

CASAMBI

LIVRET CASAMBI

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	4
Comment le contrôle d'éclairage intelligent sans fil peut aider à résoudre les défis actuels : .....	5
Points forts des applications :.....	5
Les composants principaux des systèmes d'éclairage intelligent.....	6
Comment Casambi peut aider ?.....	7
Portée étendue de la communication sans fil.....	7
Prêt pour l'avenir et entièrement scalable .....	7
Contrôle et surveillance à distance .....	8
Sécurité et fiabilité .....	10
Fonctionnalités complètes pour des réglages d'éclairage dynamiques.....	10
Convient à la rénovation ou aux nouvelles installations .....	11
La combinaison de capteurs certifiés Zhaga-D4i et de éclairages certifiés Zhaga-D4i garantit une interopérabilité multifournisseurs .....	12
Nœuds NEMA.....	12
Spécification avec Casambi – Comment commencer .....	13
Etude de cas .....	14
Éclairage public de Farsta, Stockholm .....	14
Avantages pour le client : .....	14

## INTRODUCTION

Aujourd'hui, plus de la moitié de la population mondiale vit dans les villes, et on estime que ce chiffre atteindra 75% d'ici 2050<sup>1</sup>. Selon les Nations Unies, les zones urbaines consomment plus des deux tiers de l'énergie mondiale et sont responsables de plus de 70% des émissions mondiales de CO<sub>2</sub>. L'éclairage public contribue de manière significative à la consommation d'énergie dans les villes, où il peut représenter jusqu'à 53% de la facture d'électricité totale d'une municipalité<sup>2</sup> et figure en tête de liste des raisons des interventions coûteuses de maintenance. Grâce au déploiement de éclairages LED et de contrôles intelligents, des économies d'énergie importantes peuvent être réalisées.

En plus du potentiel d'économies d'énergie, l'éclairage urbain a un impact social et écologique considérable. Il améliore la sécurité et rend nos villes plus dynamiques et attractives pour les communautés et les entreprises. Une approche durable et écologiquement responsable de l'éclairage public doit répondre à des objectifs rigoureux :

- **Minimiser la consommation d'énergie** : Des économies d'énergie de 50 à 80 % peuvent être réalisées en mettant en place des éclairages LED pour l'éclairage public avec des contrôles intelligents qui fournissent des schémas adaptatifs tels que la variation d'intensité en fonction des horaires et de l'occupation<sup>3</sup>.
- **Minimiser les coûts d'exploitation** : Le coût total d'une installation d'éclairage public typique sur 25 ans se répartit comme suit : 85 % pour la maintenance et l'exploitation et 15 % pour les coûts en capital. L'accent est mis sur la facilité de maintenance et la flexibilité dans la configuration et l'utilisation de l'éclairage public. Le déploiement de systèmes de contrôle robustes et technologiquement avancés qui permettent l'accès à distance et le diagnostic à distance est important.
- **Assurer la sécurité** : L'éclairage public contribue de manière importante à la sécurité et à la qualité de vie. La variation d'intensité des éclairages en fonction des horaires, complétée par la détection de mouvement, peut réduire les problèmes de sécurité tout en garantissant un éclairage suffisant uniquement lorsque cela est nécessaire.
- **Minimiser la pollution lumineuse** : Certaines espèces, telles que les chauves-souris, les oiseaux et les insectes, sont affectées négativement par la pollution lumineuse, notamment par le spectre blanc froid de l'éclairage public. La mise en œuvre d'un éclairage à température de couleur réglable dans les zones écologiquement sensibles peut réduire le déclin de la biodiversité causé par la pollution lumineuse<sup>4</sup>.
- **Assurer la scalabilité** : En raison de la longue durée de vie de la technologie LED, tout équipement installé aujourd'hui aura un effet à long terme, jusqu'à 25 ans. Il est donc important que l'équipement d'éclairage public soit conçu pour être évolutif à l'avenir, en répondant à de nouvelles exigences imprévues, à l'évolution de la réglementation en matière d'éclairage public ou aux nouvelles applications des villes intelligentes, telles que de nouveaux schémas de variation d'intensité ou l'ajout de nouvelles capacités de capteurs à un système préexistant.

---

1. Eclairage à l'ère urbaine-ARUP,2020-Disponible sur : <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/light-ing-in-the-urban-age>

2. Keej Keh Kim & Lau et al. (2020) - Un système d'éclairage intelligent économe en énergie avec contrôle adaptatif basé sur l'environnement. 2. 48-57. 10.35370/bjost.2020.2.1-09.

3. Avalon C.S. Owens et al. - La pollution lumineuse est un facteur de déclin des insectes - Biological Conservation, 2020j <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320719307797>

4. Brian Espey - Dark Sky Ireland - Meilleures pratiques en matière d'éclairage public - 2020[https://www.darksky.ie/wp-content/uploads/2020/04/Best-PracticesInPublicLighting\\_BEspey2020.pdf](https://www.darksky.ie/wp-content/uploads/2020/04/Best-PracticesInPublicLighting_BEspey2020.pdf)

# COMMENT LE CONTROLE D'ECLAIRAGE INTELLIGENT SANS FIL PEUT AIDER A RESOUDRE LES DEFIS ACTUELS :

## Points forts des applications :



### **Installation sans perturbation et mise en service rapide**

L'éclairage sans fil peut être installé sans nécessiter de reconstruction de surface ou de tirage de câbles, et peut être mis en service à distance à partir d'une application.



### **Interface intuitive sur les appareils mobiles**

Les éclairages peuvent être allumés et éteints à distance, et facilement reconfigurés et remis en service à partir d'un appareil intelligent.



### **Détection de présence**

Les capteurs peuvent détecter les mouvements pour indiquer la présence d'une personne et allumer automatiquement les lumières uniquement lorsque cela est nécessaire.



### **Planification et minuterie**

Il est possible de créer des scènes basées sur le temps qui allument, éteignent ou ajustent l'intensité des éclairages sélectionnés selon des niveaux prédéfinis en fonction des besoins spécifiques.



### **Valorisation de la lumière naturelle**

Des stratégies d'éclairage ajustables peuvent être programmées et mises en œuvre, telles que l'utilisation de la lumière naturelle, où les commandes automatisées peuvent ajuster l'éclairage pour maintenir un niveau cible, réduisant ainsi les coûts énergétiques.



### **Optimisation des tâches**

L'éclairage peut être ajusté au niveau optimal pour chaque zone, améliorant la sécurité et économisant de l'énergie sur l'ensemble d'un site.



### **Éclairage centré sur l'humain**

Comme la lumière peut affecter la physiologie circadienne des êtres humains, un éclairage intelligent peut être programmé pour suivre les cycles de sommeil afin d'avoir un impact positif sur la santé, la vigilance et la productivité.



### **Éclairage de secours sans fil**

En cas d'appel aux services d'urgence, les lumières peuvent être rapidement et à distance contrôlées pour briller à leur luminosité maximale afin d'améliorer la visibilité.



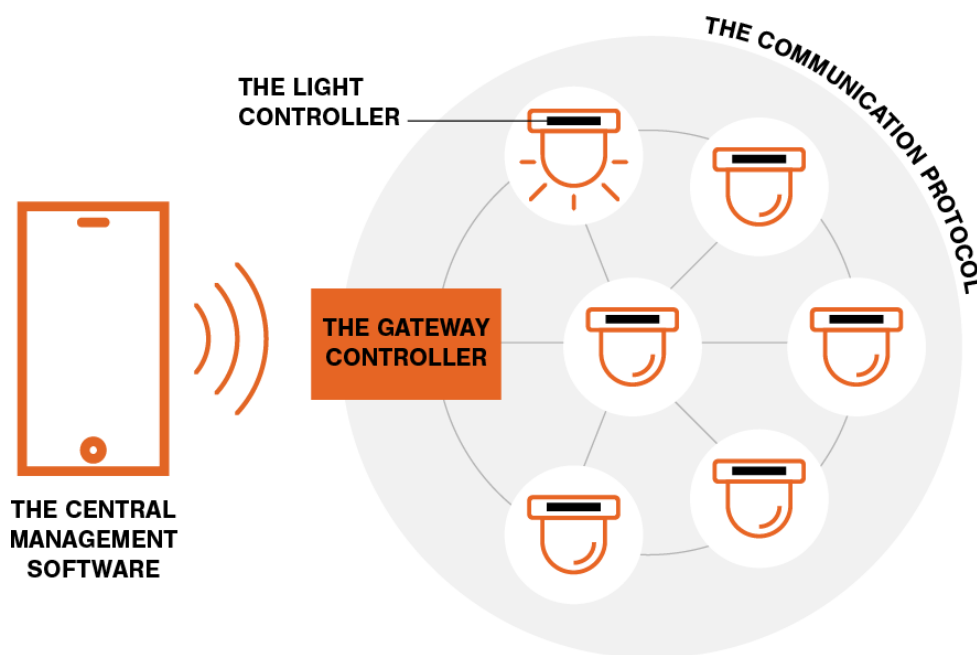
### **Surveillance environnementale**

L'éclairage connecté peut être utilisé comme une passerelle pour d'autres applications telles que le contrôle à distance de la qualité de l'air, la détection de fuites de gaz dangereuses ou la surveillance de la pollution sonore.

## LES COMPOSANTS PRINCIPAUX DES SYSTEMES D'ECLAIRAGE INTELLIGENT

Les systèmes d'éclairage intelligent sans fil comprennent principalement quatre éléments :

- **Le contrôleur d'éclairage** : Il s'agit du transmetteur-récepteur de communication qui contrôle le pilote ou le module sensible à la lumière à l'intérieur d'un éclairage lui-même.
- **Le logiciel de gestion centralisé** : Ce logiciel rassemble les données et contrôle tous les éclairages du réseau d'éclairage. Les éclairages isolés peuvent être contrôlés à distance ou regroupés et contrôlés de manière synchrone.
- **Le protocole de communication** : Il s'agit du système de règles qui permet aux éclairages d'un réseau d'échanger des messages sans nécessiter de communications câblées.
- **Le contrôleur de passerelle** : Il agrège les communications des contrôleurs de lumière et renvoie les données vers une plateforme de gestion centralisée. Le personnel de gestion du bâtiment peut surveiller à distance leurs réseaux d'éclairage et analyser en temps réel les tableaux de bord de performance.



## COMMENT CASAMBI PEUT AIDER ?

Avec Casambi, votre éclairage public devient partie intégrante de l'infrastructure de la ville intelligente

Casambi offre la solution idéale pour répondre aux exigences strictes de contrôle de l'éclairage des villes modernes, tout en exploitant davantage d'économies d'énergie grâce à des capteurs et d'autres solutions de l'écosystème Casambi. Les commandes d'éclairage sans fil de Casambi sont basées sur la technologie BLE (Bluetooth Low Energy), qui est la seule technologie sans fil à faible consommation d'énergie présente dans tous les smartphones, tablettes et même montres intelligentes modernes. La même technologie est intégrée à des centaines de éclairages et de dispositifs provenant de tous les principaux fabricants d'éclairage, ce qui vous permet de bénéficier des avantages de l'éclairage intelligent sans avoir besoin d'un câblage spécial ou de matériel complexe comme des routeurs ou des contrôleurs.

L'architecture ouverte de l'écosystème Casambi est à l'avant-garde d'une génération par rapport aux systèmes propriétaires hérités actuellement sur le marché. Tous les produits natifs de l'entreprise et tous les produits Casambi Ready de ses partenaires sont compatibles à 100% les uns avec les autres. La technologie est également intégrée dans les éclairages, les drivers, les interrupteurs, les capteurs et une collection diversifiée de modules.

Casambi collabore avec un grand nombre de fabricants de éclairages, de drivers, de cartes LED, de lampes LED et de modules de contrôle de l'éclairage de premier plan. Actuellement, il existe plus de 1000 produits compatibles Casambi (et le nombre ne cesse d'augmenter !) - tous utilisant la simplicité d'une communication sans fil sûre et fiable. Grâce à son architecture système simplifiée et à ses interfaces utilisateur conviviales, Casambi est facile et rapide à spécifier, installer, mettre en service et utiliser.

Votre infrastructure d'éclairage intelligent doit être évolutive et mise à niveau pour répondre à tout nouveau besoin technologique ou application urbaine à l'avenir.

### Portée étendue de la communication sans fil

Casambi prend en charge Bluetooth 5, qui est la dernière version de la norme Bluetooth Low Energy. Bluetooth 5, par rapport à son prédécesseur Bluetooth 4, augmente considérablement la portée potentielle de communication sans fil en air libre, ce qui en fait une solution idéale pour les applications d'éclairage de rue.

L'utilisation des modes Long Range et Long Range Max nécessite de dimensionner le réseau en conséquence pour obtenir de bonnes performances. Pour connaître le nombre recommandé de nœuds par mode de réseau, veuillez-vous référer à la Note d'application Casambi sur la sélection du mode de réseau.

### Prêt pour l'avenir et entièrement scalable

Les lampadaires d'aujourd'hui ont une durée de vie attendue allant jusqu'à 25 ans. De nouvelles possibilités dans les applications des villes intelligentes, les réglementations mises à jour sur l'éclairage public ou de nouveaux besoins sont très susceptibles de se présenter au cours de cette période.

Un réseau Casambi peut comprendre jusqu'à 250 unités en fonction du mode de réseau, et un nombre illimité de réseaux peut être créé et utilisé sur un seul site, vous offrant ainsi des possibilités infinies d'extension à l'avenir. Vous pouvez commencer par un petit réseau autonome et avoir la possibilité de connecter plusieurs réseaux ensemble pour faire partie d'une plateforme de ville intelligente connectée à l'avenir.

Les villes du futur nécessiteront inévitablement des capteurs pour mesurer la qualité de l'air, les niveaux sonores, le flux de circulation et d'autres facteurs environnementaux. L'écosystème ouvert et 100% interopérable de Casambi vous offre la possibilité de mettre à niveau votre installation en ajoutant des appareils de différents fabricants lorsque le besoin se présente.



*Application Casambi*

Aucun matériel ou logiciel supplémentaire n'est nécessaire pour configurer, utiliser et mettre à jour les paramètres d'un réseau Casambi. L'application Casambi, téléchargeable gratuitement sur iOS et Android, est un outil complet destiné aux utilisateurs finaux et à la mise en service. Casambi met à jour à distance et en toute sécurité les appareils sur le terrain avec les derniers logiciels et micrologiciels. La programmation Over-the-Air permet à Casambi de diffuser de nouvelles fonctionnalités logicielles et des fonctionnalités supplémentaires à l'ensemble des appareils installés en même temps. La mise à jour de votre réseau Casambi avec de nouvelles fonctionnalités système dès leur disponibilité rend votre installation prête pour l'avenir et permet de la mettre à niveau pour répondre à toute nouvelle exigence liée à la technologie ou aux applications urbaines à l'avenir.

## Contrôle et surveillance à distance

Avec Casambi, vous pouvez contrôler et surveiller à distance votre installation d'éclairage via le cloud en utilisant un appareil connecté à Internet avec l'application Casambi configurée en tant que passerelle.

Grâce à l'accès à distance, il est possible de modifier et de mettre à jour tous les paramètres de réseau et de contrôle, tels que les niveaux de gradation, les scènes lumineuses ou les plannings, sans avoir besoin de se rendre sur place en personne.

Casambi propose une API Cloud, qui permet aux développeurs de logiciels d'intégrer les réseaux Casambi dans des tableaux de bord et des applications urbaines de tiers, ouvrant ainsi la porte à la surveillance à distance, y compris l'accès aux données des capteurs, aux diagnostics et à l'utilisation d'une installation d'éclairage. Vous pouvez surveiller et visualiser toutes les données d'un réseau Casambi, telles que la consommation d'énergie, les états de panne, les schémas d'occupation ou la qualité de l'air. En utilisant des informations en temps réel, vous pouvez améliorer en continu la durabilité et l'efficacité de votre réseau d'éclairage de rue, qui devient ainsi une partie intégrante de l'infrastructure de la ville intelligente.

Alternativement, vous pouvez choisir de stocker les données générées par le réseau Casambi hors ligne, afin d'y accéder et de les analyser ultérieurement.





## Sécurité et fiabilité

Casambi a été utilisé dans de nombreux environnements hautement sensibles, tels que les tours de contrôle d'aéroport et les hôpitaux, où la fiabilité et la sécurité des communications sont essentielles. Grâce à un chiffrement complet des communications entre les appareils mobiles et les nœuds finaux, ainsi qu'à des mesures de sécurité d'autorisation, toutes les données transmises dans un réseau Casambi sont protégées et sécurisées à 100%.

Tous les produits compatibles avec Casambi sont construits dans un environnement matériel et logiciel standardisé. Chaque nœud Casambi dispose d'une sauvegarde complète du système, ce qui accélère la communication et la rend plus robuste. Contrairement à d'autres technologies de communication sans fil, il n'y a pas d'unités de communication centrales qui pourraient constituer un maillon faible pour la communication ininterrompue, comme des routeurs ou des contrôleurs de zone. Si un nœud échoue, la communication se poursuit via d'autres nœuds.

En partageant le même environnement matériel et logiciel, tous les nœuds Casambi fonctionnent avec la dernière version du micrologiciel disponible et reçoivent des mises à jour over-the-air. De nouvelles fonctionnalités ou des correctifs de bugs sont régulièrement disponibles gratuitement, ce qui rend votre système robuste et sécurisé aujourd'hui et à l'avenir.

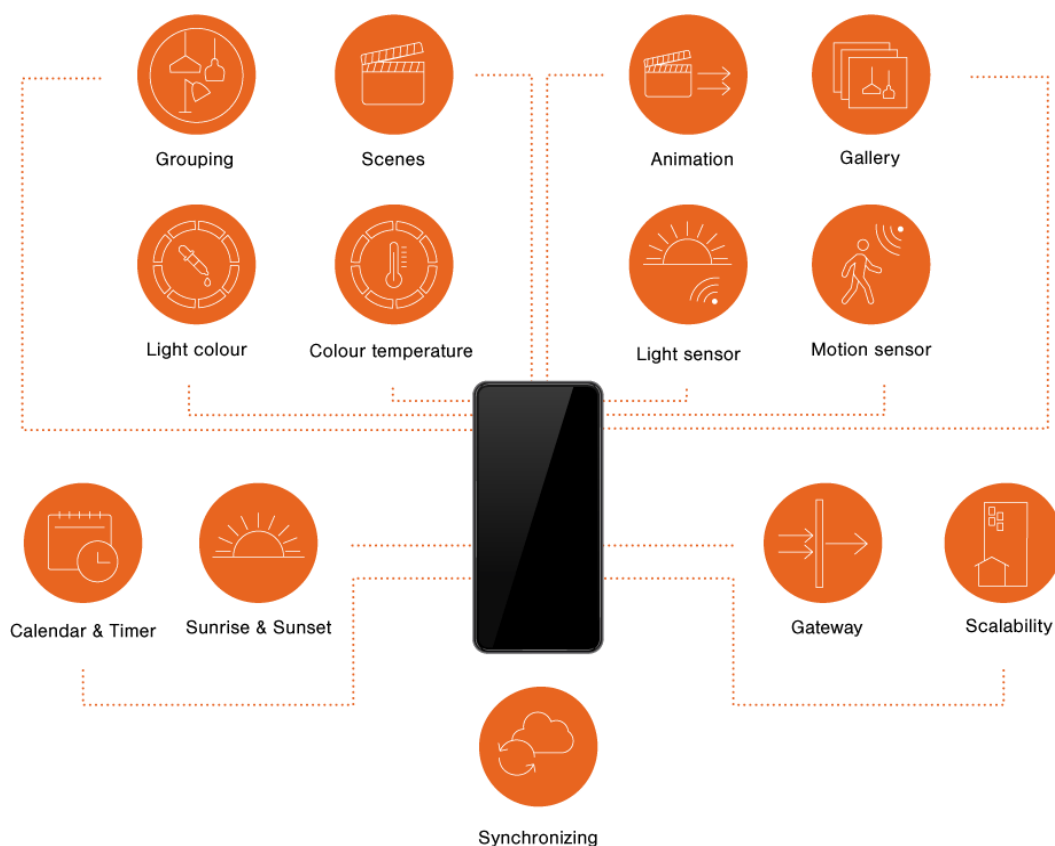
## Fonctionnalités complètes pour des réglages d'éclairage dynamiques

Casambi offre toutes les options de contrôle attendues d'une installation d'éclairage urbain intelligente complète. Vous pouvez créer des paramètres d'éclairage programmés et intégrer des entrées manuelles ou des capteurs pour les remplacer en cas d'événements spéciaux ou d'incidents. Divers modes de fonctionnement sont possibles, tels que marche/arrêt, gradation de 0 à 100 %, contrôle circadien, blanc ajustable ou RVB.

- **Programmation et minuterie** : Créez des plannings pour allumer/éteindre les lumières ou les atténuer à des niveaux sélectionnés en fonction du jour de la semaine, de la date ou de l'heure de la journée, comme le crépuscule ou l'aube. Il est également possible de créer des réglages spéciaux pour des jours nationaux.
- **Control manuel** : En cas d'événements spéciaux ou d'urgence, vous pouvez remplacer les plannings manuellement, soit via l'application Casambi, soit via les systèmes de gestion de la ville intelligente via le cloud.
- **Capteurs** : Pour améliorer davantage l'efficacité énergétique de votre installation, il est possible d'intégrer des capteurs pour ajuster la sortie lumineuse en conséquence.

Éclairage réactif à la lumière du jour : La luminosité est ajustée en fonction de la quantité de lumière naturelle disponible.

- **Occupation** : En plus de l'atténuation programmée, les lumières peuvent être éteintes ou davantage atténuées si les rues sont vides tard dans la nuit. Lorsqu'un mouvement est détecté, le niveau d'éclairage est augmenté au niveau programmé.
- **Éclairage à température de couleur ajustable** : La température de couleur froide (K) préférée pour une meilleure reconnaissance des visages et la sécurité est réduite après minuit pour limiter les effets négatifs sur la biodiversité.



## CONVIENT A LA RENOVATION OU AUX NOUVELLES INSTALLATIONS

L'écosystème Casambi comprend plus de 1000 produits d'éclairage interopérables, notamment des éclairages, des drivers, des capteurs, des interrupteurs, des gradateurs et d'autres dispositifs de contrôle de tous les principaux fabricants d'éclairage. Selon l'application, vous pouvez choisir un éclairage prêt à l'emploi Casambi dans l'écosystème, ou donner une connectivité sans fil Casambi à un éclairage existant en utilisant des modules blancs Casambi, des drivers compatibles Casambi ou des nœuds extérieurs compatibles Casambi.

### Nœuds certifiés Zhaga-D4i

En réponse à la demande croissante sur le marché des éclairages LED intelligents avec une connectivité IoT, le consortium Zhaga s'est associé à la DiiA pour créer la certification Zhaga-D4i. Zhaga-D4i définit comment les capteurs et les nœuds de communication D4i peuvent être intégrés dans un nœud/prise Zhaga et être rendus compatibles avec tout éclairage certifié Zhaga-D4i. Cela facilite l'ajout ou la mise à niveau de capteurs et/ou de nœuds de communication sur les éclairages extérieurs.

## La combinaison de capteurs certifiés Zhaga-D4i et de éclairages certifiés Zhaga-D4i garantit une interopérabilité multifournisseurs

L'écosystème Casambi comprend aujourd'hui des nœuds de communication sans fil certifiés Zhaga-D4i. La connexion électrique et la fixation mécanique se font par torsion et verrouillage, sans outils. Les nœuds sont fournis dans un boîtier IP66 résistant aux UV et IK09.

Grâce à cela, vous pouvez donner une connectivité sans fil Casambi à n'importe quel éclairage de rue certifié Zhaga-D4i, sans avoir besoin d'une intégration matérielle complexe supplémentaire.

### Nœuds NEMA

Des nœuds de communication sans fil compatibles avec les prises NEMA (ANSI 136-41) sont disponibles dans l'écosystème Casambi. Ces nœuds permettent le contrôle sans fil des appareils DALI, 0-10V et 1-10V (drivers, ballasts électroniques, etc.). La complexité matérielle et logicielle est réduite au minimum, car il n'est pas nécessaire d'utiliser des concentrateurs, des appareils maîtres ou des outils logiciels complexes pour les commandes sans fil dans les installations extérieures.

La connexion électrique et la fixation mécanique des nœuds aux éclairages existants avec des prises NEMA se font simplement par torsion et verrouillage, sans outils. Les nœuds sont fournis dans un boîtier IP66 résistant aux UV et IK09.

## SPECIFICATION AVEC CASAMBI – COMMENT COMMENCER

Spécifier un projet avec Casambi en cinq étapes simples :

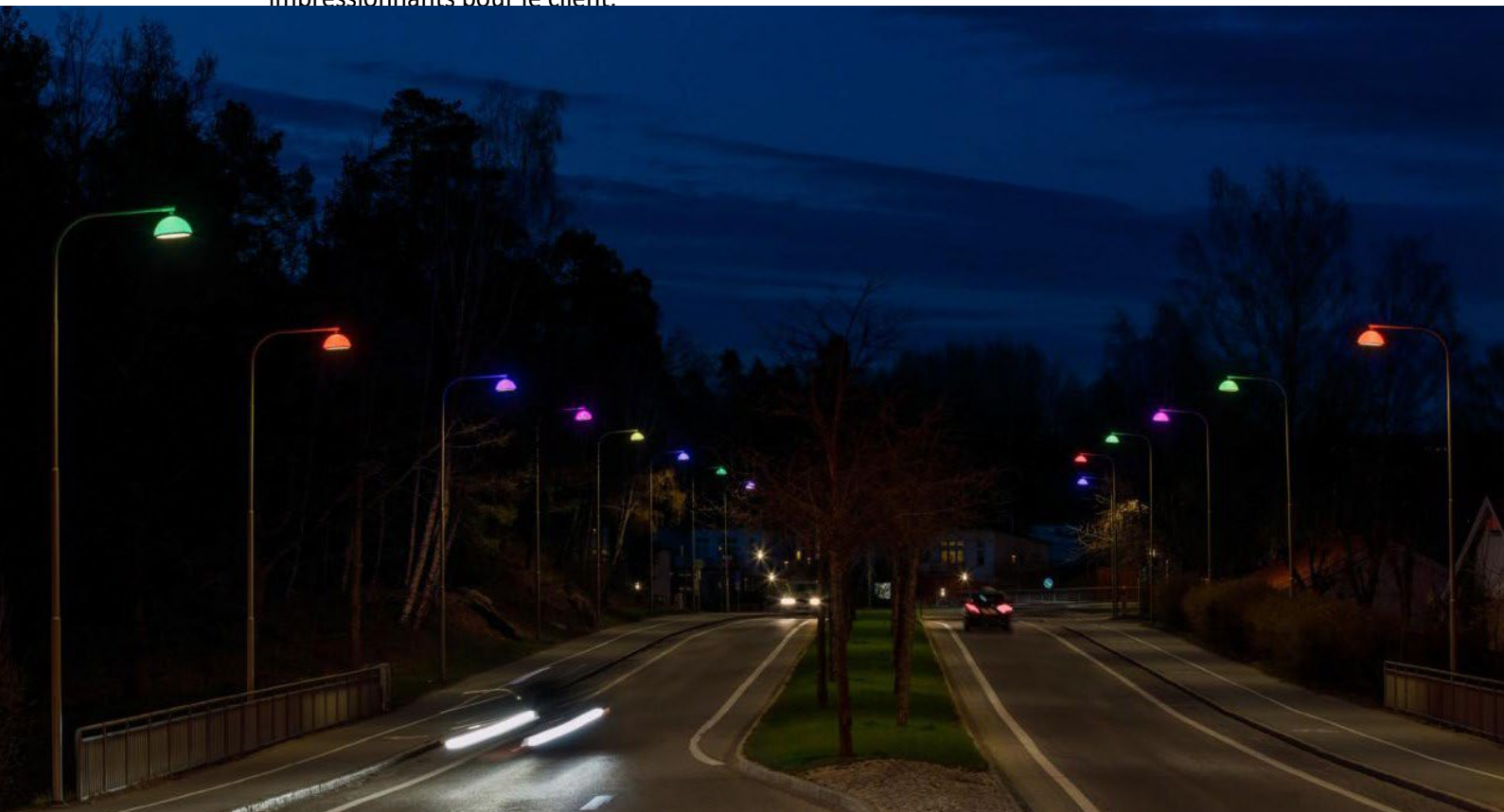
- 1. Le projet commence par la sélection des éclairages.** Vous pouvez choisir n'importe quel éclairage, qu'il s'agisse d'un éclairage Casambi Ready prêt à l'emploi ou d'un éclairage existant sans connectivité Casambi. Les modules CBU de Casambi ou des dispositifs équivalents de l'écosystème peuvent convertir de nombreux appareils non sans fil en appareils Casambi.
- 2. Lors de la sélection des capteurs et des interrupteurs,** pour le contrôle manuel, il est possible d'utiliser un interrupteur de l'écosystème Casambi ou simplement d'utiliser l'application Casambi comme commande de l'utilisateur final. Si un concepteur souhaite utiliser un interrupteur spécifique en raison de son design et de sa finition en matériau, ou s'il travaille sur une rénovation et souhaite conserver les interrupteurs câblés d'origine, il est facile de leur donner une connectivité sans fil en déployant une unité Casambi.
- 3.** Si des appareils non compatibles avec Casambi Ready ont été choisis, il est nécessaire **d'identifier le type de contrôle et de sélectionner des contrôleurs** pour les rendre compatibles avec Casambi. Casambi et ses partenaires de l'écosystème proposent plusieurs dispositifs pouvant être utilisés pour convertir pratiquement n'importe quelle autre méthode de contrôle en Casambi, tels que DALI, 0-10V, 1-10V, PWM ou gradation par coupure de phase.
- 4. Lors de la définition de la fonctionnalité et de la connectivité** du projet, un concepteur peut constater qu'il est nécessaire de relier plusieurs réseaux sur le même site ou d'interfacer le réseau d'éclairage avec d'autres systèmes. Par exemple, il peut être nécessaire de se connecter à une installation DALI préexistante déjà en cours d'utilisation sur un site. Dans le cas de l'interfaçage avec un GTC ou d'autres systèmes et logiciels tiers, une passerelle Internet sera nécessaire pour connecter le réseau Casambi au cloud Casambi, d'où les données peuvent être transférées vers d'autres systèmes et interfaces via l'API Casambi. Alternativement, une passerelle basée sur Ethernet de l'écosystème Casambi peut être utilisée pour interfacer d'autres systèmes tout en conservant toujours les données du réseau à l'intérieur des locaux.
- 5. Lors de la spécification de la solution,** toutes les informations doivent être consolidées. Des textes complets d'appel d'offres pour le système de contrôle de l'éclairage, comprenant les exigences du système, les fonctionnalités de contrôle, les spécifications des dispositifs avec des fiches techniques, ainsi que des notes d'application, sont disponibles en téléchargement sur le site web de Casambi.

## ETUDE DE CAS

### Éclairage public de Farsta, Stockholm

Dans le cadre de son objectif de devenir la ville la plus intelligente du monde d'ici 2040, la ville de Stockholm a lancé son projet d'éclairage public intelligent et connecté dans le but de mettre à niveau l'éclairage public existant avec des éclairages LED efficaces équipés de commandes intelligentes. Les commandes Casambi ont été sélectionnées pour l'emplacement de Farsta, qui compte 250 lampadaires de Fagerhult. Des lampadaires avec des fonctionnalités RVBW ont été sélectionnés afin de créer des atmosphères spécifiques dans l'espace public tout au long de l'année. Tout le système est connecté au système de contrôle intelligent de la ville de Stockholm pour le contrôle et la surveillance à distance du réseau.

La mise en service du réseau Casambi a été rapide, grâce à la facilité d'utilisation offerte par l'application Casambi sur un appareil mobile. La portée de la connectivité sans fil et le changement instantané de couleur ont également été des facteurs impressionnants pour le client.



Avantages pour le client :

- Un système de contrôle sans fil qui permet à la ville de réaliser une mise en service et des configurations faciles via l'application intuitive Casambi.
- • Une substitution 1 :1 des éclairages existants sans changer l'infrastructure électrique existante, tout en ajoutant des fonctionnalités de contrôle intelligent.
- Amélioration des conditions d'éclairage enrichies de la fonctionnalité RGBW.

CASAMBI

[casambi.com](https://casambi.com)

