



**KNX city**

## KNX city



### Des villes durables

L'urbanisation, la rareté des ressources et le réchauffement de la planète sont autant de défis colossaux que les villes vont devoir relever dans les années à venir. Les villes représentent les deux tiers de la consommation énergétique, 60% de la consommation totale en eau, et 70 % de la production des émissions de gaz à effet de serre. À cela s'ajoute la croissance des villes. Par exemple, en 2010, 82 % des américains vivaient en ville ; ce chiffre passera à 90 % d'ici 2050. En Chine, le douzième plan quinquennal stipule que la population urbaine passera de 47,5 % à 51,5 % d'ici 2015. En Europe aussi, l'urbanisation se développe.

Pour aboutir à un développement urbain durable et relever les défis, les villes doivent perfectionner leur infrastructure pour devenir plus respectueuses de l'environnement, améliorer la qualité de vie et réduire les coûts. Les bâtiments durables sont une condition essentielle aux villes durables. Mais, à eux seuls, ils ne suffisent pas. Il faut des solutions interdisciplinaires pour prendre en charge, de la même manière, les problèmes inhérents aux bâtiments, à la mobilité, à la

production d'énergie, à l'infrastructure et à la communication. En d'autres termes, il faut une approche système complète. KNX propose des solutions système pour le développement des villes durables à travers le monde.

Avec plus de 265 fabricants dans 31 pays, plus de 7 000 produits certifiés KNX, et la NORME internationale pour le contrôle de l'habitat résidentiel et des bâtiments (ISO/IEC 14543/3), KNX propose d'ores et déjà un certain nombre de solutions pour les secteurs référencés ci-dessous :

#### Bâtiment

À quoi ressemble le bâtiment du futur ? Le bâtiment du futur est écoénergétique et communique avec son environnement (« smart grid » ou réseau électrique intelligent). KNX propose d'ores et déjà des solutions d'interaction intelligente entre l'éclairage, l'ombrage, les systèmes de sécurité, le CVC, la surveillance, la commande à distance, le comptage, les appareils audio/vidéo et ménagers dans les bâtiments. À l'avenir, ce domaine thé-

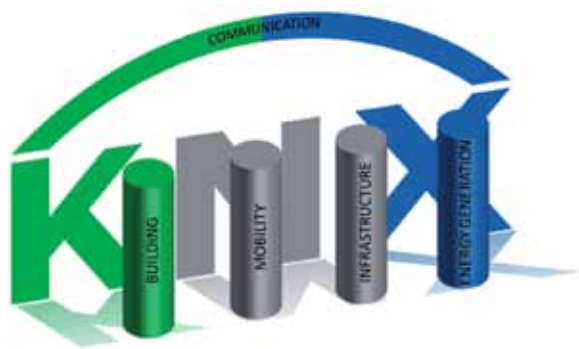
matique sera encore étendu pour relever les nombreux défis à venir.

#### Mobilité

Dans le futur, comment nous rendrons-nous d'un point A vers un point B ? Avec des véhicules (des véhicules électriques) et des moyens de transport dont l'énergie proviendra exclusivement de sources d'énergie renouvelable, bien sûr. KNX propose d'ores et déjà des solutions permettant d'utiliser l'excédent d'énergie, tel que celui généré par les systèmes photovoltaïques ou les petits générateurs éoliens des bâtiments, pour charger les véhicules électriques uniquement avec de l'énergie renouvelable.

#### Infrastructure

Dans le futur, comment l'énergie sera-t-elle gérée au niveau de l'agglomération ou du quartier urbain ? Avec une solution couvrant plusieurs bâtiments. KNX propose d'ores et déjà des solutions pour les propriétés dispersées en les reliant via une technologie de la communication et IP/Internet, comme s'il ne s'agissait que d'un seul et même bâtiment.



KNX signifie la connexion entre bâtiments, la mobilité, l'infrastructure et la génération d'énergie avec un seul système de communication commun: la Norme KNX

### Production d'énergie

Dans le futur, comment produirons-nous l'énergie dont nous aurons besoin ? Essentiellement à l'aide de sources renouvelables, c'est-à-dire le soleil et le vent, bien sûr. KNX propose d'ores et déjà des solutions permettant de parer au problème que pose la fluctuation de la production d'énergie issue des systèmes photovoltaïques et des générateurs éoliens via le contrôle de la charge, qui permet d'augmenter la proportion d'énergie renouvelable utilisée.

### Communication

À quoi ressemblera la communication dans les villes de demain ? Les futurs infrastructures et réseaux électriques intelligents et ne pourront pas fonctionner sans la technologie de l'information et de la communication. C'est la condition préalable à une solution système complète. KNX propose d'ores et déjà la NORME internationale pour le contrôle de l'habitat résidentiel et des bâtiments et garantit ainsi la compatibilité de plus de 7 000 composants système certifiés dans le secteur du bâtiment, proposés par plus de 265 fabricants parlant un langage commun : celui de

KNX. KNX fournira toutes les interfaces nécessaires aux infrastructures de communication des réseaux électriques intelligents de la ville du futur.

Sur la base de son approche système complète appliquée aux bâtiments, à la mobilité, à la production d'énergie, à l'infrastructure et à la communication, KNX peut déjà proposer des solutions innovantes qui amélioreront considérablement la durabilité des villes du futur et exploiteront totalement le potentiel d'interaction entre les secteurs impliqués.

### La ville KNX n'est pas une utopie

La ville KNX relève les défis actuels inhérents aux bâtiments, à la mobilité, à la production d'énergie, à l'infrastructure et à la communication, et fournit des solutions KNX appropriées. Au niveau international, ces défis peuvent varier de façon considérable.

En Europe, et particulièrement en Allemagne, nous faisons face à ce que l'on nomme le changement de politique énergétique. Cela fait référence aux changements que connaît le secteur énergétique, à savoir, l'abandon de la

production de combustible fossile en faveur de la production d'énergie renouvelable. Le principal défi inhérent au changement de politique énergétique est de garantir un approvisionnement constant en énergie malgré la nature fluctuante des sources d'énergie renouvelable. L'approvisionnement en énergie est traditionnellement ajusté à la demande ; dans le futur, il sera également nécessaire d'ajuster la demande ou la charge à la nature fluctuante de la production d'énergie. Dans le futur, de nombreux fournisseurs d'énergie proposeront une tarification électrique variable dans le temps afin d'inciter les clients à utiliser l'électricité au moment où elle est bon marché, au lieu de le faire pendant les pics de demande, de façon à mettre en œuvre un contrôle indirect de la charge. Le système de la ville KNX propose des solutions pour cela. La mobilité devient de plus en plus importante et, dans le futur, une grande partie du trafic motorisé fonctionnera à l'électricité. Cependant, les véhicules électriques ne seront écologiquement viables que s'ils sont chargés avec de l'électricité renouvelable. Ça n'est pas évident car cela n'est pas prévu dans les systèmes conventionnels d'approvisionnement en énergie. Les réseaux électriques intelligents devraient changer cela. Il faut des solutions pour que les véhicules électriques puissent être chargés à partir de sources d'énergie renouvelable (par ex., des systèmes photovoltaïques propres au bâtiment, si disponibles) ou de sources d'énergie renouvelable provenant du réseau électrique local. KNX fournit des solutions permettant de garantir, à domicile ou dans d'autres bâtiments, la charge des véhicules électriques exclusivement avec de l'énergie renouvelable. Dans nos villes grandissantes, et tout particulièrement dans ce que l'on nomme les « mégapoles », de grandes quantités d'énergie doivent être distribuées dans un petit secteur. En Asie, où l'on dénombre bon nombre de ces mégapoles, il est particulièrement impossible de garantir un approvisionnement continu en énergie électrique. En conséquence, dans les bâtiments, certains circuits électriques sont tout simplement coupés. Cela démontre la nécessité de nouveaux concepts infrastructurels apportant, le cas échéant, des solutions basées sur l'interaction entre plusieurs bâtiments et le réseau. Les systèmes de contrôle de la charge devraient couvrir plusieurs bâtiments. KNX City inclut des solutions de services intelligents pour les bâtiments, comme le contrôle de la charge, permettant de faire varier



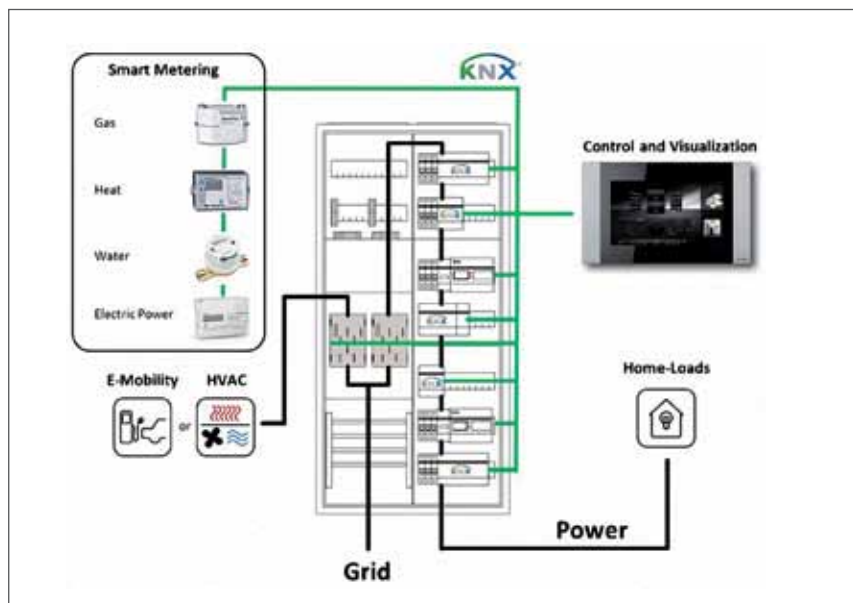
la charge/demande d'un bâtiment, tout en maintenant le même niveau de confort, et de gérer les problèmes à venir. L'infrastructure devient un sujet de plus en plus important. Il est d'ores et déjà clair qu'il n'existe pas de solution unique aux problèmes que posent la distribution électrique basée sur une énergie renouvelable et, plus particulièrement, la production énergétique décentralisée. Dans ce scénario, de nombreux systèmes différents doivent être coordonnés pour fonctionner ensemble et former une solution complète. Avec KNX City, KNX présente une vision de la ville du futur, une vision sur la façon dont, dans le futur, KNX pourra contribuer à l'interaction des bâtiments, de la mobilité, de la production d'énergie, de l'infrastructure et de la communication. KNX présente des solutions sur la façon dont ces différents domaines peuvent être reliés, de façon à pouvoir tirer le meilleur profit de leur interaction. Les solutions proposées par KNX City incluent des méthodes permettant de rendre les bâtiments plus intelligents et durables. Vous pouvez apprendre comment aborder la gestion tarifaire de l'électricité et comment, grâce à KNX, il est possible de consommer plus d'énergie renouvelable que d'énergie issue des combustibles fossiles. Vous pouvez également apprendre comment relier les appareils ménagers, les équipements CVC et l'électromobilité dans les systèmes d'automatisation des bâtiments, permettant ainsi un contrôle inégalé de la charge. Dans KNX City, la maison montre comment vivre de façon intelligente dans une métropole. La maison KNX illustre la façon dont le comptage intelligent, la surveillance énergétique, l'électromobilité, la production d'énergie et la gestion tarifaire peuvent être associés, sans perte de confort, dans un scénario résidentiel.



Les domaines d'application KNX traditionnels

## KNX et son approche système complète dans les bâtiments urbains durables

*Les bâtiments, la mobilité, l'infrastructure, la production d'énergie et la communication, ainsi que leur interaction, seront les futurs centres d'intérêt de KNX.*



KNX fournit des capteurs et des actionneurs dans tous les domaines d'application. Le diagramme montre la topologie type d'une installation KNX dans un tableau de distribution électrique principal incluant, par exemple, le compteur électrique pour mesurer la consommation, et les applications CVC ou l'électromobilité.

### BÂTIMENTS

#### KNX facilite le fonctionnement des bâtiments intelligents et durables.

Les bâtiments écoénergétiques constituent la base d'une ville durable. Qu'il s'agisse de bâtiments résidentiels ou de grands locaux commerciaux, KNX propose une gamme de solutions pour une meilleure efficacité énergétique, notamment des solutions pour le contrôle de la charge. Tout système de contrôle de la charge nécessite des capteurs et des actionneurs. Les capteurs détermineront des variables telles que la consommation ou le statut, qui activeront ensuite les actionneurs respectifs pour ouvrir/fermer des circuits électriques ou des équipements tels que les pompes à chaleur, les appareils ménagers ou d'autres charges conventionnelles, par exemple. Pour cela, l'actionneur d'énergie de KNX est un appareil très utile qui permet de mesurer, mais également de commuter les circuits électriques. Les écrans tactiles KNX permettent

également de contrôler les appareils électroménagers de sorte qu'ils puissent être mis en marche par l'intermédiaire des circuits électroniques de l'appareil. C'est un avantage important par rapport à d'autres systèmes car, bien évidemment, un appareil électroménager ne peut pas être mis en marche ou arrêté simplement en allumant ou en coupant l'électricité. KNX fournit des interfaces polyvalentes pour les pompes à chaleur de sorte qu'elles puissent également être intégrées de façon intelligente. Dans le secteur de la mobilité, ce que l'on nomme un « chargeur résidentiel » (boîtiers de charge muraux) peut être connecté par l'intermédiaire d'actionneurs. Le processus de charge peut être lancé ou stoppé à l'aide des écrans tactiles. Si un équipement de production d'énergie, comme un système photovoltaïque, est disponible, alors le boîtier de charge connecté à KNX peut être utilisé pour recharger un véhicule avec de l'énergie uniquement issue de cette même station de production d'énergie.

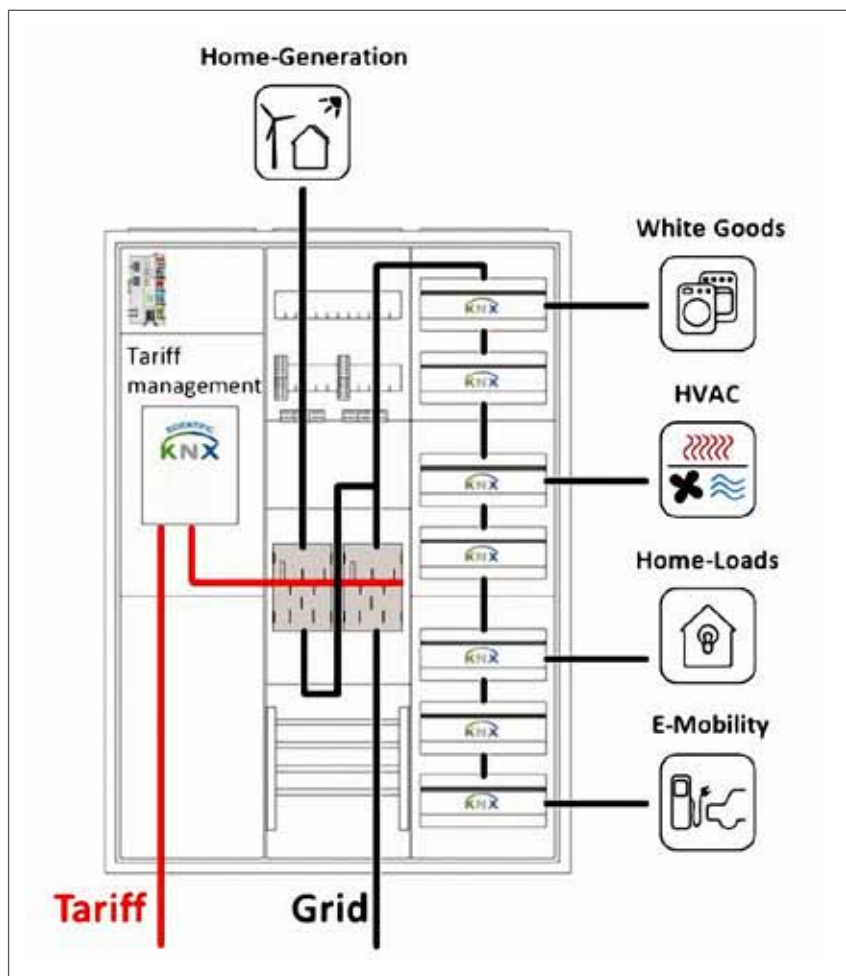


Tableau de distribution électrique principal KNX incluant une section de comptage et une section de distribution. La production actuelle d'un système de production d'énergie, ainsi que la consommation du bâtiment, peuvent être transmises sur KNX via le compteur. En fonction des valeurs du compteur, les modules rails DIN de KNX peuvent réguler la charge dans la section de distribution. De plus, les charges peuvent être adaptées à un tarif préalablement transmis par un gestionnaire de l'énergie.



## PRODUCTION D'ÉNERGIE

### KNX permet d'utiliser l'énergie renouvelable au moment où elle est produite.

Outre les applications traditionnelles, l'énergie renouvelable joue un rôle de plus en plus important. Les sources d'énergie renouvelable fluctuent car elles nécessitent que le soleil brille ou que le vent souffle, par exemple. Cela est problématique pour les réseaux électriques. Par exemple, les jours ensoleillés, les taux de rachat de la production de pointe locale issue des systèmes photovoltaïques peuvent engendrer des problèmes de tension sur les réseaux électriques si, au même moment, la charge est beaucoup moins importante du fait d'une demande insuffisante en énergie. Le contraire se produit lorsque la demande en énergie est élevée et que la production en énergie renouvelable devient insuffisante, ou chute soudainement, entraînant un déficit en énergie qui doit être compensé par le démarrage rapide des centrales électriques conventionnelles. Une solution souvent débattue consiste à stocker l'énergie électrique. L'ordre de grandeur

requis rend cela presque impossible. À l'avenir, les systèmes de contrôle de la production et de la charge seront indispensables. KNX fournit des solutions de contrôle de la charge qui permettent de facilement adapter les charges électriques communes, mais également celles des systèmes CVC, des appareils ménagers et des véhicules électriques, à l'énergie renouvelable produite dans un bâtiment, ou à la tarification électrique variable dans le temps (en fonction de l'énergie renouvelable produite dans cette partie du réseau).

Toutes ces solutions actuelles ont en commun le fait de pouvoir interagir les unes avec les autres au sein d'un bâtiment, ce qu'elles ne peuvent cependant pas faire avec le monde extérieur. Mais cela est sur le point de changer.

## MOBILITÉ

### KNX permet l'intégration de l'e-mobilité dans un bâtiment intelligent.

Pour l'alimentation électrique d'une ville, l'électromobilité est synonyme d'augmentation de la consommation

d'électricité. De plus, les charges de pointe de l'e-mobilité sont censées survenir le soir, lorsque les habitants rentrent du travail et que leurs voitures sont mises en charge pour la nuit. Ces charges de pointe viennent en plus de celles des ménages et présentent donc un risque pour la sécurité de l'approvisionnement en énergie. L'approvisionnement en énergie est risqué car d'un côté le transformateur local est en surcharge, et de l'autre, une puissance installée supplémentaire est nécessaire. La nuit, la durée de stationnement d'un véhicule électrique est normalement supérieure au temps de charge nécessaire. En principe, il est donc possible de décaler le processus de charge afin qu'il se fasse pendant la nuit ou au petit matin, au lieu du soir. Cela soulagerait considérablement la répartition de la charge du réseau. La coupure ou le lancement du processus de charge peut également dépendre des tarifs variables de l'électricité, de façon à décaler le processus de charge à un moment où l'électricité est bon marché, ou à augmenter la consommation d'électricité issue d'un système photovoltaïque personnel.

## KNX propose des solutions système complètes pour la ville durable.

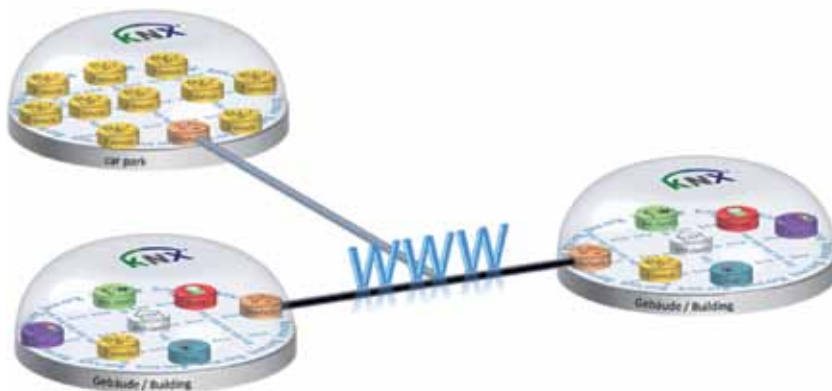
Dans la ville durable de demain, tous les secteurs doivent se développer ensemble sur une échelle globale et être connectés grâce à la technologie de l'information et de la communication. C'est ce qu'on appelle le réseau électrique intelligent ou « smart grid », seule solution qui permettra de relier entre eux les bâtiments, la mobilité, l'infrastructure et la production d'énergie renouvelable de la ville et, grâce à cela, de contribuer à l'absorption de l'énergie renouvelable ou à la stabilité du réseau à travers, par exemple, un système intelligent de contrôle de la charge. Les défis auxquels les villes ou les réseaux électriques municipaux font face sont nombreux. Le développement supplémentaire des sources d'énergie renouvelable provoquera des fluctuations encore plus importantes dans la production d'énergie. Cela signifie qu'à l'avenir, en plus des déficits en production, il y aura des pics de production encore plus importants à gérer. On peut différencier les défis mondiaux et locaux. Par exemple, l'absorption de l'énergie renouvelable, au moins en partie, sera un défi mondial qui aura pour but de parer à ses fluctuations. Les défis locaux résident dans les réseaux électriques locaux des villes. Les défis locaux peuvent être, par exemple, les instabilités de la tension susceptibles de survenir sur le réseau basse tension du fait de taux de rachat excessifs (par exemple, énergie renouvelable) ou de charges excessives (par exemple, véhicules électriques).

L'objectif d'un réseau électrique intelligent est de s'attaquer à la fois aux défis mondiaux et locaux grâce à une approche système (combinaison des bâtiments, de la mobilité, de l'infrastructure, de la production d'énergie et de la communication). Il n'existe pas de solution unique, mais KNX peut contribuer à identifier des solutions pour chaque secteur.

Dans le secteur de la mobilité, KNX peut aider à relever les défis locaux que pose la stabilité de la tension sur le réseau basse tension. KNX permet donc de faire face au problème de la puissance de charge élevée requise sur le réseau basse tension (par ex., provoquée par le



*KNX propose d'ores et déjà des solutions système pour les bâtiments.*



*KNX fournit également des solutions infrastructurelles pour relier plusieurs bâtiments d'une même ville, comme s'ils n'étaient qu'un seul et même bâtiment.*



*KNX permet les interfaces vers le réseau électrique intelligent. Avec des méthodes telles que la gestion tarifaire, KNX peut parfaitement ajuster les charges ou la demande du bâtiment à l'électricité renouvelable produite dans un secteur entier.*

grand nombre de véhicules électriques utilisés dans le futur). Par exemple, une puissance de charge élevée est nécessaire lorsque de nombreux habitants, reliés au même réseau électrique, souhaitent recharger leurs véhicules en même temps, lorsqu'ils rentrent chez eux après le travail. Dans le pire des cas, cela peut provoquer une surcharge du réseau, tout particulièrement dans les pays où l'infrastructure est relativement instable. En connectant des boîtiers de charge dotés d'actionneurs à KNX, sur un réseau électrique, la demande de puissance de charge peut être lissée grâce à une charge « contrôlée », plutôt que de charger tous les véhicules au même moment. Dans les bâtiments de la ville durable de demain, la charge des véhicules débutera à une heure appropriée qui dépendra de la durée de stationnement et de la situation du réseau électrique. Grâce à KNX, c'est possible et sans perte de confort.

## INFRASTRUCTURE

### KNX permet de relier plusieurs bâtiments.

KNX fournit également des solutions infrastructurelles pour relier plusieurs

bâtiments d'une même ville, comme s'ils n'étaient qu'un seul et même bâtiment. Dans la ville durable de demain, cette solution sera notamment intéressante pour les techniciens d'immeuble ou les sociétés immobilières gérant plusieurs immeubles ou propriétés. Si un technicien d'immeuble possède déjà un système de production d'énergie (par ex., photovoltaïque) sur une propriété et qu'il souhaite établir un parc de stationnement pour véhicules électriques à un autre endroit, cette solution KNX permettra de contrôler la charge des véhicules de sorte qu'ils soient chargés uniquement lorsque le système de production d'énergie aura généré suffisamment d'énergie sur la propriété précédemment citée. Bien sûr, les solutions infrastructurelles conviennent également à toutes les applications KNX traditionnelles.

Dans le futur, pour le secteur de la production d'énergie, il y aura des solutions KNX qui seront non seulement capables d'adapter les charges à un immeuble et à sa production électrique, mais également à l'énergie renouvelable produite sur un réseau électrique. Le concept global devrait être contrôlé par une tarification de l'électricité variable dans le

temps, comme les initiatives de recherche en conviennent aujourd'hui. Avec une production d'énergie renouvelable élevée, les niveaux tarifaires seraient inférieurs à ceux appliqués dans le cas d'une production faible.

Du fait du tarif, les clients seront incités à un contrôle indirect de la charge. Dans le futur, les appareils ménagers, les climatisations, les charges conventionnelles et les véhicules électriques d'un bâtiment seront contrôlés en fonction de l'énergie produite et distribuée par le réseau de la ville durable. Grâce à KNX, ce sera possible sans perte de confort. La ville durable de demain nécessitera une communication intégrée qui partira du réseau électrique, circulera à travers la ville, puis dans les immeubles et les habitations, et ainsi de suite. KNX propose d'ores et déjà la norme internationale pour le contrôle de l'habitat résidentiel et des bâtiments et contrôlera la communication du bâtiment de la ville durable de demain. KNX fournira toutes les interfaces nécessaires aux réseaux électriques intelligents pour permettre une gestion tarifaire complète, le contrôle de la production, de la charge, ou la gestion du stockage.

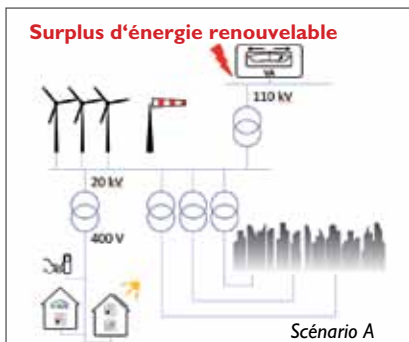


## L'interaction entre KNX et le réseau électrique intelligent (« smart grid »).

KNX City présente des solutions innovantes, et démontre qu'il ne faut pas craindre de futurs sacrifices de confort, ou l'augmentation du prix de l'électricité, malgré l'utilisation de l'énergie renouvelable. Pour cela, outre les solutions KNX individuelles pour le secteur du bâtiment, il est important de mettre l'accent sur les futurs réseaux électriques. Dans la ville de demain, KNX interagit avec le réseau électrique intelligent (« smart grid »). La section suivante présente cinq scénarios d'une journée quotidienne type dans la ville du futur. Des problèmes potentiels rencontrés sont décrits et des réponses basées sur KNX sont données.

### Scénario A : Excédent d'énergie renouvelable.

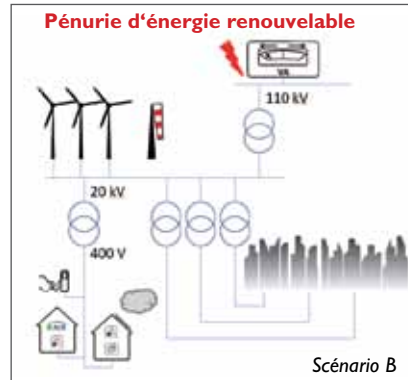
La nuit, la charge du réseau de la ville atteint son niveau le plus bas alors qu'une grande quantité d'énergie renouvelable est injectée dans le réseau du fait de vents forts. Cet excédent d'électricité



devrait être utilisé par la ville. Pour cela, l'excédent est signalé aux maisons et appartements intelligents de la ville grâce à la technologie de la communication. Ils peuvent alors mettre en marche les charges connectées par KNX, comme les appareils ménagers et les bornes de charge pour véhicules électriques. De cette façon, l'approvisionnement en énergie est équilibré par KNX.

### Scénario B : Énergie renouvelable insuffisante.

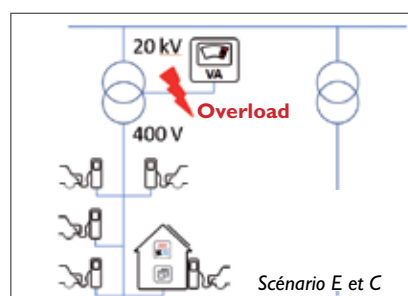
Ce problème peut venir compléter le Scénario A. Par exemple, la ville KNX affiche une diminution de la quantité d'énergie renouvelable, issue des générateurs éoliens, injectée dans le réseau le matin (stagnation). La ville doit répondre en délestant de la charge, ce qui est pos-



sible avec KNX. Les bornes de charge des véhicules électriques sont désactivées, les appareils ménagers sont coupés et les climatisations ou les pompes à chaleur sont passées en mode Eco. De cette façon, l'approvisionnement en énergie est équilibré par KNX, sans coupure du réseau.

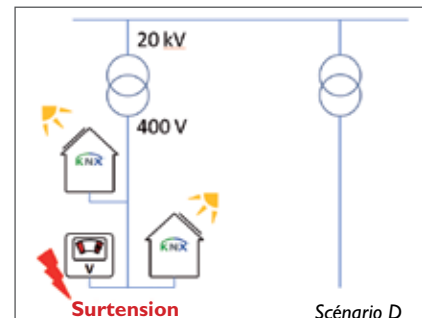
### Scénario C : Charge de pointe sur toute la ville.

La charge du réseau est à son niveau le plus haut, particulièrement le soir lorsque les citoyens rentrent chez eux. Les charges de pointe concernent le secteur de l'habitat du fait de la cuisine, des lumières allumées le soir, de l'électronique grand public, des appareils ménagers et des véhicules électriques. Cette situation est encore aggravée par les industries de service et le transport public local, à tel point que des goulets d'étranglement peuvent se produire même pendant les périodes où une quantité normale ou élevée d'énergie renouvelable est injectée dans le réseau. Grâce à KNX, les charges connectées peuvent être réduites de la même façon que dans le Scénario B. Une option supplémentaire consisterait à réinjecter l'énergie stockée dans la batterie des véhicules électriques dans le réseau de telle sorte à disposer de plus d'énergie. KNX participe ainsi au soulagement et au soutien du réseau de la ville.



### Scénario D : Hausse de tension localisée.

Les systèmes photovoltaïques installés sur les toitures et les façades de la ville injectent l'énergie produite dans le réseau basse tension. Parfois, souvent aux alentours de midi, cela peut créer sur un segment du réseau une situation où il n'y a presque pas d'énergie prélevée sur les réseaux de tension supérieurs. Dans des cas extrêmes, le réseau basse tension réinjecte même de l'énergie sur le réseau moyenne tension. En règle générale, le réseau basse tension n'est pas configuré pour ce type de flux d'énergie, ce qui peut provoquer des hausses de tension inacceptables. Un approvisionnement énergétique intelligent, avec des maisons et des appartements intelligents, peut faire en sorte de contrer ce problème en aug-



mentant la charge localement. Pour cela, les charges connectées à KNX doivent être mises en marche ou augmentées. Les appareils ménagers et les véhicules électriques peuvent être mis en marche et les climatisations ou les pompes à chaleur peuvent être réglées en mode confort. KNX aide donc à prévenir une régulation descendante de l'énergie photovoltaïque injectée.

### Scénario E : Surcharge du transformateur local.

Comme nous l'avons vu dans le Scénario C, c'est le soir que la charge réseau est la plus élevée. Avant qu'une situation identique à celle du Scénario C se produise, il peut y avoir une surcharge partielle du réseau. Il s'agit typiquement d'une surcharge du transformateur, susceptible de survenir lorsqu'un grand nombre de véhicules électriques sont mis en charge en même temps. Le processus de charge du véhicule peut être interrompu par KNX, soulageant ainsi la surcharge et prévenant une coupure électrique locale.



## La ville KNX - les solutions

### ÉLECTROMOBILITÉ

#### Tâche

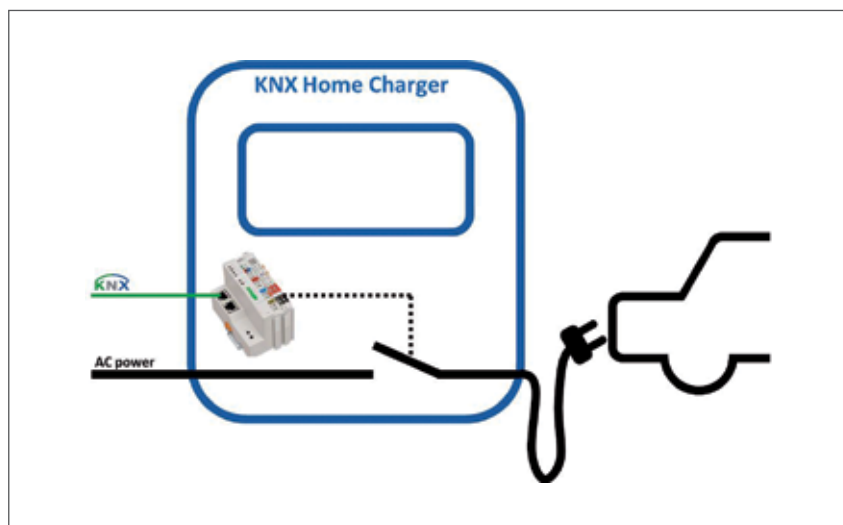
La disponibilité limitée et la demande croissante en pétrole sur les marchés mondiaux ont provoqué une augmentation continue des prix du pétrole ces dernières années. Pour cela, dans le secteur de la mobilité individuelle, des espoirs ont été placés dans l'électromobilité afin d'assurer l'indépendance vis-à-vis du pétrole. Cependant, pour l'approvisionnement en énergie électrique de la ville, l'électromobilité est synonyme d'augmentation de la consommation d'électricité. De plus, les charges de pointe de l'e-mobilité sont censées survenir le soir, lorsque les habitants rentrent du travail et que leurs voitures sont mises en charge pour la nuit. Ces charges de pointe s'ajoutent aux charges de pointe des ménages et présentent donc un risque pour la sécurité de l'approvisionnement en énergie. Cela peut provoquer des surcharges du transformateur local.

#### Solution

Alors que le temps de stationnement nocturne est estimé à environ 10 heures, le temps de charge nécessaire n'est que de 3 à 5 heures. En principe, le processus de charge peut être décalé pour s'effectuer pendant la nuit ou au petit matin, ce qui soulagerait considérablement la situation du réseau. La mise en marche ou l'arrêt du processus de charge peut également dépendre du tarif variable de l'électricité, pour décaler le processus de charge à un moment où l'électricité est la moins chère.

#### Réalisation

Les bornes de charge utilisent une fiche d'alimentation électrique spécialement adaptée au processus de charge. Les fiches permettent de verrouiller la borne de charge et le véhicule pour éviter tout débranchement. Elles contrôlent également la mise à la terre du véhicule pendant le processus de charge. Donc, la



fermeture du contacteur de charge n'est autorisée qu'après le passage du test de sécurité mentionné. Les bornes de charge peuvent également être complétées avec la Communication KNX pour, d'un côté, signaler la présence d'un véhicule (fiche verrouillée) au responsable du bâtiment, et de l'autre, permettre le lancement à distance du processus de charge (fermeture du contacteur de charge).

#### Fonction

Par l'intégration KNX de la borne de charge, le responsable du bâtiment prend le contrôle sur les charges les plus puissantes et les plus consommatrices en énergie du ménage. Dans le cas d'une pénurie d'énergie, le contacteur de charge peut être ouvert et la charge réduite. Il se peut également que l'énergie stockée dans la borne de charge ou dans le véhicule soit réinjectée dans le réseau électrique. Cela facilite également l'adaptation du processus de charge au tarif variable de l'électricité. S'il le souhaite, l'utilisateur peut également lancer la mise en charge immédiate d'un véhicule par l'intermédiaire d'un tableau KNX si, par exemple, la voiture doit être réutilisée rapidement.

#### Avantages

Un faible nombre de véhicules électriques devant être chargés sur le réseau peut suffire à provoquer la surcharge du transformateur local.

Lors d'une situation de surcharge imminente, le processus de charge des bornes est automatiquement interrompu. À l'inverse, un excédent d'énergie sur le réseau peut également être utilisé pour relancer le processus de charge.



## CONTRÔLE DE LA CHARGE

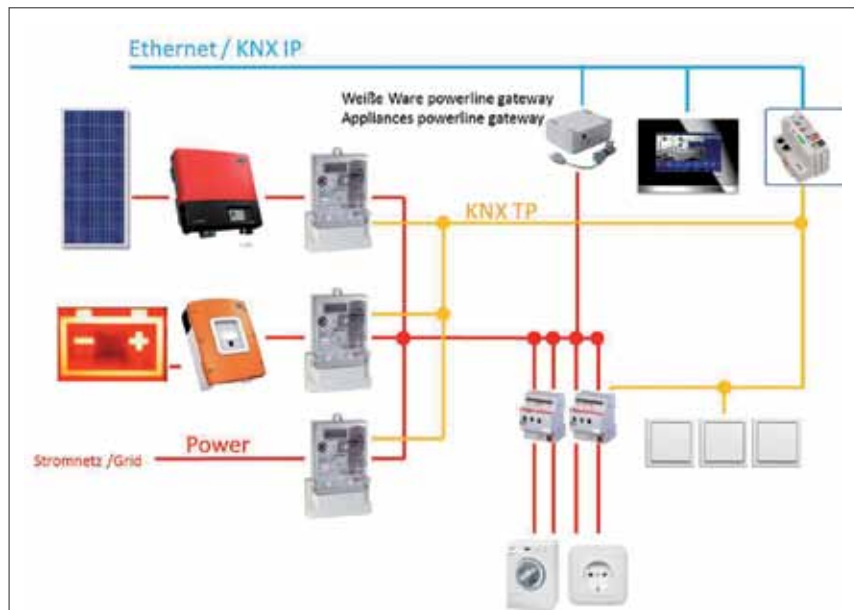
### Tâche

L'approvisionnement traditionnel en énergie adapte la production d'énergie à la demande. Pour cela, les centrales électriques de charge de base, de charge moyenne et de charge de pointe, fournissent toujours la quantité requise d'énergie, sous réserve de la fréquence du réseau. La production d'énergie issue des sources d'énergie renouvelable a un inconvénient, elle fluctue. Les sources d'énergie renouvelable ne peuvent donc pas produire de l'énergie arbitrairement pour répondre à une demande de production. Le principe de régulation traditionnel ne fonctionne donc pas de la même manière pour l'énergie renouvelable. Cela peut avoir un impact sur la sécurité de l'approvisionnement, en particulier lorsque l'on met simultanément en avant le développement des sources d'énergie renouvelable et l'arrêt des centrales électriques fossiles conventionnelles.

La solution du réseau électrique intelligent est actuellement en cours de discussion. En utilisant la technologie de l'information et de la communication, ce réseau permettrait d'adapter les charges aux fluctuations de la production. La tâche consiste à réaliser un contrôle KNX de la charge pour adapter les charges d'un bâtiment à ses propres taux de production d'électricité ou à un tarif de l'électricité variable dans le temps.

### Solution

Pour l'adaptation de la charge, des capteurs sont nécessaires pour d'un côté mesurer la consommation d'électricité, et de l'autre, la production potentielle issue d'un système photovoltaïque. Cela peut se faire à l'aide de compteurs rails DIN KNX ou de compteurs domestiques intelligents connectés à KNX. En plus des capteurs, des actionneurs KNX sont nécessaires pour mettre en marche ou couper les charges ou les appareils ménagers. Les actionneurs de commutation KNX peuvent être utilisés pour des charges normales. Pour des charges spécifiques comme les appareils ménagers ou les systèmes CVC, des interfaces KNX spéciales sont utilisées



*Contrôle KNX de la charge : Un algorithme basé sur un automate programmable industriel KNX garantit la commutation optimale des charges et des produits blancs en fonction du système électrique solaire. Et, si nécessaire, grâce au comptage divisionnaire simultané de l'énergie des charges de l'actionneur KNX, un « tampon » énergétique peut également être établi.*

pour mettre en marche les unités via les circuits électroniques de l'appareil.

Enfin, et non des moindres, un boîtier de commande est nécessaire, avec un « programme » approprié pour l'adaptation de la charge. Si une tarification variable dans le temps est transmise à KNX, le boîtier de commande peut alors également adapter la charge en fonction de celle-ci. Les modules logiques, les tableaux avec fonctions logiques, ou un automate industriel programmable, peuvent être utilisés en guise de boîtier de commande.

### Réalisation

#### Capteurs :

Des compteurs électriques intelligents sont utilisés pour les mesures globales. Des compteurs rails DIN KNX sont utilisés pour les mesures secondaires de la consommation individuelle.

#### Actionneurs :

Les charges conventionnelles sont connectées via des actionneurs de commutation. Les actionneurs d'énergie proposent une solution pour mesurer et commuter, et ainsi réunir les fonctions

du capteur et de l'actionneur dans un seul et même équipement.

Les appareils électroménagers sont connectés via Powerline et via le tableau KNX. Les climatiseurs sont connectés via les interfaces KNX respectives.

#### Boîtier de commande :

Un automate industriel programmable ou un tableau peuvent être utilisés en guise de boîtier de commande.

### Fonction

- Adaptation de la charge à la production personnelle d'énergie photovoltaïque.
- Adaptation de la charge au tarif de l'électricité.

### Avantages

- Grâce à KNX, les appareils électroménagers peuvent être connectés via leur interface Powerline. C'est une solution bien plus élégante que celle consistant simplement à activer la connexion électrique.
- Économique grâce à l'exploitation optimale du tarif.
- Un haut niveau d'automatisation.

## PROPRIÉTÉS DISPERSÉES

### Tâche

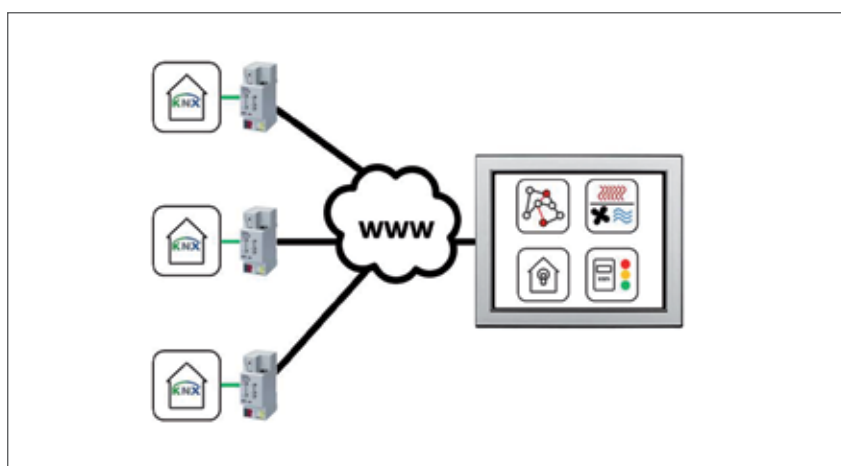
KNX propose d'ores et déjà des solutions pour les propriétés dispersées en les reliant via une technologie de la communication et Internet, comme s'il ne s'agissait que d'un seul et même bâtiment. C'est particulièrement important pour les sociétés immobilières ou les entreprises qui administrent plusieurs bâtiments dispersés à travers la ville.

### Solution/Réalisation

Le routeur KNX-IP relie la ligne KNX-TP d'un bâtiment au protocole IP. Si un routeur KNX-IP est intégré à un réseau qui a accès à Internet, une connexion tunnel sécurisée peut être établie, par l'intermédiaire d'un VPN via Internet, vers d'autres bâtiments équipés de routeurs KNX-IP.

### Fonction

La transmission des valeurs relevées à des fins d'équilibrage et de facturation est simplifiée en reliant plusieurs bâtiments à une installation KNX commu-



Visualisation centralisée pour les propriétés dispersées.

ne. De plus, une visualisation centralisée des fonctions est possible à un ou plusieurs endroits.

### Avantages

Les données utilisées pour la facturation de la consommation et des valeurs de rachat peuvent être centralisées.

De la même façon, il est possible de mettre en œuvre un contrôle énergé-

tique englobant l'ensemble de la propriété pour, par exemple, ajuster la performance du chauffage ou de la climatisation dans les bureaux pendant le week-end. Les systèmes et les propriétés peuvent être visualisés, contrôlés et suivis à distance via le réseau en place ou Internet (connexion VPN).

## SYSTÈMES CVC

### Tâche

Dans les villes, pour maintenir un approvisionnement équilibré en énergie pendant les périodes de charge de pointe, les charges doivent pouvoir être temporairement réduites ou coupées. Une grande partie de l'énergie nécessaire aux villes peut être attribuée à l'alimentation de la climatisation dans les bâtiments, un léger changement du point de consigne de température peut avoir un effet important sur l'approvisionnement global.

### Solution

Les points de consigne de température des pompes à chaleur et des climatisations sont généralement paramétrés par l'utilisateur. Un régulateur de température compare la température mesurée de la pièce à la température souhaitée, et régule la pompe à chaleur ou la climatisation en conséquence. En connectant la pompe à chaleur ou la climatisation au bus KNX, il est désormais possible d'intervenir automatiquement sur le processus de spécification du point de consigne.

### Réalisation

L'utilisateur peut, au préalable, définir plusieurs points de consigne de température dans un tableau KNX. Par ex-

emple, les valeurs peuvent être définies et enregistrées pour une température confortable, standard et économique. Enfin, la valeur favorite peut être transmise à la pompe à chaleur ou à la climatisation via une passerelle (par ex., Theben, Zennio).

### Fonction

L'intervention sur le système de climatisation peut être entreprise selon la capacité d'utilisation du réseau. Par exemple, la climatisation pourrait être programmée en mode « Eco » pendant les périodes de demande élevée. La quantité d'énergie nécessaire à la pompe à chaleur ou à la climatisation serait ainsi immédiatement réduite. À l'inverse, en cas de faible charge du réseau ou d'un excès d'approvisionnement en électricité régénérative, le mode « Confort » peut être programmé. La charge du réseau est ainsi augmentée pour un niveau de vie accru ou un meilleur confort de travail.

### Avantages

L'intégration de la pompe à chaleur ou de la climatisation au bus KNX est avantageuse car le bâtiment dispose ainsi d'une charge variable avec laquelle il peut répondre aux signaux extérieurs comme la charge du réseau et le prix de l'électricité. À l'avenir, étant don-

né l'augmentation de la proportion de l'énergie renouvelable et des charges électriques (e-mobilité), ces réponses seront cruciales pour garantir un approvisionnement stable de l'énergie.



## GESTION TARIFAIRE

### Tâche

À l'avenir, les compteurs électriques intelligents remplaceront les compteurs électriques conventionnels des fournisseurs d'énergie. C'est la condition préalable pour pouvoir utiliser la charge en fonction des tarifs de l'électricité variables dans le temps (qui peuvent avoir de multiples niveaux sur une section du réseau, selon la production d'énergie renouvelable). Il est ainsi possible de compter chaque seconde de la consommation ou de la production réelle (par ex., provenant d'un système photovoltaïque personnel) en kilowattheure. Ces compteurs disposent également d'une interface client.

Cette tarification peut être transmise à KNX afin de permettre le contrôle KNX de la charge.

### Solution

KNX propose plusieurs solutions pour l'intégration de ces compteurs :

*Passerelle de communication des données énergétiques (MUC : Multi Utility Communication)*

Les compteurs sont relevés via une passerelle de communication des données (ou Multi Utility Communication Gateway) qui transmet les valeurs au bus KNX via le protocole IP, ou directement sur un écran d'affichage via KNX RF.

*Interface KNX RF*

Une interface KNX RF transmet les valeurs directement au bus KNX. Le signal KNX RF peut être converti en signal KNX TP via un coupleur de médias.

*Compteur KNX direct*

Le compteur intelligent fournit une interface KNX TP directe.

### Réalisation

La section suivante présente deux exemples de solutions possibles :

*Passerelle de communication des données énergétiques (MUC : Multi Utility Communication)*

Le compteur électrique intelligent est connecté via une passerelle de communication des données énergétiques (MUC), par KNX IP, au tableau. Les valeurs du compteur sont ainsi transmises au bus KNX, lesquelles peuvent ensuite être visualisées sur n'importe quel tableau KNX. Les valeurs peuvent également être représentées sur des dispositifs mobiles. Les valeurs du compteur peuvent, d'autre part, être utilisées pour adapter la charge par l'intermédiaire des actionneurs KNX.

*KNX RF*

Une interface KNX RF est directement fixée au compteur électrique, laquelle transmet les valeurs du compteur, par radio, au bus KNX. Ces dernières peuvent être visualisées avec une unité de tableau KNX. Les valeurs du compteur peuvent, d'autre part, être utilisées pour adapter la charge par l'intermédiaire des actionneurs KNX.

### Fonction

- Transmission de l'électricité (photovoltaïque) actuellement produite ainsi que la charge actuelle.
- Transmission de la production et de la



Compteur domestique intelligent pour les systèmes photovoltaïques et autres systèmes apparentés, incluant le comptage divisionnaire KNX.

consommation d'énergie.

- Transmission de la tarification.
- Visualisation.

### Avantages

- La valeur du compteur peut être transmise par communication filaire ou sans fil.
- Aucun autre capteur de mesure n'est nécessaire, contrairement aux compteurs électriques conventionnels.
- KNX permet l'adaptation automatique de la charge.
- Cela évite les instabilités de tension sur les réseaux électriques, instabilités induites par la grande quantité d'énergie photovoltaïque injectée, et la production peut être recueillie à un tarif contrôlé grâce à l'adaptation de la charge par KNX.

