciens comme récents.

# LE RÉGULATEUR - VARIATEUR : BIENFAITEUR DU RÉSEAU

## Protection parafoudre



Protège l'ensemble de l'installation des surtensions du réseau électrique pouvant provenir d'un choc de foudre affectant le réseau en aval ou l'alimentation en amont.

Pour que la protection soit maximale, nos régulateurs-variateurs Reverberi sont équipés de parafoudres de forte capacité (45kA) à la fois en amont et en aval.

Avec ce double équipement, unique sur le marché, aucun souci de fonctionnement. De plus, la garantie couvre les chocs de foudre.

La suppression des surtensions, apportée par les parafoudres, ajoutée à la qualité de la régulation de Reverberi fiabilisent les luminaires à LEDS notamment plus sensibles.

## Les + de BH Technologies

Les principes, les choix technologiques et la qualité de fabrication de Reverberi garantissent des économies d'énergie maximales sur une très longue durée.

### Qualité et robustesse :

Double transformateur à très haut rendement sans aucune électronique de puissance. Composants de qualité industrielle conçus pour durer plus de 20 ans.

### Sécurité :

L'alimentation des lampes ne traverse que le cuivre des bobinages. Mode " by pass " qui garantit l'allumage de l'éclairage public.

### Performance :

Régulation + ou - 1%, qui évite le risque de décrochage des lampes. Abaissement de 60V ce qui autorise un fonctionnement à 180V pour 240V amont. Capacité à réhausser la tension en cas de nécessité.

### Facilité de mise en oeuvre :

Compatibilité avec tous les réseaux y compris à neutre commun. Alimentation de tous types de lampes, de toutes générations. Comportement de type électrique facile à maîtriser sur le terrain.

### Évolutivité :

Solution totalement ouverte et interopérable qui peut traiter l'éclairage existant comme les luminaires de demain.

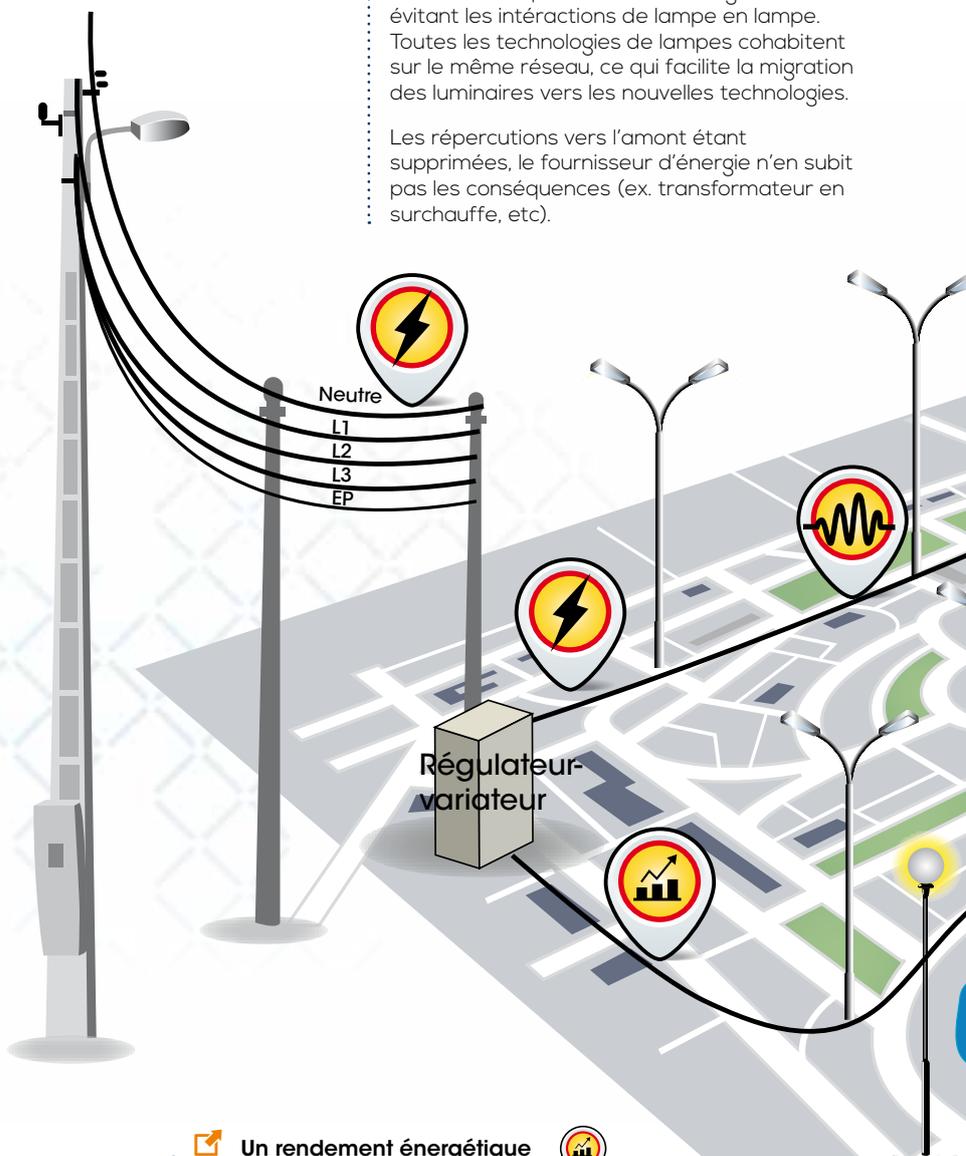
## Pas d'harmoniques



Le principe de fonctionnement de notre régulateur-variateur Reverberi ne génère aucune perturbation du réseau électrique (harmoniques, parasites), ni en amont, ni en aval. De plus, le régulateur-variateur absorbe les courants harmoniques générés par les équipements aval, tels que les ballasts électroniques et drivers de luminaires à LEDs.

De ce fait, les perturbations sont gommées, évitant les interactions de lampe en lampe. Toutes les technologies de lampes cohabitent sur le même réseau, ce qui facilite la migration des luminaires vers les nouvelles technologies.

Les répercussions vers l'amont étant supprimées, le fournisseur d'énergie n'en subit pas les conséquences (ex. transformateur en surchauffe, etc).



## Un rendement énergétique hors pair



Les pertes d'énergie du matériel sont autant d'économies qui ne sont pas réalisées par la ville.

La qualité de nos auto-transformateurs permet de garantir un rendement supérieur à 98%.

Un appareil qui aurait 94% de rendement serait 3 fois moins performant ! Il chauffe plus et vieillit plus vite.

**Economies maximales**

**Un coût global le**



### Pas de micro-coupures



Notre système unique et breveté de double bobine nous permet de garantir un minimum de courant pour maintenir l'arc électrique dans la lampe et éviter qu'elle ne s'éteigne.

Le décrochage des lampes, fréquents avec les autres matériels, n'existe pas avec Reverberi. Les alimentations électroniques sont préservées.

### Le saviez-vous ?

*L'abaissement de puissance peut être appliqué sur une grande partie de la nuit, par exemple de 21h00 à 6h30, sans baisse du niveau de service, alors qu'une coupure de nuit partielle ou totale ne peut intervenir que sur une plage horaire plus réduite (00h00 à 5h00) avec des économies d'énergie bien moindres et une perte de service.*



### Variation du flux lumineux



L'abaissement général de puissance met en veilleuse l'ensemble de la ville et maintient l'uniformité d'éclairage.

Cette solution est préférable à la pratique consistant à éteindre une lampe sur deux qui affecte le confort visuel, voire la coupure totale qui impacte la sécurité.

Le régulateur-variateur Reverberi propose une grande amplitude de variation unique sur le marché.

### Régulation de tension à +/- 1 %



Le régulateur-variateur Reverberi stabilise précisément la tension délivrée aux lampes, sans saut, ni micro-coupure. Cette régulation en douceur protège des surtensions du réseau amont, (brèves comme lentes), prévient les décrochages et préserve le matériel d'éclairage.

Reverberi régule encore à 180 V alors que les autres matériels ne régulent plus en dessous de 190V.

### Durée de vie du matériel allongée Frais d'entretien diminués



La maîtrise de la tension à tout moment, la finesse de régulation, la suppression des surtensions préservent les lampes, les ballasts et autres équipements.

La mortalité aléatoire diminue fortement et la durée de vie de l'installation est augmentée. Une vraie réponse au développement durable.

Reverberi apporte une forte réduction des coûts de fonctionnement.

### Le saviez-vous ?

*Une hausse de 5 % de la tension du réseau nominal (241 V au lieu de 230 V) provoque une hausse réelle de consommation de près de 15%, réduit la durée de vie des lampes et fait surchauffer les ballasts et les luminaires.*

**+ durée de vie reconnue**

**moins cher du marché**

# COMMENT LA VARIATION INTÉRAGIT AVEC LES BALLASTS ET AUTRES DRIVERS ?

## Un exemple à suivre

### Les ballasts pour lampes à décharge

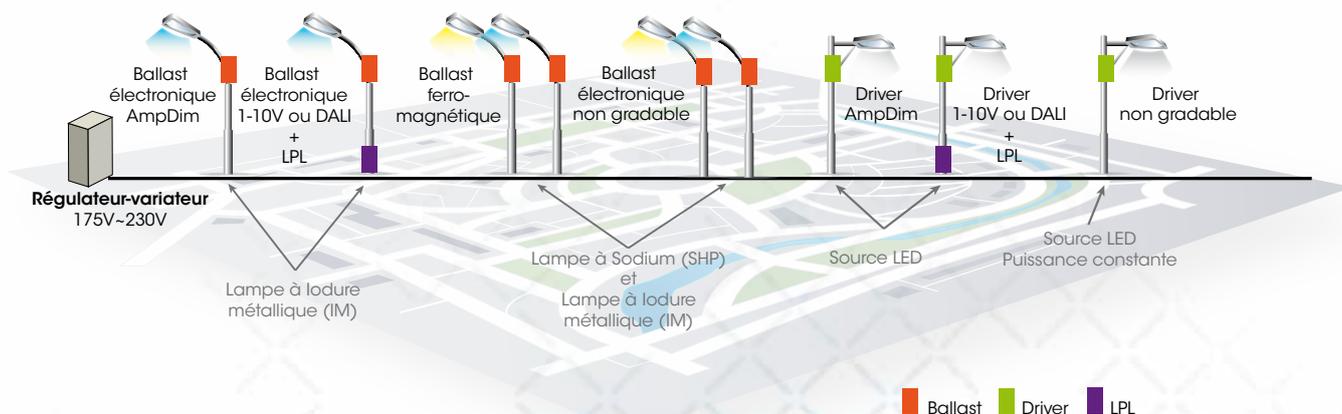
Les ballasts ont pour fonction d'alimenter dans de bonnes conditions les lampes à décharge. Ils sont traditionnellement de technologie ferromagnétique ou plus récemment électronique. Le ballast ferromagnétique est un composant passif (bobinage), il réduit naturellement la puissance de la lampe quand la tension à ses bornes baisse.

Le ballast électronique est un composant actif qui régule le courant de la lampe en fonction d'une consigne d'abaissement. Si le ballast est conçu pour que cette consigne suive la valeur de la tension d'alimentation, le ballast est dit "AmpDim®" ou "4Dim®", il peut alors être gradé par nos régulateurs-variateurs. La tension appliquée au réseau devient un vecteur de communication de la puissance d'éclairage. La solution est totalement ouverte et intéropérable.

Notre Dame de Gravenchon (Seine-Maritime) a équipé toutes ses armoires d'éclairage public de variateurs de puissance Reverberi et a intégré des LPL sur les drivers LED pour maximiser les économies.

L'économie combine la baisse de puissance installée et la capacité de gradation supérieure de la LED.

La commune finance ainsi le remplacement des luminaires d'ancienne génération, par les économies réalisées.



Les ballasts électroniques fabriqués depuis 2010 incorporent souvent une fonction "AmpDim®" ou "4DIM®" qui leur permet de suivre les plages de tension programmées dans le variateur.

Cette fonction assure la compatibilité de fonctionnement et de gradation avec les régulateurs Reverberi et offre une grande souplesse de pilotage.

Avec nos régulateurs-variateurs, les deux technologies (électronique et ferromagnétique) peuvent cohabiter sur le même réseau.

### Les drivers pour les éclairages à LEDs

Un driver LED a un comportement voisin de celui du ballast électronique et se pilotera de la même façon.

Les drivers de LEDs sont généralement tous gradables sur une grande amplitude, typiquement 80% de baisse de puissance.

Les modèles "AmpDim®" ou "4Dim®" devront être commandés en spécifiant le pourcentage de la puissance nominale que l'on souhaite obtenir à 180V par exemple. Toute valeur peut convenir mais pour un rendu optimal, nous recommandons d'utiliser des drivers programmés pour délivrer 30% de la puissance à 180V et 100% à 220V.

### Le module LPL

Le module LPL BH Technologies permet de rendre tout driver non "AmpDim®" ou "4Dim®" (et ballast électronique) compatible avec l'abaissement de tension. LPL convertit la tension présente à ses bornes en signal de consigne 1-10V ou DALI.

La puissance des LEDs suit donc la variation de tension en même temps que les autres lampes SHP ou IM, et avec une amplitude de gradation supérieure.

## La démonstration sur le terrain

Les éclairages à LEDs de la Place du Cardinal Garonne à Aix-les-Bains (Savoie) sont associés à des détecteurs (pour piétons et véhicules) qui commandent le flux lumineux via le régulateur-variateur de tension.

Le flux lumineux est réduit de 80% à partir de 22h00 et remonte en moins d'une minute à sa valeur nominale, à chaque passage. Les luminaires assurent le balisage de la zone et passent en mode éclairage seulement quand un mouvement est détecté : la consommation est minimale et la sécurité maintenue.

L'économie d'énergie est supérieure à 65%.

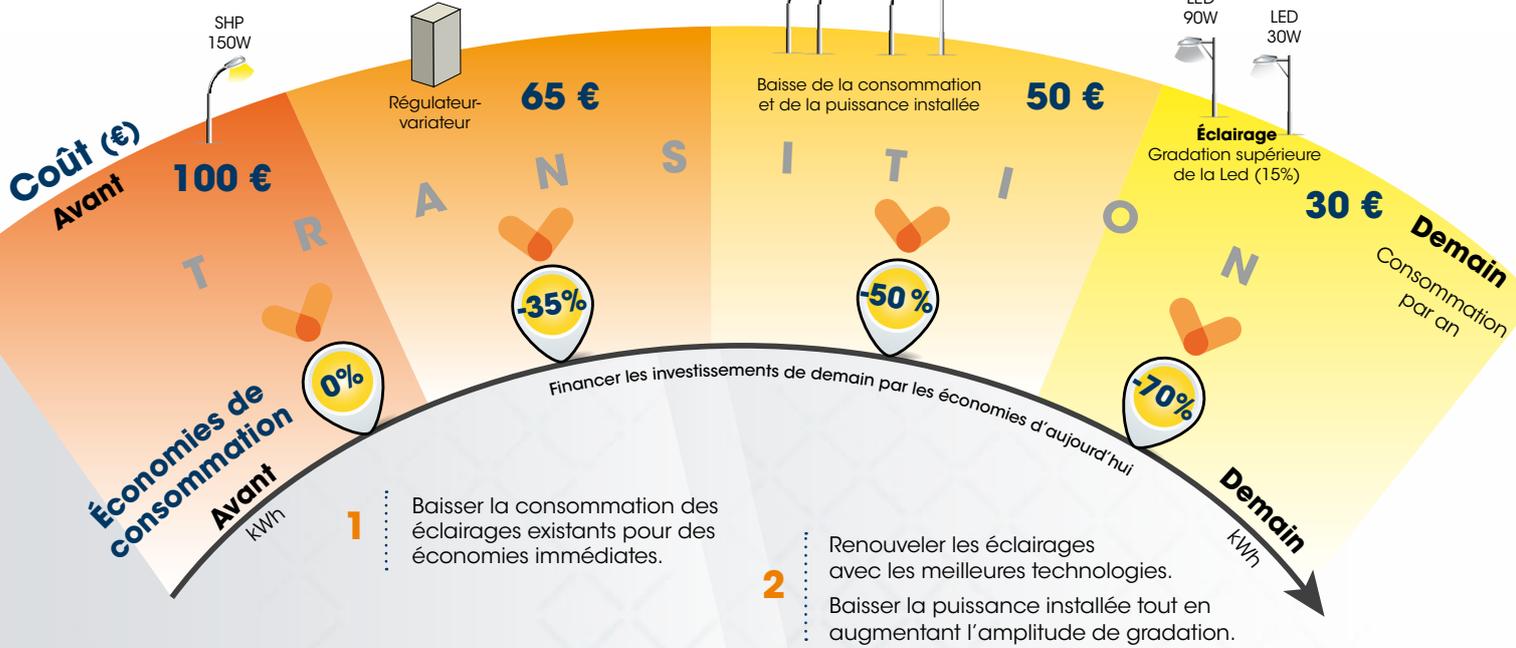


# ACCOMPAGNER LA TRANSITION DES ÉCLAIRAGES

## Tous types de lampes



\* Lampes IM compatibles CDMT - CDOIT - HCI - CPO - CMH



### Parc existant

Lampes à décharge traditionnelles

### Nouveau parc

Sources à LEDs moins puissantes et capacité de gradation supérieure

## Résultats

### Les +

- Économies immédiates en attendant le remplacement du matériel
- Diminution des coûts de maintenance
- Durée de vie du matériel allongée

### Les ++

- Transition progressive vers les nouveaux luminaires
- Baisse de la puissance installée
- Gradation supérieure de la LED

**DIVISER PAR 3 VOS CONSOMMATIONS ET VOS EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE**

# DÉMONTRER LES ÉCONOMIES RÉALISÉES PILOTER LA TRAJECTOIRE ÉNERGÉTIQUE BH GATE ET LUCEnergie



## Superviser vos performances

Suivi des profils énergétiques de chaque armoire  
Surveillance du parc  
Programmation à distance.



Serveur web LUCEnergie

## Valoriser vos résultats

Améliorer et visualiser la performance de vos installations électriques, communiquer vos actions auprès des citoyens et afficher la réussite de votre transition énergétique.

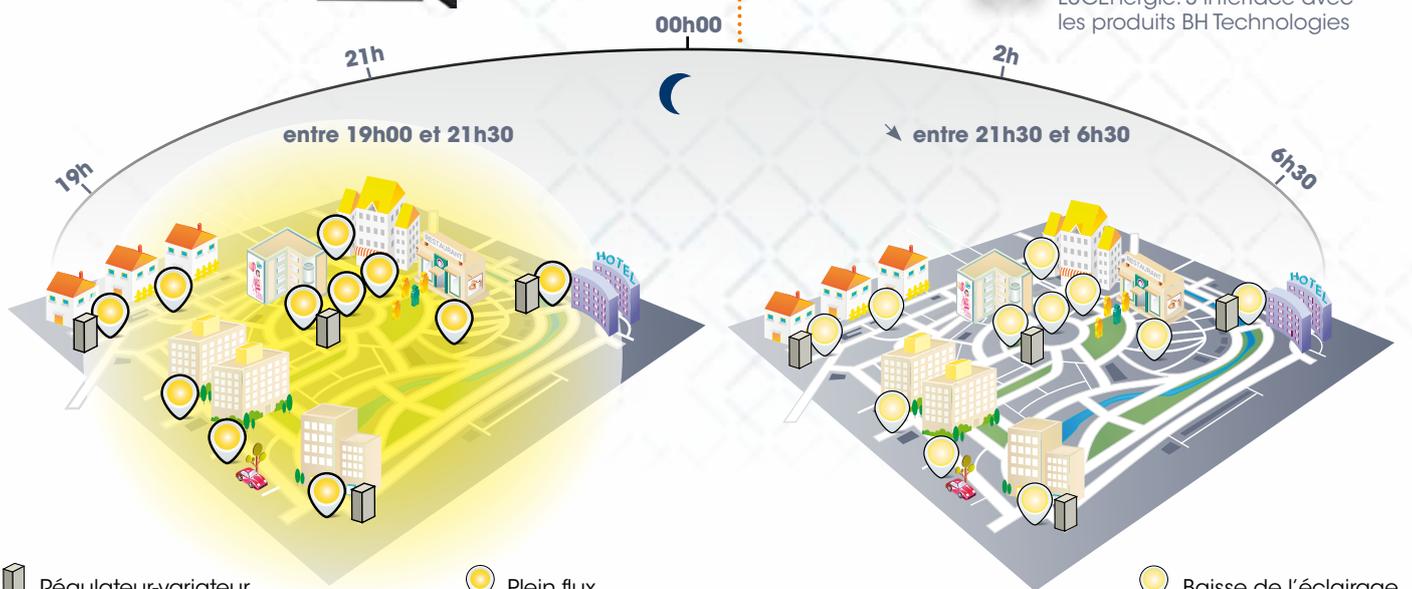


Régulateur-variateur

ET BH Gate



Relève en permanence les index des compteurs pour remontée d'informations restituées sur le serveur web LUCEnergie. S'interface avec les produits BH Technologies



**Pollution lumineuse  
liée aux sur-éclaircements**

**Consommation maîtrisée  
Pollution lumineuse réduite**

## Surveiller vos installations

Visualiser sur le tableau de bord LUCEnergie le bon fonctionnement de l'installation d'un seul clic pour traiter les défauts ou dérives sans attendre.

## Contrôler vos programmations

Superviser votre parc, contrôler vos performances et la durée de fonctionnement annuelle pour optimiser vos actions d'économies d'énergie.

## Optimiser les économies d'énergie

Surveiller la durée d'éclairage, analyser le fonctionnement pour retenir les meilleures solutions, moduler la puissance lumineuse à distance, couper l'éclairage ou les illuminations et paramétrer le matériel à distance.

**LUCEnergie démontre les résultats annoncés et nous permet de nous engager à vos côtés pour accélérer votre transition énergétique**



# LUCnergie SERVICE : ACCÉLÉRER ET FINANCER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

*L'offre tout inclus pour une transition énergétique sans souci*

## LUCnergie Service

### Le meilleur de BH

Durée de fonctionnement minimale avec l'horloge socio-astronomique Radiolite

Économies d'énergie maximales avec le régulateur-variateur Reverberi

Contrôle permanent des performances avec BH Gate et l'interface LUCnergie

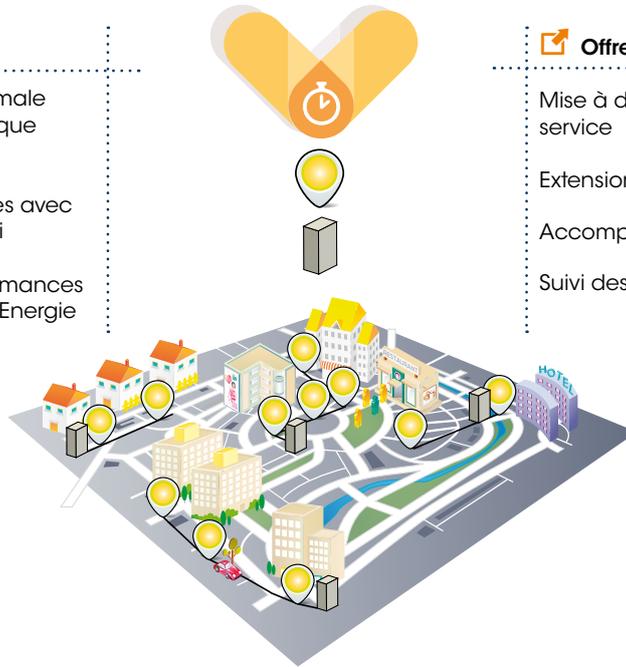
### Offre tout inclus

Mise à disposition du matériel et mise en service

Extension de garantie et maintenance

Accompagnement permanent

Suivi des résultats à distance



## Comment ça marche ? Un contrat de service tout inclus

Un contrat de service de régulation de la tension et d'accompagnement de la transition énergétique pour agir sur toute la ville, tout de suite, avec une offre sur mesure et sans surprise.

L'abonnement au service est inférieur aux économies générées sur la facture énergétique.

Le matériel est toujours en parfait état de fonctionnement et bénéficie de notre garantie tout au long du contrat.

Notre équipe présente tous les jours à vos côtés vous aide à optimiser les économies d'énergie.

Une étude préalable nous permet de définir avec vous la solution optimale pour votre ville.

### LUCnergie Service : des économies garanties, sans investissement !

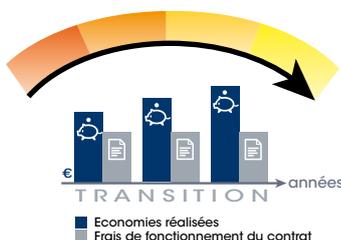
Les économies générées couvrent les frais du contrat de service et diminuent les frais de fonctionnement.

La ligne budgétaire d'investissement allouée vous laisse la liberté d'agir pour poursuivre le remplacement des luminaires énergivores par du matériel plus performant, source d'économies supplémentaires, piloté par nos matériels : un véritable cercle vertueux.

### Comment en bénéficier ?

Nous étudierons ensemble les spécificités techniques de votre parc pour en tirer profit au maximum.

Le montant et la durée d'abonnement sont définis dès le départ dans une offre tout inclus.



L'accompagnement permanent, la garantie globale sur le matériel et le suivi des performances vous assurent que les économies seront au rendez-vous.

*BH vous aide à équiper toute votre ville pour économiser sur le parc existant et anticiper l'avenir*

# ÉTUDE DE CAS

## VILLE DE TROYES

(Aube)



Tarif du kWh  
Éclairage Public  
**+ 132%**

Économie  
d'énergie  
**- 56%**

**AVANT**  
4 700  
MWh

### Situation initiale



Points lumineux  
**8 726**

Puissance installée  
**1116 kW**

Cellules photoélectriques pour  
pilotage de l'allumage et de l'extinction

### Actions

#### Réduction de la puissance consommée

sur les 185 armoires

- Régulation de la tension Reverberi
- Réglage de la puissance au juste nécessaire
- Abaissement en milieu de nuit

**1**

#### Réduction de la durée d'allumage et d'extinction

Équipement en horloges socio-astronomiques Radiolite

**2**

**3**

#### Optimisation des éclairages

Renouvellement des sources

### Résultats

**APRÈS**  
2 087  
MWh

**-56%** sur toutes les consommations de la ville en 16 mois seulement

**300K€ TTC** économisés par an



#### Réaliser des économies

Agir vite et massivement

#### Diminution des frais d'entretien

Réduction de l'usure du matériel  
Allongement de la durée de vie des lampes

#### Équilibre de la solution

Généré par les économies réalisées  
Retour sur investissement en moins de 5 ans

# CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES



Caractéristiques des régulateurs-variateurs	ST Mini	ST Compact	ST Basic
Encombrement			
Gamme de puissances	7 kVA	3 et 7 kVA	3 à 140 kVA
Nombre maximum de lampes 150W	36	15 (3kVA) et 36 (7kVA)	15 (3kVA) à 160 (140kVA)
Monophasé	●	●	●
Triphasé			●
Tensions pré-programmées en usine	●	●	
Tension programmable par PC		Possible	●
Organe de commande intégré	Non	En option	En option
Protection parafoudre amont ET aval	Non	●	●
Communication Modbus		●	●
Régulation de tension +/- 1%	●	●	●
Rendement > à 98 %	●	●	●
Absence de micro-coupures	●	●	●
Mode by-pass automatique	●	●	●
Compatible neutre commun	●	●	●
Compatible tout type de lampe (SHP, IM, LED)	●	●	●
Compatible ballast électronique gradable AmpDim / DALI / 1-10V, gradable autonome et non gradable	●	●	●
Compatible ballast ferromagnétique	●	●	●
Livraison en châssis IP2X	●	●	●
Livraison en coffret polyester sans compartiment comptage (IP 44)		●	●
Livraison en coffret aluminium sans compartiment comptage (IP 44)		●	●
Livraison en coffret aluminium avec compartiment comptage (IP 44)			●
Intégration en coffret existant	●	●	Selon le coffret
Nombre de protections différentielles de départs intégrables dans le châssis			5
Classe d'isolation	1	1 ou 2	1
Eligible CEE RES-EC 101 et RES-EC 103	●	●	●
Utilisation en France métropolitaine	●	●	●
Utilisation à l'étranger et DOM TOM	●	●	●
Garantie constructeur	2 ans	2 ans	2 ans
Suivi énergétique, remontée d'alarmes, solution ouverte avec BH Gate	●	●	●

## POUR COMMANDER :

- **Nous consulter** : toute offre commerciale fait l'objet d'une étude technique préalable intégrant les caractéristiques de votre installation.
- Notre réseau d'agents et nos ingénieurs commerciaux sont à votre disposition pour étudier votre projet.



**1500**  
régulateurs-varianteurs  
en France installés  
depuis 2000

**120 000**  
points lumineux  
pilotés

**30 millions**  
de kWh  
économisés  
par an

**3,5 M€**  
économisés  
par an

Tampon société



12 rue Ampère - 38000 Grenoble - France  
Tél. +33 (0)4 56 00 50 00 - Fax +33 (0)4 56 00 50 09  
e-mail : info@bh-technologies.com  
[www.bh-technologies.com](http://www.bh-technologies.com)