11.
2024

PowerA+

by Techlink

Découvrez l'éclairage sans fil

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

ÉCLAIRAGE CENTRÉ SUR L'HUMAIN

Techlink
Linking techniques

Publication professionnelle de Techlink pour les entreprises d'installation de techniques spéciales • Revue des membres trimestrielle

MEMBER OF
Embuild

AZ Kabel est maintenant... kopuur

Cuivre propre

Vous cherchez une solution permanente, temporaire ou ponctuelle pour tous vos déchets de câbles ? En tant que spécialistes de la collecte et du recyclage des câbles électriques, nous sommes là pour tous ceux qui recherchent de bons services et un prix juste. Chez nous, pas de tarification au doigt mouillé, mais une formule mathématique qui suit de près les prix sur les marchés internationaux. Nos tarifs sont disponibles sur notre site web.

Bevrijdingslaan 11, 8700 Tielt www.kopuur.be

Install Day, un concept multifilières pour le secteur

Alexander Dewulf

Président
Techlink Linking Techniques

Ce vendredi 18 octobre 2024, l'**Install Day** (*voir page 34*) a non seulement rassemblé les installateurs, mais le salon a été à nouveau un lieu de rencontre avec l'ensemble de notre Écosystème des installations multifonctionnelles. Ont répondu présents les fabricants, les distributeurs et les entreprises actives dans la maintenance et la gestion de l'énergie, et cela dans toutes les technologies installées dans les bâtiments en matière d'électrotechnique, de chauffage, de ventilation, de climatisation, de sanitaire, d'éclairage, de sécurité, de batteries et d'appareils ménagers.

Les salons professionnels ont énormément évolué au cours des dernières décennies. L'époque où les visiteurs s'y rendaient uniquement pour prendre connaissance de l'offre des exposants est révolue. Une étape importante de cette évolution a consisté dans l'idée que la visite d'un salon devait être une expérience. Nos 230 exposants y ont répondu en impliquant activement les visiteurs dans leur offre. L'objectif était clair : donner aux visiteurs la possibilité, en une seule visite, de se familiariser avec de nombreux nouveaux produits, techniques et outils numériques en matière d'électro, de sanitaire, de chauffage, de climatisation… pour le marché résidentiel, tertiaire et industriel.

Le regard est tourné vers l'avenir durable : pompes à chaleur, CEMS, stockage de l'énergie, batteries, panneaux solaires… et le salon en a été le reflet, en apportant la démonstration que le développement durable se trouve plus que jamais dans la ligne de mire du monde de l'installation. Techlink informe ses membres sur les nouvelles techniques via son magazine.

Vous pourrez également compter sur nous en 2025 pour continuer à vous fournir des informations précieuses, vous tenir au fait des tendances et des idées qui peuvent vous aider à rester à jour et à faire la différence dans le monde exigeant et dynamique de l'installation. Pouvoir représenter vos intérêts reste notre priorité absolue. Votre participation et vos feedbacks sont essentiels à notre succès !

DEVENEZ PARTENAIRE et donnez un coup de pouce aux jeunes talents techniques !!

24 & 25 avril 2025 Walibi

Install Tomorrow

Experience Day

POURQUOI DEVENIR PARTENAIRE :

- **Augmentez votre visibilité** auprès de la jeune génération de professionnels et de leurs enseignants.
- **Renforcez votre image** en tant qu'acteur engagé dans la formation technique et le développement des compétences de notre secteur.
- **Opportunité de présenter vos innovations** dans un environnement interactif et éducatif.
- **Occasion de réseauter** avec d'autres entreprises, des professionnels du secteur et vos futurs collaborateurs.

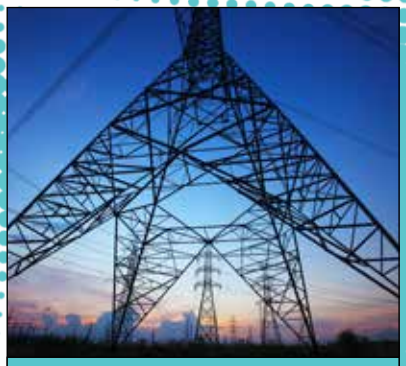
INFOS ET PARTENARIATS:

installtomorrow.be/fr/experience-day

Install Tomorrow une initiative de Techlink Linking techniques www.techlink.be

34 ● **Install Day**
L'Install Day a attiré plus de 5 000 visiteurs en 2024 ! Le contact direct entre tous les acteurs de notre Écosystème des installations multifonctionnelles a été clairement apprécié. Nous remercions tous les exposants et visiteurs pour cette édition réussie et vous donnons rendez-vous en 2025 pour un nouveau salon.

40 ● **Éclairage sans fil**
Avec la croissance des technologies intelligentes, la communication sans fil dans l'éclairage devient de plus en plus importante. L'introduction de DALI+, une variante sans fil, offre de nouvelles possibilités. Les solutions sans fil offrent aux installateurs beaucoup plus de flexibilité dans la mise en place du réseau d'éclairage.



52 ● **C1/107 de Synergrid**
Les nouvelles évolutions technologiques ont été intégrées dans la version révisée et les prescriptions ont été mises à jour selon les méthodes de travail actuelles et les règles appliquées par les gestionnaires de réseau de distribution (GRD) belges. Cette prescription constitue la base de tous les raccordements basse tension en Belgique dans toutes les régions.

3 ● **Édito :** l'Install Day, un concept total pour le secteur

6 ● **Circularité :** Le petit matériel d'installation, c'est de l'électro !

10 ● **Salon :** Energie & Habitat/ Batireno

12 ● **Dossier technique :** Réseaux à courant continu pour le PV, le stockage par batterie et les chargeurs de VE

18 ● **Législation :** L'impact des directives européennes sur la recharge des VE

20 ● **Le point de vue des partis politiques :** Partie 2

24 ● **Actualités :** la Délégation syndicale

26 ● **Evénement :** Digital Construction Brussels

28 ● **Numérisation :** L'IdO dans le secteur de l'installation

34 ● **Install Day :** Septième édition

38 ● **Install Tomorrow :** La campagne de sensibilisation continue !

Éclairage

40 ● Innovation en matière d'éclairage sans fil

44 ● Éclairage centré sur l'humain

48 ● Smart Readiness Indicator

50 ● Le Big TamTam : Un concept d'éclairage créatif

52 ● **Législation :** La nouvelle C1/107 de Synergrid

54 ● **EnergAI :** l'intelligence artificielle pour minimiser les coûts énergétiques sur un marché flexible

58 ● **En bref**

60 ● **Le collaborateur :** Dolores Sobrino, Attachée de Direction

62 ● **Productnews**

Embuild
Avenue des Arts 20, 1000 Bruxelles
embuild.be

Editeur responsable
Dirk De Wolf
dirk.dewolf@techlink.be

Techlink asbl
Excelsiorlaan 91, 1930 Zaventem
T. +32 2 720 40 80
info@techlink.be • www.techlink.be

Directeur général
Kris Van Dingenen
kris.vandingenen@techlink.be

Publicité
Inge De Ridder
T. +32 53 80 87 47
inge.deridder@techlink.be

Périodicité • Tirage
Trimestriel •
3.000 ex. NL / 2.000 ex. FR

Traduction
André Verkaeren, Metaphrasis bvba

Rédaction & relecture
Sophie Lambert
sophie.lambert@techlink.be

Mise en pages
nikka.cuypers@embuild.be

Impression
Graphius

Le petit matériel d'installation, c'est de l'électro : recyclage via Recupel !

Une directive européenne impose à la Belgique un objectif en matière de collecte et de recyclage du vieux matériel d'installation. La Belgique n'atteint pas encore cet objectif. Les études et les chiffres du secteur montrent que certains appareils comme le petit matériel d'installation ne sont pas suffisamment collectés pour être recyclés. Quelques mots d'explication.

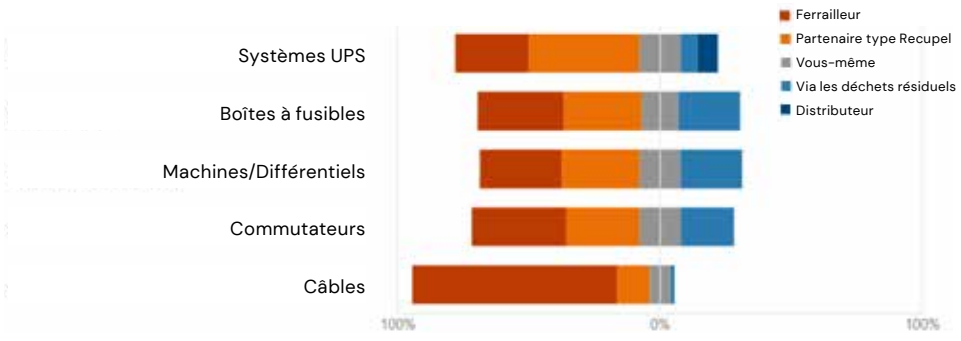
Le monde de la gestion des déchets et des matières premières est en pleine mutation. Les objectifs des pouvoirs publics sont ambitieux et les possibilités d'améliorer le recyclage et la durabilité sont infinies. Installateurs, consommateurs, industrie de l'emballage, communes et entreprises ayant des flux de déchets importants doivent toutes et tous faire leur part.

Depuis 2001, une loi fixe les modalités de la collecte des déchets d'appareils électriques et électroniques en Belgique. En 2008, des règles spécifiques ont été adoptées concernant les appareils. Ceux-ci sont répartis en 10 catégories faisant l'objet d'une obligation de reprise. Depuis 2022, Recupel est passée de 10 à 6 catégories. Ces catégories sont consultables via la liste des appareils.[1] (https://www.recupel.be/fr/media/1252). Tout vendeur d'électro ou de lampes doit s'y conformer. La législation s'applique dans toute la Belgique, tant aux magasins physiques qu'aux magasins en ligne.[2]

ATTENTION, l'obligation de reprise ne s'applique pas seulement aux fabricants, mais à tous les distributeurs ou vendeurs de produits électros de la chaîne. Tant dans les points de vente physiques que dans les points de vente en ligne.

« En tant que fabricant, nous recherchons activement des solutions pour minimiser l'impact écologique de nos produits. Il est essentiel de collecter et de traiter correctement les vieux appareils électriques afin de réintégrer les matières premières dans la chaîne de valeur. Ce n'est que si tous les acteurs travaillent ensemble que nous pourrons éviter la perte de matières premières précieuses », affirme **RONY HAENTJENS**, Standardization and Certification Manager chez NIKO NV.

GRAPHIQUE 1: **Avec lequel des partenaires suivants collaborez-vous en matière de collecte et de recyclage du matériel d'installation électrotechnique ?**



Vous mettez des piles et batteries sur le marché ? Affiliez-vous à Bebat !

Saviez-vous qu'en tant que producteur ou importateur de Systèmes de Stockage d'Energie (SSE) ou batteries domestiques en Belgique, vous êtes soumis à l'obligation légale de reprise ?

Découvrez les 7 obligations légales

1. **Vous enregistrer :** auprès des 3 autorités régionales en Belgique.
2. **Faire la déclaration :** quelles piles et batteries vous mettez sur le marché belge.
3. **Sensibiliser et prévenir** : autour de l'utilisation des piles et batteries.
4. **Organiser la collecte :** transport conforme à l'ADR par des collecteurs agréés.
5. **Recycler :** les piles et batteries usagées deviennent de nouvelles matières premières.
6. **Prouver l'efficacité de recyclage :** faire traiter les piles et batteries par des entreprises de recyclage agréées.
7. **Faire le reporting :** aux autorités.

Pour satisfaire à toutes ces obligations, vous pouvez soumettre votre propre plan individuel d'obligation de reprise ou de prévention et de gestion des déchets aux autorités régionales pour approbation. Mais il y a aussi une manière plus simple : s'affilier à Bebat.

Vous voulez d'abord vérifier si votre entreprise est soumise à cette législation ?

Faites le test sur www.bebat.be/le-test

bebat

Recycler ensemble,
c'est mieux pour nous tous

Enquête : reprise du matériel d'installation électrotechnique

Fin de l'année dernière, Techlink a mené une enquête en ligne afin de recueillir des retours sur le matériel d'installation électrotechnique que nos installateurs posent pour des clients dans des environnements résidentiels, industriels et tertiaires.

Nous avons reçu quelque 80 réponses de gérants de petites (1 à 9 employés), moyennes (10 à 99 employés) et grandes entreprises membres (plus de 100 employés). Ils ont pris le temps de répondre à l'enquête et nous les en remercions sincèrement ! Ci-dessous, nous zoomons sur certains des résultats.

77 % des répondants collectent des équipements électrotechniques. Ce sont principalement des câbles, des disjoncteurs/différentiels, des boîtes à fusibles, des outils de connexion et des systèmes UPS.

Le Graphique 1 montre que les répondants collaborent principalement avec le ferrailleur ou Recupel pour la collecte et le recyclage du matériel électrotechnique. Il arrive encore que ce matériel soit éliminé de manière incorrecte par le biais des déchets résiduels.

À RETENIR ! 57 % des répondants ne connaissent pas les obligations belges en matière de traitement du matériel d'installation électrotechnique et n'ont pas entendu parler de l'obligation de reprise. En 2001, producteurs et importateurs d'appareils électroménagers se sont vus dans l'obligation légale de collecter et de traiter les appareils mis au rebut. C'est ce qu'on appelle « l'obligation de reprise ». C'est pour remédier à cette situation que Recupel a été créée par le secteur.

Avec la révision de la directive européenne (WEEE) en 2012, son champ d'application a été élargi à tous les équipements électriques et électroniques (EEE). En raison de ce champ d'application ouvert, les petits équipements d'installation électrotechniques sont soumis à l'obligation de reprise depuis août 2018.

Les petits équipements d'installation sont considérés comme des équipements électr(on)iques

Les appareils électriques contiennent des matières premières précieuses, mais de quels appareils s'agit-il ? Quelques exemples :

- Alimentations et dispositifs de régulation de l'éclairage vendus séparément ;
- Dispositifs de protection pour la sécurisation des circuits, des personnes et des charges contre les surcharges, relais de sécurité, etc. ;
- Composants des systèmes domotiques HBES & BACS tels que capteurs, détecteurs, détecteurs de mouvement, alimentations, amplificateurs de signaux, etc. ;
- Systèmes de gestion et de surveillance de l'énergie tels que les compteurs d'énergie, etc. ;
- Systèmes de gestion des câbles tels que les colonnes d'alimentation et les colonnes de service, etc. ;
- Petit matériel électrique tel que les interrupteurs, les prises, les compteurs de kWh, les tamiseurs, les minuteries, etc. ;

Tous ces appareils électriques contiennent des matériaux de base précieux et sont donc parfaits pour le recyclage !

Le recyclage via Recupel !

Saviez-vous qu'en tant qu'installateur, vous disposez de beaucoup de vieux matériel d'installation qui n'est plus utilisable, mais que Recupel peut réutiliser à plus de 90 % ? Il n'est ni possible ni d'ailleurs acceptable de laisser ces pièces au client ou de s'en débarrasser via les déchets résiduels et le recyclage. Une seule adresse : Recupel !

OÙ ET COMMENT ?

Via les canaux connus de Recupel : remettez-les à votre recycleur agréé Recupel ou apportez-les vous-même à un point de recyclage ou au parc à conteneurs.

Ou devenez un point de collecte Recupel ! Si vous avez régulièrement des déchets électr(on)iques, vous pouvez devenir un point Recupel. Recupel met alors gratuitement à votre disposition des conteneurs et vient les chercher gratuitement lorsqu'ils sont pleins.

En outre, Recupel offre la possibilité de se débarrasser à la demande des déchets électroniques par le biais du service gratuit Recupel Pick-up.

Cebeo participe !

« Nos filiales sont reconnues comme des points Recupel. Nos transporteurs reprennent également le matériel d'installation usagé lors de l'achat de matériel neuf. En ce qui concerne le petit matériel d'installation, on recense actuellement neuf agences en Wallonie et à Bruxelles, et 28 agences en Flandre où la boîte de collecte Recupel a été installée, et ce réseau sera encore étendu dans un avenir proche », déclare Philippe De Vogeleer, Region Operation Manager chez Cebeo.

PLUS D'INFO :
www.recupel.be ou
www.recupel.be/fr/distribution.

NOTES:

1 www.recupel.be/fr/media/1251.

2 www.recupel.be/fr/mettre-des-appareils-sur-le-marche/les-obligations-legales

Abox Pro Industrial and unprotected outdoor areas

Made for demanding requirements.

IP66 IP67 IP69 | 35² | IK09 | 1000V AC | 1000V DC | halogen-free

Vous vendez des panneaux photovoltaïques ?
N'oubliez pas l'obligation de recyclage !

PV CYCLE Belgium asbl est l'organisme de gestion des panneaux solaires photovoltaïques. Nous assumons votre responsabilité de producteur, conformément à la législation en vigueur.

Collecte et traitement en fin de vie ? Nous nous en chargeons ! Contactez-nous pour avoir l'esprit tranquille et vous conformer à la réglementation.

PV CYCLE
www.pvcycle.be

Notre secteur, élément-clé pour relever les défis énergétiques

Lors du Salon Energie & Habitat/Batireno, organisé à la mi-octobre à Namur Expo, Embuild Wallonie a assorti l'événement de différentes conférences. Elles ont notamment porté sur 'Relever les défis énergétiques en Wallonie, le rôle clé du secteur de la construction'.

Textes et photos : ©Julien Semninckx

« À l'heure actuelle, en Wallonie, moins de 10% des habitations disposent d'un label A et 41,5% sont clairement inefficaces sur le plan énergétique, affichant un PEB F et G. Pour atteindre les obligations européennes à l'horizon 2050, il faut donc multiplier par trois le rythme actuel des rénovations », a indiqué **CÉCILE NEVEN**, la nouvelle ministre wallonne ayant notamment en charge l'Énergie, le Plan Air Climat et le Logement. Et la Ministre d'évoquer un ensemble de dossiers sur lesquels la DPR (Déclaration de Politique Régionale) wallonne compte marquer des progrès significatifs « simplification administrative, accélération des délivrances de permis, révision et simplification du système de primes, accélération du rythme de la rénovation du bâti, réforme du système PEB, optimisation des structures (en particulier dans le secteur du logement public), fiscalité favorable à l'accès au logement via la réduction importante des droits d'enregistrement, déploiement des travaux relatifs à l'économie circulaire, valorisation des travaux de recherche et d'innovation... Et ce n'est pas exhaustif. »

Les énergies du futur

NICOLAS SPIES, conseiller Energie & Rénovation au sein d'Embuild Wallonie, a ensuite abordé 'Les défis énergétiques et les solutions pour y répondre'. « L'une des voies de notre transition énergétique, c'est l'électrification des différents usages. Mais on peine à augmenter notre production d'électricité. Depuis 2020, on n'est plus autosuffisant et on doit l'importer de pays voisins. »

L'échéance du Plan Air Climat Energie (PACE) 2030 se profile. « Il est prévu de tripler la production éolienne (un peu plus de 6 TWh/an) et photovoltaïque (5 TWh/an). Dans le domaine de la chaleur renouvelable, l'objectif est de doubler la valorisation de la biomasse (14,9 TWh) et de quadrupler celle des pompes à chaleur (2 TWh). Pour les autres filières, les potentiels de production sont plus faibles avec la géothermie moyenne et haute énergie (0,3 TWh), l'hydroélectricité (0,4 TWh) et le solaire thermique (0,2 TWh). »

La Wallonie s'est aussi tournée vers le stockage des énergies renouvelables intermittentes. « Notre centrale de pompage et turbinage de Coo permet actuellement d'y stocker 6 GWh. Notre premier parc de stockage électrique de batteries, à Bastogne (ES-tor-Lux), dispose d'une capacité plus modeste (on parle de MWh stockés). Mais la technologie est appelée à se développer énormément. Il en va de même pour les compteurs communicants qui, dans les prochaines années, vont se généraliser à tous les bâtiments. Parmi les énergies de l'avenir, il faudra certainement compter avec l'hydrogène, le méthane (notamment produit à l'aide d'algues) et le biogaz. »

Trains de rénovations

Parmi les expériences RENO+, **DAMIEN DE BOCK** de Buildwise (l'ancien Centre scientifique et technique pour la construction - CSTC) a évoqué un projet-pilote mené à Braine-l'Alleud.

« Sur les douze derniers mois, on a accompagné l'isolation groupée par l'intérieur de 30 toitures de logements particuliers. L'objectif était notamment de tester un train de rénovations rassemblant plusieurs chantiers simultanés avec accompagnement avant et pendant les travaux. On a d'abord pu compter sur une collaboration forte de la commune (de 17.000 ménages) qui a promotionné notre projet via son journal et son site communal. Un ménage sur dix a visité notre plateforme digitale, près de 300 ont rempli le formulaire et après appels, cela a abouti à 41 visites. On a vérifié que leur toiture correspondait aux critères d'éligibilité, qu'ils avaient accès à un éventuel crédit et, en cas d'acceptation de la proposition de travaux, on leur fournissait un accompagnement préalable (notamment pour remplir les documents d'obtention des primes) et durant le chantier. Pour les entrepreneurs, les facilités s'avéraient multiples car ils avaient accès à notre visite virtuelle (caméra avec logiciel de métrés), un taux de conversion très important de leur devis, une centralisation des visites et des chantiers… »

Un accompagnement pour réduire son empreinte carbone

ELOISE DE KEYSER, est conseillère 'Transition durable et circulaire' au sein d'Embuild Wallonie. « Nous proposons aux entreprises un accompagnement pour réduire leur empreinte carbone. Un référent s'y déplace durant trois jours pour analyser les différents bâtiments (bureaux, dépôts…), les consommations (énergie, eau, matières premières, déchets…), les déplacements, factures… Puis, durant quatre jours, c'est la phase de plan d'actions et de suivi. Pour notre interlocuteur, il faut compter une demi-journée de travail car il faut prévoir une réunion, une visite de l'entreprise ainsi qu'un travail administratif pour fournir différents documents comme certaines factures.

Cela se fait sur base volontaire et libre à l'entreprise de mettre en place certains dispositifs selon nos diagnostics qui permettent parfois de diminuer certains coûts très rapidement. Le référent peut aussi aiguiller vers des sources de financement utiles comme les chèques énergie (pour réaliser des audits énergétiques), les chèques circulaires (pour faire l'analyse de solutions circulaires à mettre en place) ou encore les prêts 'Easy Green'. »

L'accompagnement proposé par Embuild Wallonie est réservé aux PME. Son coût (maximum 1.000 euros) est subsidié à 100 % pour sa première phase (et environ 80 à 90% pour la seconde phase selon la taille et le chiffre d'affaires de l'entreprise).

Appel aux gouvernements

En guise de conclusion, **HUGUES KEMPENEERS**, directeur général d'Embuild Wallonie, appelle nos nouveaux gouvernements à prendre des mesures concertées pour soutenir le secteur de la construction. « C'est bien sûr la révision des primes, car il faut savoir qu'un euro de prime génère sept euros dans le secteur, mais aussi différents leviers fiscaux. La Ministre s'est voulue rassurante en affirmant que les primes ne seront pas supprimées. Il faut aussi savoir que la Wallonie est la seule région du pays où il n'y a pas d'obligation de rénovation, mais notre gouvernement assure également y travailler. »

Alors que Reno+ se termine, Hugues Kempeneers appelle nos décideurs politiques à « déployer des modes de financements innovants pour soutenir le secteur de la construction qui a de nombreux défis à relever en termes de rénovations, d'innovations et de recherches. »

Réseaux à courant continu pour le photovoltaïque, le stockage par batterie et les chargeurs de VE : de la théorie à la pratique (partie 1)

La transition énergétique a entraîné une augmentation du nombre de panneaux solaires, de véhicules électriques et du stockage par batterie sur nos réseaux de distribution, qui utilisent ou produisent tous une tension continue. Les convertisseurs jouent donc un rôle crucial dans la conversion du courant alternatif en courant continu. Un réseau à courant continu serait cependant plus simple, plus efficace et plus facile à contrôler. Jusqu'à récemment, tout cela restait théorique mais, en juin 2024, le projet RE/SOURCED a donné naissance au premier réseau public à courant continu en Flandre, une première qui représente un grand pas en avant, malgré quelques défis.

Histoire

Depuis la fin du XIX^{e} siècle, le monde a adopté les réseaux à tension alternative, un choix qui trouve son origine dans la légendaire « guerre des courants » qui opposa Nikola Tesla et Thomas Edison. Cette bataille entre partisans du courant alternatif et du courant continu a été décidée par Tesla, qui doit sa victoire en partie à l'invention pionnière du transformateur par Gaulard et Gibbs. Ce développement a permis d'élever efficacement les tensions, rendant possible la distribution de l'électricité en courant alternatif sur des distances beaucoup plus grandes qu'en courant continu. Malgré les tentatives d'Edison de présenter son réseau de 110 V comme plus sûr, c'est la possibilité de distribuer l'électricité sur de longues distances qui a été le facteur décisif, façonnant l'avenir de l'approvisionnement en électricité tel que nous le connaissons aujourd'hui.

Le courant continu n'a cependant ja-

Figure 1: ARCHITECTURE EN COURANT ALTERNATIF AVEC PHOTOVOLTAÏQUE, STOCKAGE PAR BATTERIE ET CHARGEURS DE VE.

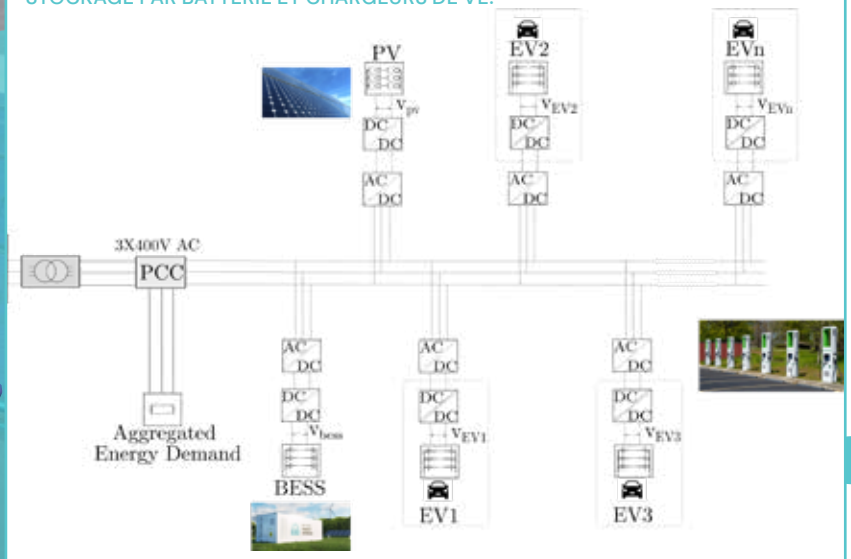
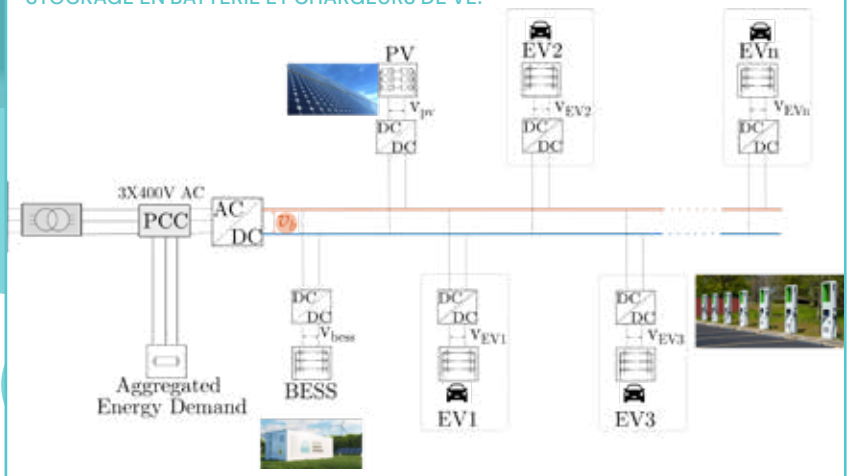


Figure 2: ARCHITECTURE EN COURANT CONTINU AVEC PHOTOVOLTAÏQUE, STOCKAGE EN BATTERIE ET CHARGEURS DE VE.



mais totalement disparu. Il a toujours joué un rôle important dans des applications de niche telles que les navires et les trains. Étonnamment, un siècle et demi plus tard, le courant continu semble faire un retour remarqué, principalement en raison de l'essor de l'électronique de puissance et des progrès considérables de la technologie des semi-conducteurs.

Replongeons-nous brièvement dans l'histoire. En 1901, Charles F. Scott publie un article posant une question stimulante : « Les raisons pour lesquelles nous utilisons le courant continu sont-elles suffisantes pour justifier les complications et les dépenses accrues de l'appareil de conversion ? » À l'époque, seules des batteries chimiques fonctionnaient en courant continu, les convertisseurs rotatifs assurant la conversion nécessaire, de sorte qu'un réseau en courant continu n'était pas envisageable. En revanche, si nous devions reposer cette question aujourd'hui, la réponse ne laisserait aucun doute : avec les technologies actuelles, le courant continu serait sans aucun doute l'option à privilégier.

Toutes les composantes du passage vers des systèmes énergétiques distribués tels que les panneaux solaires, les batteries et l'électrification croissante via les véhicules électriques (VE) et les pompes à chaleur ont un point commun : ces systèmes fonctionnent en courant continu. L'éclairage LED, également plus efficace, est basé sur le courant continu également. Malgré ces développements, nous continuons pourtant à convertir l'énergie du courant continu en courant alternatif, ce qui entraîne des étapes supplémentaires et complexifie le réseau. Il est désormais évident que passer vers un système à courant continu offrirait de nombreux avantages, notamment la réduction du nombre de composants et un réseau plus simple et plus efficace. Il serait toutefois irréaliste de passer immédiatement à un système à courant continu pour tous les appareils. Du point de vue résidentiel, en plus des risques de sécurité – concernant à la fois l'appareillage électrique et la sécurité des personnes – un changement aussi radical se heurterait également à un manque de standardisation et d'appareils ménagers compatibles.

Le passage radical au courant continu dans le système de distribution et la consommation des ménages nécessitera beaucoup de temps et d'investissements. Une structure hybride est davantage réalisable aujourd'hui et pourrait ouvrir la voie à une transition progressive. En créant un backbone (un réseau dorsal) à courant continu qui relie les composants « DC-ready » tels que les panneaux solaires, le stockage par batterie et les chargeurs de VE, nous pourrions déjà profiter des avantages du courant continu. Les applications conventionnelles continueraient de fonctionner en courant alternatif, tandis que le surplus ou la demande d'énergie supplémentaire serait échangé avec le réseau en courant alternatif via un point de raccordement unique. Cette approche permet une transition progressive et facilite l'intégration des nouvelles technologies dans notre système énergétique. En outre, ce point d'interconnexion unique au réseau de distribution permet un contrôle flexible et des services de soutien au gestionnaire du réseau.

Efficacité

La question du gain financier, quand il est question des avan-

Figure 3: PROFIL DE CHARGE OPPORTUNISTE ET COORDONNÉ POUR L'ENSEMBLE D'UN PARC DE RECHARGE LORS D'UNE JOURNÉE ENSOLEILLÉE.

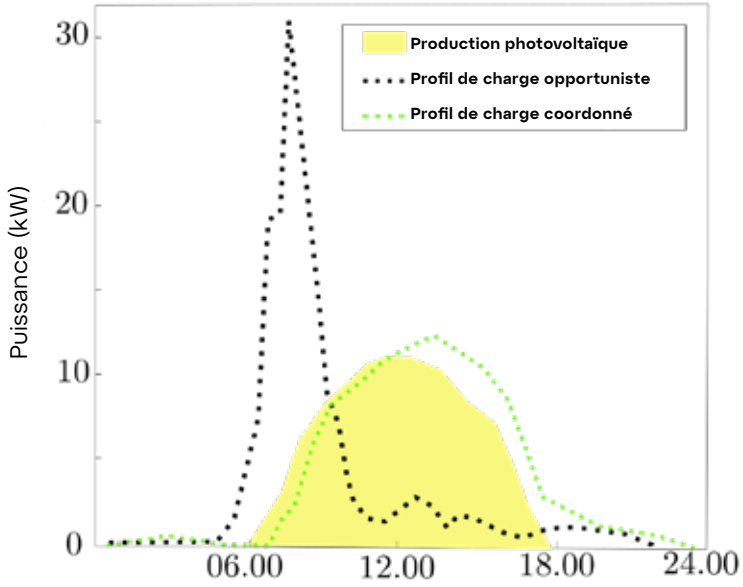
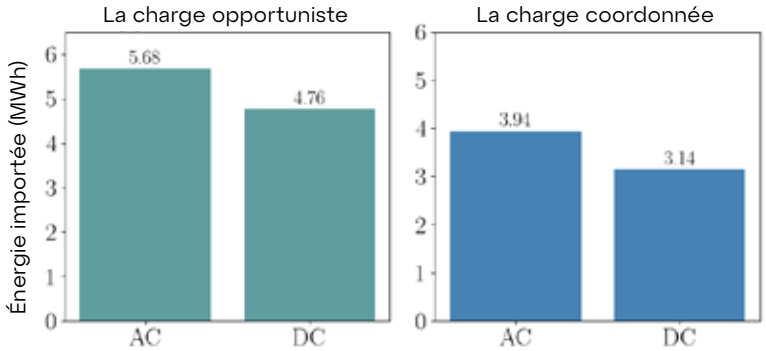


Figure 4: ÉNERGIE IMPORTÉE EN COURANT ALTERNATIF ET EN COURANT CONTINU POUR LA CHARGE OPPORTUNISTE (à gauche) ET LA CHARGE COORDONNÉE (à droite).



tages des réseaux à courant continu, revient fréquemment : « Combien vais-je économiser exactement si je passe au courant continu ? » Il n'existe malheureusement pas de réponse simple et générique à cet question. L'économie dépend de nombreux facteurs. Supposons que vous utilisiez un backbone à courant continu pour connecter des panneaux solaires, une batterie de stockage et des VE, trois éléments principaux vont entrer en jeu :

(i) la tension de fonctionnement de la dorsale en courant continu,
(ii) la taille de l'installation photovoltaïque, du stockage par batterie et le nombre de chargeurs de VE, et
(iii) le comportement de recharge du VE.

Illustrons le tout par un cas fictif. Une PME disposant de 20 chargeurs de VE possède des panneaux solaires sur un carport d'une puissance de 100 kW ainsi qu'un système de batteries de 100 kWh. Le backbone en courant continu fonctionne à 700 V et est unipolaire, ce qui signifie que le système a un pôle positif et un pôle nul. Les architectures en courant continu et en courant alternatif sont présentées aux figures 1 et 2. Il reste cependant un élément crucial : comment les VE seront-ils rechargés ?

Avec la charge opportuniste, nous constatons que la charge via un réseau fédérateur à courant continu nécessite près de 1 MWh d'énergie en moins de la part du réseau. En d'autres termes, il est possible de couvrir jusqu'à 75 % de la demande énergétique des VE grâce à l'énergie solaire et au stockage par batterie, contre seulement 68 % sur un réseau traditionnel à courant alternatif. Si nous optons pour une charge coordonnée, où les périodes de charge sont adaptées à la disponibilité de l'énergie solaire, le taux d'autoapprovisionnement passe à 77 % en courant alternatif et même à 84 % en courant continu. Le résultat est clair : une moindre dépendance à l'égard des importations nettes à partir du réseau et une consommation d'énergie plus efficace. Ce n'est toutefois qu'avec la recharge coordonnée en courant continu que le potentiel maximal est réellement exploité. En utilisant directement l'énergie solaire pour charger les VE, il faut seulement deux étapes de conversion DC/DC. Par comparaison, dans un système à courant alternatif, quatre étapes sont nécessaires, dont deux conversions DC/AC. Du point de vue de l'efficacité, il est tout à fait clair qu'un système à courant continu (DC) est beaucoup plus per-formant.

Ce cas fait aussi office de signal d'alarme car il met en évidence la quantité d'énergie renouvelable actuellement perdue dans notre système de courant alternatif. Cette configuration nous oblige à tirer plus d'énergie du réseau alors qu'une interconnexion en courant continu peut exploiter l'énergie directement sans conversions inutiles. Cet exemple met en évidence le potentiel énormes des réseaux à courant continu et montre comment nous pouvons utiliser nos sources d'énergie renouvelable avec plus d'intelligence et d'efficacité.

Impact sur l'environnement

L'efficacité d'un réseau dorsal (backbone) en courant conti-

TDK LAMBDA DRB TRIPHASÉ AC/DC
480W ET 960W - ALIMENTATIONS DIN RAIL
+50% DE PUISSANCE CRÊTE AVEC BORNIER À VIS OU CONNECTEUR PUSH-IN

TDK

THE SAFEST CHOICE
TELEREX

EN SAVOIR PLUS: WWW.TELEREX-EUROPE.COM
BE: +32 (0)3 - 326 40 00 | NL: +31 (0)76 - 578 20 00

POSETRON
WE MANAGE YOUR ENERGY!

Posetron, votre partenaire dans la transition énergétique

Gérez votre énergie avec un système de batterie professionnel de **Posetron**. Nous cherchons ensemble la solution appropriée pour les années à venir.

Sur la base de paramètres objectifs et de simulations, nous développons un projet techniquement et financièrement optimisé et réalisable.

D'autres générateurs d'énergie, tels que les éoliennes, les centrales de cogénération et les installations photovoltaïques, sont également pris en considération. Il est important que vous ayez un aperçu de l'ensemble du projet énergétique. Grâce à notre approche personnelle, nous vous accompagnons de A à Z.

Thor Park 8080 - bus 0003, 3600 Genk | posetron.be | 089 560 660

Tableau 1: RÉSULTATS ÉMISSIONS DE CO2 POUR LA PRODUCTION D'ONDULEURS ET IMPACT DE L'IMPORTATION D'ÉNERGIE.

		Opportuniste		Coordonnée	
		AC	DC	AC	DC
tonnes éq CO_2	Convertisseurs	13.07	7.75	13.07	7.75
	Importation net VE	28.12	23.70	19.99	15.62

nu n'est encore qu'une première étape. L'absence d'un convertisseur supplémentaire signifie également que moins de matériaux sont nécessaires, ce qui a un impact positif sur l'environnement. Dans le cadre des objectifs ambitieux qui ont été fixés en matière d'énergie renouvelable et de mobilité électrique, nous devrons extraire d'énormes quantités de matières premières. Au cours de cette extraction et des processus de production qui s'ensuivent, d'importantes quantités de CO_2 sont émises, ce que nous voulons évidemment limiter. Lorsque nous calculons les émissions de CO_2 liées à la fabrication de convertisseurs dans les réseaux à courant alternatif et continu, nous observons dans le tableau 1 qu'un système en courant continu produit presque moitié moins d'émissions.

Disposer d'un backbone en courant continu offre un autre avantage de choix : il élimine l'impact des multiples convertisseurs DC/AC. Au lieu d'avoir de nombreux petits convertisseurs, comme c'est le cas dans un système à courant alternatif, dans un système à courant continu, tout est remplacé par un convertisseur central à courant continu et alternatif. C'est une économie d'échelle considérable : la quantité d'aluminium nécessaire pour les dissipateurs et les boîtiers, par exemple, est beaucoup plus faible lorsqu'il ne faut qu'un convertisseur central plutôt que divers convertisseurs CC/CA individuels combinés. Il en va de même pour les noyaux de ferrite des bobines et les circuits imprimés contenant les contrôleurs et les drivers, dont la taille n'augmente pas linéairement avec la puissance.

Si nous extrapolons ces avantages sur une période de 30 ans – la durée de vie des panneaux solaires – et que nous tenons aussi compte de la phase d'utilisation, nous constatons un avantage supplémentaire dû à la réduction des importations depuis le réseau. Il ne faut pas non plus oublier que les onduleurs doivent généralement être remplacés après 15 ans, une donnée incluse dans ces calculs. En résumé, le passage à un backbone à courant continu permet non seulement d'améliorer l'efficacité énergétique, mais contribue aussi à réduire considérablement l'empreinte écologique.

Autres opportunités et défis

Les convertisseurs sont les pierres angulaires des réseaux à courant continu et leur électronique de puissance les rend faciles à contrôler. Il nous est ainsi possible de réguler les flux de puissance dans un réseau à courant continu et de résoudre des problèmes tels que la congestion électrique. Les avantages ne s'arrêtent pas là : la tension du réseau peut être ajustée de manière dynamique afin d'optimiser en permanence l'efficacité. Il est également possible de réduire intelligemment la puissance excédentaire, ce qui diminue en amont le prélèvement sur le réseau en courant alternatif. Il est alors possible réduire la taille des convertisseurs centraux DC/AC tout en réduisant les pertes sur le réseau en courant continu et dans le transformateur.

Associée à une stratégie de recharge des VE coordonnée, cette approche garantit un impact minime sur le rendement énergétique global d'une année révolue, mais aussi, en parallèle, une augmentation considérable de l'efficacité et de la stabilité du réseau. Si les avantages des réseaux à courant continu sont prometteurs, des défis importants se posent également. La sécurité est primordiale. Contrairement au courant alternatif, le courant continu n'a pas de passage à zéro, ce qui rend l'interruption des courants de défaut beaucoup plus difficile. En outre, la présence de nombreux condensateurs dans les systèmes de convertisseurs à courant continu se traduisent par des pics de courant (transitoires) très élevés, ce qui ajoute à la complexité.

Un autre goulet d'étranglement se pose également en ce sens qu'il subsiste un manque de normalisation, par exemple concernant la tension de fonctionnement nominale et la méthode de calcul des courants de court-circuit. Comme souvent avec les nouvelles technologies, c'est un peu l'œuf ou la poule : en l'absence de normes les produits et les projets pilotes se font attendre, mais sans ces projets, les normes ne voient pas non plus le jour. Le projet pilote RE/SOURCED s'efforce de modifier cette situation. En collaboration avec Fluvius, nous préparons des tests de court-circuit. Ils fourniront un input crucial pour l'élaboration de normes dans ce domaine.

Dans l'édition de février, nous approfondirons le propos sur le projet pilote RE/SOURCED en abordant les défis liés à la construction du réseau à courant continu, sa sécurisation, son exploitation, etc.

AUTEURS:
Hakim Azaioud, étudiant en doctorant, et les collaborateurs scientifiques Ward Ysebie et Brecht Caers, tous associés à EELab/Lemcko, groupe de recherche de l'UGent.

NOUS FAISONS DE CHAQUE BÂTIMENT UN BÂTIMENT INTELLIGENT.

DÉCOUVREZ UN NOUVEAU MONDE SMART HOME!

Peu importe l'application et le bâtiment, Eltako Professional Smart Home permet de l´installer. Nous offrons des solutions intelligentes individuelles et complètes. Laissez-vous surprendre par Eltako Professional Smart Home et nous vous convaincrons grâce à des produits extensibles et multitâches de qualité professionnelle et un rapport qualité-prix unique. Cela transforme chaque bâtiment en bâtiment intelligent et vous en héros face à vos clients.

Eltako

PROFESSIONAL SMART HOME

L'impact des directives européennes sur la recharge des véhicules électriques

Ces dernières années, l'Union européenne (UE) a considérablement intensifié ses efforts pour lutter contre le changement climatique et accélérer la transition vers une économie durable. Ces politiques ont un impact direct sur plusieurs secteurs, notamment les transports et les infrastructures de recharge des véhicules électriques (VE). Kris Rongé (VEKA) explique en détails le cadre réglementaire et l'impact de ces nouvelles directives européennes (RED III, EMD 5) sur la recharge.

Le **Green Deal** européen, présenté en décembre 2019, constitue l'initiative phare de l'UE pour réaliser la transition vers une économie neutre en carbone d'ici 2050. L'écologisation du secteur des transports, qui représente actuellement quelque 25 % des émissions totales de gaz à effet de serre en Europe, compte parmi les éléments clés de cette initiative. Si les véhicules électriques (VE) sont considérés comme une solution essentielle pour réduire ces émissions, la disponibilité des infrastructures de recharge reste une pierre d'achoppement.

Adoptée en 2021, **la loi européenne sur le climat** consacre juridiquement les objectifs climatiques du Green Deal. Cette loi exige que l'UE soit climatiquement neutre d'ici 2050, avec un objectif intermédiaire de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici 2030 par rapport à 1990.

Le paquet **Fit for 55**, proposé en 2021, est un ensemble de propositions législatives visant à aider l'UE à réduire les émissions de CO_2 de 55 % d'ici 2030. Parmi de nombreuses autres directive dans ce paquet, la directive sur les énergies renouvelables (RED III) et la directive sur la performance énergétique des bâtiments (EPBD) ont fait l'objet d'une révision.

L'invasion de l'Ukraine par la Russie et la crise énergétique qui a suivi ont démontré toute l'importance de l'indépendance énergétique de l'Union. En réponse à la crise énergétique, l'UE a renforcé son engagement en faveur de la production d'énergie renouvelable, notamment par le biais du **plan REPowerEU**, qui vise à accélérer le déploiement des énergies renouvelables et à réduire la dépendance à l'égard des combustibles fossiles importés. Dans le même contexte, **la directive sur l'électricité (EMD5)** a également subi une refonte.

EMD5

La nouvelle directive EMD5 exige que certains dispositifs à forte consommation d'énergie ou des dispositifs capables de gérer de manière flexible les signaux de prix, tels que les chargeurs intelligents destinés aux VE, aient la capacité d'ajuster leur consommation énergétique en fonction des fluctuations de prix de l'énergie sur le marché. Les utilisateurs de VE ont ainsi la possibilité de recharger leur véhicule quand les prix de l'énergie sont bas, ce qui réduit leurs propres coûts et permet de mieux répartir la demande d'électricité. Pour faciliter cette démarche, il serait souhaitable

que l'utilisateur puisse disposer de plusieurs contrats pour des utilisations spécifiques, par exemple un fournisseur distinct pour son point de recharge de VE. Concrètement, cela signifie qu'il devrait être possible de disposer de plusieurs points de comptage et de facturation en aval d'un point de connexion central. Une telle configuration offre aux propriétaires de bornes de recharge davantage de flexibilité et de transparence dans leur consommation d'énergie, tout en facilitant la surveillance et la facturation séparées des différents dispositifs (tels que les chargeurs de VE).

RED III

Pour garantir la qualité de l'installation et de la gestion des bornes de recharge intelligentes, RED III met en place des programmes de formation et de certification similaires à ceux qui existent déjà aujourd'hui pour les installateurs de panneaux solaires. Une liste d'installateurs certifiés doit être publiée afin que les acheteurs puissent trouver des entrepreneurs de qualité et que les bornes de recharge soient installées de manière sûre et efficace.

Les fabricants de véhicules devront mettre à disposition des données gratuites et en temps réel sur :

- L'état de la batterie ;
- Le niveau de charge ;
- Le point de consigne de la puissance de la batterie ;
- La capacité de la batterie ;
- La localisation du véhicule (le cas échéant).

Ces données doivent être accessibles à la fois aux propriétaires et utilisateurs de VE, mais aussi aux tiers, tels que les fournisseurs de services de recharge ou les acteurs du marché de l'électricité. Un tel système accroît la transparence et permet aux parties externes d'optimiser leurs services et de les adapter aux besoins des utilisateurs de VE.

Toutes les bornes de recharge privées nouvellement installées ou remplacées doivent être équipées d'une fonctionnalité de recharge intelligente et, le cas échéant, pouvoir être reliées à des systèmes de comptage intelligents et prendre en charge les fonctionnalités de recharge bidirectionnelle. Cela améliore l'efficacité et l'utilisation des énergies renouvelables, ce qui est conforme aux objectifs plus larges de l'UE en matière d'énergie.

AFIR et EPBD

Le *règlement sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs* (AFIR) fixe des objectifs concernant le déploiement d'une l'infrastructure de recharge, y compris le déploiement obligatoire de bornes de recharge intelligentes accessibles au public et l'amélioration des modalités de paiement et de l'information aux utilisateurs. Ces règles permettent de s'assurer que les utilisateurs de VE ont accès à un nombre suffisant de bornes de recharge et que la recharge des VE reste conviviale et abordable.

En outre, *la directive sur la performance énergétique des bâtiments* (EPBD) prévoit des obligations plus strictes concernant l'installation d'infrastructures de recharge dans les parkings. En d'autres termes, en cas de construction ou de rénovation de bâtiments, il y a lieu d'inclure l'installation de bornes de recharge, ce qui améliorera encore l'accessibilité pour les utilisateurs de VE.

La transposition de ces directives dans les législations nationales et régionales sera l'affaire du gouvernement et du parlement flamands au cours de cette nouvelle législature.

En conclusion

La réglementation européenne a un impact important sur l'infrastructure de recharge des VE. La question n'est plus de savoir s'il y aura davantage de bornes de recharge intelligentes et si la recharge bidirectionnelle fera son chemin. Tous ces points deviendront prochainement obligatoires. C'est à l'ensemble du secteur qu'il incombe de veiller à ce que les bornes de recharge intelligentes soient également utilisées de manière intelligente et facilitent ainsi la transition énergétique.

Quelle est la position de votre parti sur la mobilité électrique ?

Cette année électorale est un moment important pour défendre nos idées et interroger les partis politiques sur leurs ambitions pour notre secteur de l'installation. Nous avons posé la même question aux différents partis politiques : quelle est leur vision de la mobilité électrique ?

Dans son mémorandum, Techlink a défini les priorités pour notre secteur, structurées autour de trois axes : Décarboniser - Décentraliser - Digitaliser.

Notre secteur veut relever le défi de la transition énergétique, mais ne peut le faire seul. Les gouvernements doivent jouer leur rôle dans cette ambition, non pas par des mesures incohérentes à court terme, mais avec une politique énergétique audacieuse et ambitieuse sur le long terme.

Nous demandons aux gouvernements de « donner l'exemple », en commençant par des mesures claires pour accélérer le déploiement de l'électrification sur le marché privé et des infrastructures de recharge. Le stockage par batterie et le V2G (vehicle-to-grid) sont importants pour promouvoir la flexibilité dans le stockage d'énergie. Pas de charge administrative supplémentaire pour ceux qui investissent dans un système de gestion énergétique durable.

QUESTION : Comment votre parti soutiendra-t-il le déploiement des infrastructures de recharge ? D'autres propositions pour promouvoir la mobilité électrique ?

La mobilité électrique est un facteur puissant de décarbonation de la mobilité. Pour rappel, ce secteur a vu ses émissions augmenter depuis 1990 alors que le total de nos émissions a baissé. Pour le MR, il est probable que la mobilité légère (< 3,5 tonnes) s'électrifiera rapidement, pourvu qu'on le permette.
Concernant le déploiement des bornes de charge, nous pensons qu'il y a un gros travail pour permettre aux véhicules électriques de de participer à la flexibilité du réseau. Sur le réseau basse tension, la volonté du MR est que la flotte de véhicules puisse être mobilisée pour lisser les crêtes de production et limiter les gros besoins électriques (les soirs d'hiver par exemple). C'est un nouveau paradigme pour le réseau basse tension d'un point de vue technique, juridique et économique.

L'électromobilité doit être accessible à tous, surtout pour les ménages modestes et les travailleurs, via des primes et une fiscalité adaptée pour favoriser des véhicules durables. Elle doit s'appuyer sur les énergies renouvelables, sur une relocalisation des filières de recyclage et sur une chaîne d'approvisionnement respectueuse des populations locales hors Europe.
Le déploiement des bornes de recharge doit se faire dans chaque bassin de mobilité. Il passe par des partenariats entre communes et gestionnaires de réseau. Il faut aussi promouvoir les incitants fiscaux pour l'achat des véhicules électriques, améliorer l'autonomie des batteries et renforcer le partage des véhicules électriques.

Pour Les Engagés, ce sont d'abord et avant tout les investisseurs privés qui sont en mesure de déployer massivement les bornes de recharge sur le territoire. Pour y arriver, il est nécessaire de simplifier le cadre réglementaire et urbanistique, de lancer des appels d'offre en misant sur l'efficacité et de prévoir des incitants. Nous souhaitons aussi revoir la taxe de circulation et de mise en circulation pour encourager l'achat de véhicules électriques. En Wallonie, le calcul actuel intègre la masse de la voi-

Nouveau

Contacteurs ESB et EN sans bourdonnement

Efficacité maximale, bruit minimal

Le bourdonnement de l'éclairage, du chauffage et d'autres installations électriques peut être très dérangeant dans les environnements sensibles au bruit tels que les chambres d'hôtel et les habitations. Grâce à une conception innovante de la bobine AC/DC, nos contacteurs ESB et EN permettent de s'en débarrasser. Et les installateurs peuvent également se reposer sur leurs lauriers.

Réduction du bruit audible

Les contacteurs d'installation avec bobines DC et redresseur pour AC garantissent un fonctionnement sans ronflement. Idéal pour les environnements sensibles au bruit.

Assemblage sans outil

Les accessoires tels que les contacts auxiliaires, les entretoises et les couvercles de sécurité peuvent être montés sans aucun outil grâce à l'assemblage groupé.

Jusqu'à 15 % d'espace de rangement en moins

Comme aucune entretoise n'est nécessaire entre les différents interrupteurs magnétiques, il est possible de gagner beaucoup de place dans l'armoire.

Facile à entretenir

L'assemblage des groupes sans outil et la fenêtre d'indication intégrée aux interrupteurs simplifient grandement la maintenance.

Coûts d'installation réduits

L'absence d'entretoises entre les contacteurs ESB16..N, ESB/EN20..N et ESB100..N permet d'accélérer l'installation et de maîtriser les coûts d'installation.

Découvrez tous les avantages sur abb.com/lowvoltage

ture, ce qui pénalise les moteurs électriques. Nous voulons également davantage développer la filière du rétrofit qui permet de donner une seconde vie électrique à une voiture thermique. Toutes ces mesures ont bien été prises en compte dans le nouvel accord de majorité en Wallonie.

Le parti prône une approche globale de la mobilité, combinant la transition vers les véhicules électriques avec d'autres mesures pour réduire notre dépendance à la voiture individuelle tels que la diversification des modes de transport, la réduction du parc automobile, une amélioration de l'aménagement du territoire...
Le manque de points de recharge est, avec le prix d'acquisition, le principal obstacle au déploiement des voitures électriques. Nous voulons accélérer le déploiement de points de recharge accessibles à toutes et tous, en voiries et hors-voiries (parkings publics, des parkings de bureau, des copropriétés, etc.).

Nous soutenons l'évolution vers un parc de véhicules zéro émission. Cependant, nous restons technologiquement neutres : qu'il s'agisse d'électricité, d'hydrogène ou autre, cela ne concerne pas directement le gouvernement. Toute technologie réduisant la pollution doit être adoptée. Nous gardons à l'esprit la faisabilité et l'accessibilité financière. Avec l'électrification croissante, il est essentiel que le nombre de points de recharge suive, en préférant les espaces de recharge. Tous les obstacles réglementaires à l'installation de bornes de recharge doivent être éliminés pour permettre un déploiement rapide. Nous soulignons également l'importance de la recharge intelligente pour protéger le réseau électrique.

L'électrification est l'avenir de notre mobilité motorisée : bénéfique pour le climat et la qualité de l'air. Cependant, nous ne voulons pas simplement remplacer chaque voiture par un modèle électrique, mais aussi investir dans un meilleur transport public, et rendre la marche, le vélo, et la mobilité partagée plus attractifs. Ainsi, chacun pourra se déplacer facilement et en toute sécurité. Pour cette transition, une stratégie d'infrastructure de recharge est nécessaire. Avec des bornes de recharge bidirectionnelles, les véhicules électriques peuvent servir de réserve et facilitateur d'énergie, ce qui représente un double avantage. Nous souhaitons soutenir les autorités locales dans l'installation de bornes de recharge et mener des campagnes d'information claires pour les consommateurs sur les tarifs.

Nous encourageons davantage la transition vers une mobilité zéro émission. Outre la prime, qui a rencontré un grand succès, il est important d'investir dans l'infrastructure de recharge. Les voitures électriques sont comme des batteries mobiles pouvant stocker, mais aussi restituer ou décharger l'énergie. Nous optimisons notre réseau énergétique actuel en absorbant les pics via la recharge bidirectionnelle. De plus, nous faisons de chaque réverbère un point de recharge, ce qui offre une opportunité unique d'étendre la capacité de recharge sans nécessiter de grands travaux d'infrastructure.

Comme nous sommes en train de lancer le cabinet du ministre du Climat et de l'Énergie, nous souhaitons d'abord prendre le temps de développer nos mesures sur ce sujet avant de communiquer.

Nous reconnaissons la nécessité d'une transition rapide vers les véhicules électriques et la considérons comme absolument essentielle dans le cadre de la transition énergétique et climatique. Cependant, nous sommes conscients que cette transition engendre des incertitudes et des doutes pour de nombreuses personnes, telles que des inquiétudes concernant l'accessibilité financière, la disponibilité des infrastructures de recharge, et l'autonomie des véhicules. C'est pourquoi nous veillons à ce que le coût total de possession (TCO) soit plus attractif pour les nouveaux véhicules zéro émission d'ici 2029 par rapport aux véhicules à moteur à combustion fossile. Les primes pour les voitures électriques ne sont toutefois pas notre solution privilégiée. Nous développons des espaces de recharge stratégiquement placés sur des lieux (semi-) publics et réduisons les obstacles au déploiement de points de recharge, notamment dans les immeubles d'appartements. Nous garantissons une capacité suffisante sur le réseau électrique et exploitons le potentiel de la recharge intelligente.

BayWa r.e.

r.e.think energy

Découvrez nos solutions pour le stockage commercial et l'e-mobilité

Votre grossiste PV au Benelux

- Votre fournisseur pour les projets résidentiels et commerciaux
- Votre spécialiste en matière de panneaux solaires, d'onduleurs, de sous-structures ainsi que de batteries résidentielles, commerciales et les stations de recharge.
- Efficace, rapide et économe en énergie
  - › Nos entrepôts disposent des dernières technologies pour une livraison efficace et rapide !
  - › Possibilité de retirer votre commande directement dans notre entrepôt.
  - › Nouveau centre d'expérience novotegra de ±1000m² avec toit réaliste pour les formations.

BayWa r.e. Solar Systems S.à r.l.
Ninovesteenweg 198 | B - 9300 Aalst | T +32 53 892 500 | solar-distribution.baywa-re.nl | pv.flanders@baywa-re.com

Délégation syndicale : qui la compose et que fait-elle ?

La délégation syndicale. Pour le dire avec des mots familiers : qui sont ces gens et surtout que font-ils ? Dans cette contribution, nous allons approfondir les questions de la présence et de la complexité de la compétence de la délégation syndicale (DS) dans l'entreprise.

Comprendre ?

Tout le monde a déjà entendu parler de la « délégation syndicale ». Les délégués syndicaux sont des travailleurs de l'entreprise élus ou désignés pour représenter les membres du personnel syndiqués auprès de l'employeur. Les principes généraux du statut de la délégation syndicale sont énoncés dans la CCT n° 5 .[1]

Création et composition

Bien que les principes généraux soient énoncés dans la CCT n° 5, il faut se référer à la CCT sectorielle applicable au statut de la délégation syndicale pour en connaître les modalités d'application. Une entreprise au sein de laquelle plusieurs commissions paritaires sont d'application peut se retrouver confrontée à un enchevêtrement de conventions différentes sur le statut des employés et des ouvriers, par exemple la CP 200 (employés) ou la SCP 149.01 (ouvriers électrotechniques). Mais une entreprise peut aussi avoir des activités séparées, même si elle relève de la CP 124 (construction), de la CP 111 (métallurgie) ou à d'autres encore.

Techlink peut toujours vous aider à identifier les conditions exactes de la formation et de la composition de la délégation syndicale pour chacune des CCT sectorielles.

Compétence

Les élections sociales pour le conseil d'entreprise et le comité pour la prévention et la protection au travail étant derrière nous, et la composition de la délégation syndicale étant établie, il revient à l'employeur de savoir quelles sont les compétences de la délégation syndicale.

La délégation syndicale dispose d'une compétence générale en matière de relations de travail, notamment sur les salaires, les heures de travail, les primes et les conditions de travail. En d'autres termes, l'employeur doit négocier avec la DS en vue de conclure des conventions collectives ou des accords. Par exemple, un employeur ne peut pas introduire une réglementation du travail de nuit. La SCP 149.01 (secteur électrotechnique) stipule que des discussions doivent avoir lieu au niveau de l'entreprise dans le cadre des nouveaux régimes de travail. Concernant les employés relevant de la CP 200, les possibilités en termes de nouveaux régimes de travail sont également limitées. Les partenaires sociaux de ce secteur ont conclu une CCT qui n'autorise qu'un nombre limité de situations de « dérogation aux horaires de travail normaux ».

La délégation syndicale exerce également un contrôle sur l'application de la législation sociale du travail. Elle a également le droit d'être entendue dans les litiges individuels et collectifs. Tant que l'organisation de l'entreprise ni perturbée ni lésée, la délégation syndicale peut communiquer – oralement ou par écrit – toutes les informations de nature professionnelle et/ou syndicale à l'ensemble du personnel.

Ayez également à l'esprit que la DS peut jouer un rôle important en l'absence de conseil d'entreprise et/ou de comité pour la prévention et la protection au travail car des compétences spécifiques sont conférées à la délégation syndicale (dans la mesure où elle assume ce rôle).

Enfin, et c'est peut-être le plus important, les partenaires sociaux des commissions paritaires concernées peuvent attribuer des compétences très spécifiques à la délégation syndi-

cale. La complexité de la situation dépend de la volonté des parties.

Exemple

Droit à la formation. Plans de formation. Plans de formation d'entreprise sectoriels. Plans de formation annuels. Crédit de prime. Un thème d'actualité. Un thème permanent. Un thème complexe. Bien qu'il y ait consultation des organes sociaux lors de l'élaboration d'un plan de formation annuel pour les employeurs à partir de 20 travailleurs ou plus, des règles supplémentaires peuvent encore s'appliquer au sein de différents secteurs.

Par exemple, dans la SCP 149.01, l'élaboration et la modification du plan de formation d'entreprise doivent être approuvées conjointement par la délégation syndicale, si une DS est présente dans l'entreprise. Seuls des refus liés à la formation peuvent être communiqués. Sans plan de formation d'entreprise approuvé, l'employeur ne peut prétendre au crédit de prime. Il est donc crucial que les parties entretiennent des relations constructives afin d'éviter les discussions. Ces règles ne s'appliquent donc pas aux employés.

Travailler ensemble

Une relation saine entre l'employeur et la délégation syndicale est essentielle pour une bonne éthique au sein de l'entreprise. Nous vous donnons quelques conseils supplémentaires pour vous aider à trouver le chemin d'une coopération de qualité avec l'équipe (renouvelée) de représentants élus des travailleurs.

En conclusion, travailler en collaboration avec la délégation syndicale est plus que jamais essentiel.

Conseils et astuces

1 Une bonne organisation, une bonne communication et une bonne concertation entre la direction, les RH et les cadres – qui sont en contact avec le personnel et la délégation syndicale – sont indispensables.

2 Investissez dans une concertation sociale constructive, précise et proactive. Faites-le avec respect et en toute confiance.. Vous devez également attendre ce respect et cette confiance de la délégation syndicale.

3 Il est conseillé de se coordonner avec Techlink en tant que fédération d'employeurs qui peut servir de caisse de résonance pour les problèmes/questions et fournir un feedback sur la manière dont cela se passe en pratique dans d'autres entreprises.

Réécoutez notre webinaire juridique : « Trucs et astuces pour la consultation sociale avec la délégation syndicale »

Le jeudi 24 octobre 2024, Ann Vanderschaeghe et Geert Verschraegen de Techlink et Sofie Claes du Social Dialogue Network ont présenté un exposé sur la place de la délégation syndicale dans la concertation sociale, sa création ou son renouvellement, le nombre de mandats, la protection… tout en donnant des conseils pratiques.
Ils ont également abordé la SCP 149.01 et la CP 200.

NOTE :

1 La CCT n° 5 du 24 mai 1971 concernant le statut des délégations syndicales du personnel des entreprises (aucune ratification demandée).

C'est au Brussels Gate de Grand-Bigard que s'est déroulé le Digital Construction Brussels, le mardi 15 octobre. Un événement à ne pas rater pour les entreprises de construction et d'installation désireuses de travailler mieux et plus efficacement. Techlink était à nouveau présent avec un stand consacré à TechBiM ! TechBiM continue d'être la norme incontournable pour les objets BIM liés aux installations techniques.

Digital Construction Brussels

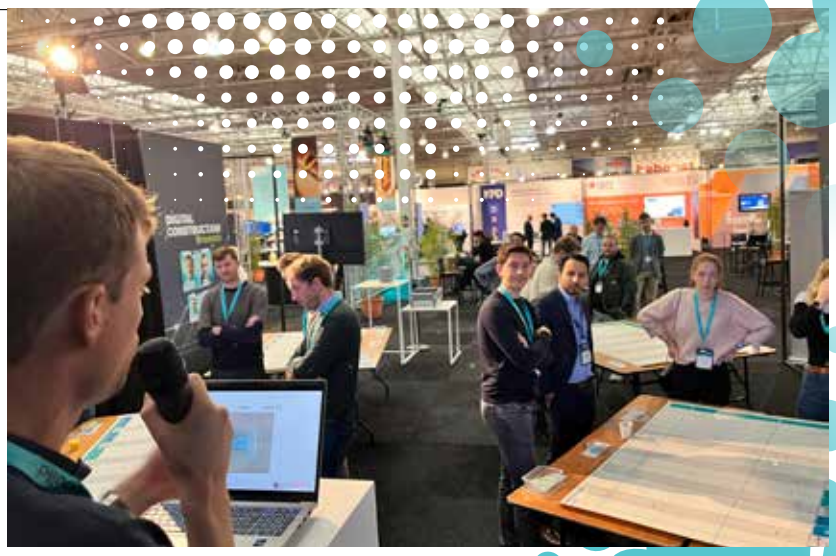
Cette année, Digital Construction Brussels a été un succès avec plus de 800 visiteurs. Soit environ un tiers de visiteurs supplémentaires par rapport à l'année précédente. Une progression qui s'explique en partie par les efforts déployés par Techlink et Buildwise afin de proposer de nouvelles activités dans le programme.

En plus de ces efforts supplémentaires, Techlink avait également prévu un stand consacré à TechBiM. Les nombreux visiteurs de ce stand ont été impressionnés par la maturité atteinte par TechBiM, mais aussi par l'influence que TechBiM aura dans le monde numérique de demain. Cette méthode de travail, reliant directement les données des fabricants au BIM, garantit des informations correctes et actualisées, accessibles à tous les acteurs du processus de construction. Un lien unique s'établit depuis le BIM jusqu'aux données du fabricant, de sorte que d'autres applications peuvent également bénéficier de données provenant directement de la source.

« L'histoire de TechBiM est une source d'inspiration pour de nombreuses parties prenantes. Il est clair que l'initiative peut compter sur un soutien important, tant de la part des parties conceptrices et exécutantes que des donneurs d'ordres et des gestionnaires d'installations. TechBiM promet en fait une meilleure coopération entre toutes les parties grâce à des données fabricants correctes à toutes les phases du projet de construction », déclare **JORIS VAN BOSSCHE**, Project Manager Digitalisation chez Techlink.

Programme

Même l'entreprise d'installation la plus numérisée se retrouve parfois confrontée à une vérité désagréable : tous les partenaires ne sont pas à bord. Un scénario qui peut entraîner un goulot d'étranglement au niveau opérationnel. La flexibilité et la formation sont essentielles pour obtenir l'adhésion de tous les partenaires. Nous vous présentons trois activités du programme.



Luis Briones Alonso a été désigné lauréat de l'examen BIM.

TESTEZ VOS CONNAISSANCES SUR LE BIM

Savez-vous ce qu'un modèle BIM vous permet de faire? Connaissez-vous l'IFC? Ou voulez-vous simplement tester vos connaissances sur le BIM ? Dans tous les cas, l'examen BIM du Digital Construction Brussels était votre chance de devenir le tout premier BIM CHAMPION. Plus de 60 personnes ont profité de l'occasion pour tester leurs connaissances sur l'IFC, ISO 19650 et d'autres sujets liés au BIM, entre autres. C'est Jari Verniers, BIM Process Manager chez Bimplan, qui a remporté l'épreuve, avec un score de 29/32. Étant donné que Bimplan fournissait le premier prix – une formation de certification professionnelle BuildingSMART Foundation – la récompense a été attribuée à Luis Briones Alonso, chef de département BIM et numérisation chez Arcade, qui s'est classé deuxième avec un excellent score de 27/32.

JOUER AU JEU ISO 19650

La norme ISO 19650 traite de la gestion de l'information dans la construction, une sorte de feuille de route pour le partage d'informations avec tous les acteurs du processus de construction. Pour mettre cette théorie en pratique, Buildwise a développé le jeu ISO 19650, qui est une excellente introduction à la norme, permettant aux experts de partager leurs connaissances dans un contexte informel.

UN DÉBAT INTERACTIF SUR LE BIM

Quatre experts ont débattu autour de deux thèmes d'actualité du monde BIM : « Le logiciel BIM : David contre Goliath » et « Le BIM entre parties conceptrices et exécutantes ». Ces débats ont attiré de nombreux spectateurs jusque dans les allées du salon. Chacun a pu rentrer chez lui avec de nouvelles idées et opinions, ainsi qu'avec quelques questions à approfondir, notamment celles-ci : avons-nous réussi à former une génération qui a accru l'efficacité et réduit les coûts des défaillances dans la construction? Ainsi que: pouvons-nous et osons-nous réorganiser le monde de la construction?

Pourquoi numériser ?

Pour terminer, nous avons demandé à quelques visiteurs pourquoi la numérisation est utile dans une entreprise d'installation. Voici les raisons qui reviennent le plus souvent :

1. L'efficacité accrue du processus de construction et d'installation ;
2. L'image, la perception de l'entreprise auprès des clients;
3. L'image de marque de l'employeur, l'image de l'entreprise, un lieu qui propose des emplois attractifs. Ce dernier point est particulièrement important pour les jeunes.

PLUS D'INFORMATIONS :

sur l'un de ces sujets ou discuter du BIM et de la numérisation avec Techlink ? N'hésitez pas à nous contacter à l'adresse consult@techlink.be ou à écouter le podcast BIMup, une autre initiative de Techlink.

L'IdO, une nécessité dans les bâtiments intelligents et pour la maintenance prédictive

Le trigramme « IdO » est apparu pour la première fois dans ces pages dans l'édition Power+ de mai 2019. À l'époque, nous en parlions dans un contexte bien défini, à savoir que la fourniture de services supplémentaires basés sur les données provenant de l'installation (via l'IdO) deviendrait plus importante que l'installation elle-même. Depuis lors, l'IdO a pris un essor considérable et de plus en plus d'appareils et d'installations sont connectés via internet. Notre souhait, en 2024, sera de déterminer quelle valeur ajoutée l'IdO apporte à nos installateurs et distributeurs sur ce marché.

L'IdO, pour Internet des objets, désigne l'ensemble des appareils qui se connectent via internet à d'autres appareils, à des serveurs web, à des services cloud ou à des personnes[1]. Cela peut être votre voiture, votre réfrigérateur, vos panneaux solaires ou votre pompe à chaleur. Équipés de capteurs, ces objets et appareils connectés enregistrent des informations qu'ils vous transmettent, qu'ils se transmettent entre eux ou qu'ils transmettent à toute personne connectée au réseau. C'est ce qu'on appelle l'IdO. L'objectif principal est d'informer les utilisateurs et de leur permettre d'interagir avec leurs appareils ou d'automatiser des actions pour optimiser les processus de travail dans différents secteurs.

L'IdO, qu'est-ce que c'est ?

Si nous comparions une solution IdO au corps humain, le stockage et le traitement des données seraient le cerveau, le réseau de communication numérique correspondrait aux voies neuronales et les objets physiques ou « objets » désigneraient les sens, les organes, les muscles, etc.

La plupart des applications IdO font usage d'un grand nombre d'« objets » qui mettent en place une connexion (souvent sans fil) avec une plateforme en ligne pour le stockage et le traitement de données (le cloud) et offrent une interface utilisateur (p.ex. un site web et une application pour smartphone) accessible via internet. Des applications IdO sont désormais disponibles dans toutes sortes de secteurs et domaines : la mobilité (p.ex. les véhicules partagés ou une infrastructure de recharge intelligente), la logistique (p.ex. les enquêtes de patrimoine), l'industrie (l'IdO industriel, les usines intelligentes, industry 4.0, etc.), l'agriculture, les soins de santé, etc.

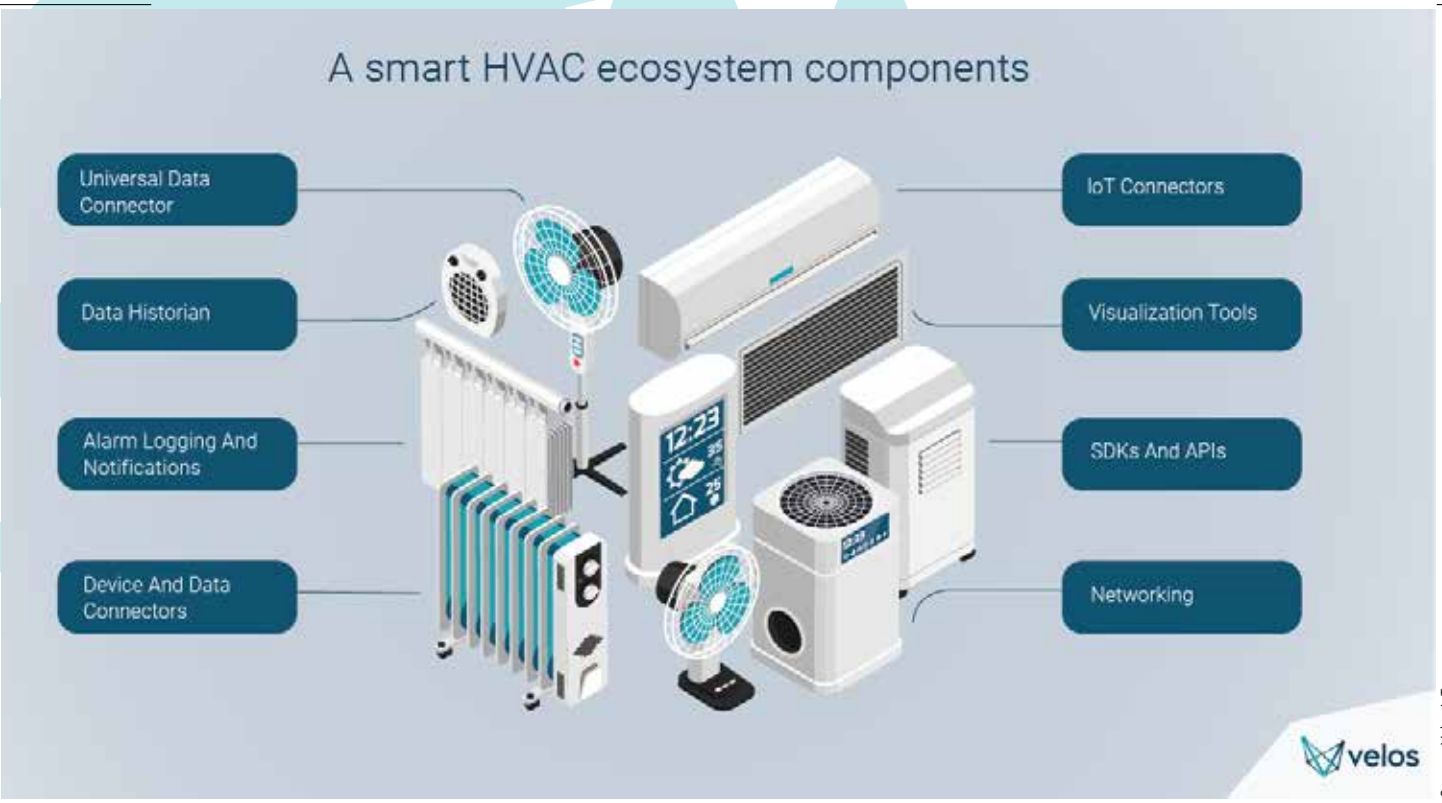
Les bâtiments intelligents et l'IdO

Buildwise souligne dans son Innovation Paper « Comprendre les bases des smart buildings »[2] que les notions de Smart Buildings et d'IdO ne sont pas synonymes. Par contre, les smart buildings peuvent être considérés comme une application (ou un domaine d'application) de l'IdO.

Les bâtiments intelligents eux-mêmes peuvent également être considérés comme une application (ou un domaine d'application) IdO. En effet, un bâtiment intelligent contient des « objets » qui sont connectés les uns aux autres via des réseaux de communication numériques. Au niveau d'un terrain (p.ex. pour connecter un capteur de mouvement), on opte souvent pour une connectivité via des systèmes de bus, tandis qu'à un niveau plus élevé on préférera de plus en plus des réseaux IP. En outre, un bâtiment intelligent stocke et traite les données collectées et offre des possibilités d'interaction avec l'utilisateur (p.ex., des panneaux de contrôle dans les différentes pièces, des tableaux de bord via des pages web ou des applications pour smartphone). Cela ne signifie pas pour autant que tous les systèmes présents dans le bâtiment ont un accès direct à internet ou que seuls des « objets » sans fil peuvent être utilisés. Le point important est que tous les « objets » peuvent être consultés et/ou contrôlés de manière centralisée.

Une volonté de renouvellement

Tout comme la demande d'applications Smart Home, la volonté de renouvellement des développeurs et des fabricants a augmenté de manière exponentielle ces dernières années. Le marché n'est donc pas immobile. Selon les chiffres



Source: Velos IoT

Exemple pratique

Imaginez un immeuble de bureaux équipé d'un système de climatisation intelligent recourant à la technologie IdO. Le bâtiment possède des capteurs qui mesurent en permanence la température, l'humidité, les niveaux de CO2 et la présence de personnes dans les différentes pièces. Ces capteurs sont connectés à un système central qui contrôle le chauffage, la ventilation et la climatisation (HVAC) en temps réel.

Lorsqu'un employé entre dans une salle de réunion, les capteurs détectent sa présence et mesurent simultanément le nombre de personnes présentes, la température et la qualité de l'air dans la pièce. Le système, se fondant sur ces données, ajuste automatiquement la température et la ventilation pour assurer un niveau de confort optimal sans qu'il soit nécessaire de procéder à des ajustements manuels. De plus, l'installation de mises à jour ou de nouvelles fonctionnalités élimine fondamentalement la nécessité de faire venir un technicien sur place, les capteurs pouvant signaler un problème. Le technicien est ainsi envoyé au moment opportun pour la réparation. Les appareils deviennent plus intelligents et peuvent inclure davantage de fonctionnalités même après l'achat, ce qui est donc positif et contribue à la durabilité et à l'empreinte environnementale.[3]

annuels de l'IBPT, on dénombrait fin 2021 5,8 millions d'objets IdO, soit une hausse de 31 % en un an. Il s'agit d'appareils qui se connectent au réseau 2G/3G/4G/5G ou à un réseau étendu à basse consommation (LPWAN), conçu pour à transmettre de petites quantités de données avec une faible consommation énergétique, assurant ainsi une longue durée de vie de la batterie.

Le nombre de produits augmente également à vue d'œil. Prenons par exemple la mesure et la surveillance de la qualité de l'air et du contrôle de la ventilation. Les systèmes de ventilation intelligents et encore plus contrôlables représentent l'avenir, avec différents composants qui communiquent entre eux pour obtenir un cadre de vie plus sain, un meilleur confort et une meilleure efficacité énergétique. Ou encore la création de bâtiments intelligents qui garantissent des processus de travail efficaces et des économies d'énergie.

Composants d'un système HVAC intelligent

Les systèmes HVAC intelligents combinent les technologies modernes et l'IdO pour fonctionner avec davantage d'efficacité et de flexibilité que les systèmes traditionnels. Grâce à des capteurs sophistiqués, à plusieurs panneaux de contrôle et à la connectivité via des applications et des commandes vocales, le système s'adapte automatiquement à l'évolution des conditions. En outre, grâce à la technologie de zonage, il est possible de contrôler précisément la température dans différentes parties d'une maison, ce qui offre un meilleur confort et permet de réaliser des économies d'énergie.

La maintenance prédictive grâce à l'IdO

Avec l'apparition d'installations HVAC modernes équipées de systèmes de gestion des bâtiments (SGB), de nombreuses données sur les installations techniques deviennent accessibles. Dans le cadre de la réglementation PEB, l'installation d'un SGB deviendra obligatoire à partir de 2025 pour les grands bâtiments tertiaires (puissance > 290 kW) et à partir

de 2030 pour les bâtiments plus petits (puissance > 70 kW). C'est ce qu'écrit Buildwise dans l'édition de juillet-août 2024 de son magazine. Par exemple, de nombreux appareils font déjà l'objet d'une maintenance conditionnelle non programmée, qui prévoit le déclenchement d'alarmes en cas de dépassement de seuils prédéfinis.

La maintenance prédictive[4] utilise également des données qui concernent l'exploitation des installations. Il est possible de déterminer si l'équipement fonctionne comme prévu à l'aide de méthodes analytiques plus sophistiquées utilisant ces données et leur historique. Ces méthodes perfectionnées offrent de meilleures performances car elles sont capables de détecter des anomalies subtiles. Elles permettent une détection précoce des perturbations et une planification proactive de la maintenance.

Les données en temps réel collectées par les capteurs sont transmises à une plateforme cloud, les partenaires pouvant ainsi suivre à distance l'état du système. En cas de détection d'anomalies telles qu'une baisse de l'efficacité, une consommation énergétique excessive ou des vibrations anormales, les techniciens peuvent diagnostiquer les problèmes à distance. Cette approche proactive permet de minimiser les temps d'arrêt et de réduire les frais de maintenance.

Les données des capteurs, à elles seules, ne suffisent pas pour une maintenance prédictive efficace. Sinon pourquoi des appareils tombent-ils en panne ? Est-ce parce qu'un client y a bricolé lui-même ou existe-t-il d'autres défaillances qui sont connues ? À moins que les conditions environnementales n'aient changé ? L'installateur joue un rôle essentiel dans l'évaluation des situations réelles et leur enregistrement minutieux afin que le système puisse apprendre à évaluer automatiquement des situations similaires.

Sécurité et vie privée

Si l'IdO offre de nombreux avantages, sécurité et protection de la vie privée suscitent également des inquiétudes. Les appareils connectés collectent souvent des données sensibles, ce qui accroît le risque de piratage et de violation des données. Les particuliers qui achètent ces appareils agissent souvent avec nonchalance quand il est question de leur sécurisation. N'oubliez pas : plus l'installation et la connexion au cloud et à votre application sont faciles, plus le piratage est un jeu d'enfant.

D'autres portes ouvertes aux pirates doivent être gardées à l'œil : les vulnérabilités potentielles des systèmes d'alarme à installer soi-même, des enceintes bluetooth, des systèmes de chauffage, des systèmes de caméras, des interphones vidéo, des systèmes de contrôle d'accès, de la domotique, etc. Un bricoleur n'a pas toujours les connaissances adéquates.

Les membres de Techlink sont automatiquement membres d'ALIA Security. ALIA Security représente les installateurs, les fabricants et les distributeurs présents dans les domaines de la détection d'intrusion, de la détection d'incendie, du contrôle d'accès et de la surveillance par caméra. Elle a organisé l'ALIA Security Day le 28 mars 2024 sur ce thème passionnant : « CHANGE IS COMING ! » Certains sujets tels que la « cybersécurité », les « services à distance et les services cloud » ainsi que « IA et vie privée » étaient certainement très à propos et ont permis de formuler des avertissements importants.

Les installateurs en sécurité électronique disposent d'un grand nombre d'informations sensibles dans les serveurs ou le cloud de leur entreprise. Les techniciens sont connectés à ces données via leur PC ou leur tablette de travail. Les entreprises se connectent aux systèmes du client pour le service et la programmation.

NOTES :

1 De La connexion ne se fait pas uniquement par internet. L'information peut être transmise par plusieurs canaux à une plateforme/base de données centrale : LoRaOne, SigFox, 5G. Les données sont ensuite traitées dans le nuage. L'accès à ces données passe via une application qui utilise internet comme moyen de connexion. Pour plus d'infos : www.buildwise.be/nl/publicaties/buildwise-artikels/2019-05.05/

2 https://www.buildwise.be/fr/publications/innovation-papers/45/

3 Il est important de choisir le bon type de capteur car ils ont tous une empreinte carbone différente. Certains ont besoin d'être alimentés par un câble ou une batterie. D'autres sont autonomes et ne nécessitent aucune maintenance. Il faut également tenir compte du fait qu'un capteur mal réglé/contrôlé ou qui donne de mauvaises informations peut avoir un impact négatif sur l'environnement.

4 L'IdO améliorera également d'autres types de maintenance : la maintenance curative (le capteur informe des défaillances).

Toutes ces connexions présentent un risque de piratage et nécessitent une sécurisation car elles peuvent avoir de lourdes conséquences en cas de cyberattaque. Pour les installateurs, le meilleur moyen de se protéger consiste à avoir une gestion adéquate des mots de passe (par exemple, l'authentification à deux facteurs), des connexions VPN et des firewalls de haute qualité.

En cas d'utilisation de services cloud, il convient de s'assurer qu'ils sont situés dans un centre de données européen (GDPR) et que ce centre de données peut fournir les garanties de fiabilité nécessaires (certificats).

En conclusion

Aujourd'hui, on entend surtout parler de l'IA mais l'ère de l'IdO est loin d'être terminée – du moins elle a évolué. Les produits connectés annoncent une nouvelle ère de responsabilité, une ère qui appelle une approche plus intégrée et proactive du service et du support. Et les entreprises qui embrassent cette responsabilité seront à la pointe, innoveront et prospéreront dans un monde toujours plus connecté.

PREFLEX

NOUVEAU!

UN MARIAGE PARFAIT

DÉCOUVREZ LES BOÎTES D'ENCASTREMENT PREFLEX POUR INTERRUPTEURS AVEC GRIFFES ET/OU VIS SUR PIPELIFE.BE

PIPELIFE
always part of your life

Les Armoires de distribution ‘’univers’’ :

- Très sûres : double isolation
- Très robustes; puissance max. jusqu’à 630A
- Montage aisée; un gain de temps important
- Large choix de kits d’équipements univers N

Le coeur du projet..univers

L’installation électrique est le cœur de tout bâtiment. Il est donc très important que l’armoire de distribution soit correctement dimensionnée et que les besoins actuels et futurs du client soient pris en compte. En particulier dans le cas de la mobilité électrique pour une flotte de véhicules pour laquelle il sera important d’examiner les besoins du client et la manière dont l’installateur peut ajuster l’installation afin qu’une puissance suffisante soit conservée lorsque d’autres fonctions prioritaires sont en fonctionnement.

Projet DIY Safti, Wetteren

Un des derniers projets a été la réalisation du magasin Safti de plus de 9.000 m^2 à Wetteren. En raison de l'ampleur du projet et pour assurer la continuité de l'activité, les travaux ont été réalisés en plusieurs phases.

Les armoires de distribution univers et l'appareillage de tête H3+ de Hager ont été choisis pour la mise en conformité de l'installation électrique. On a également veillé à ce que les procédures de fermeture du magasin soient simplifiées. Un groupe de secours a également été prévu pour que le magasin puisse rester fonctionnel en cas de panne de courant.

Un partenariat

L'entreprise d'installation ''Vermeulen building technologies'' travaille avec Hager pour des projets électriques depuis plus de 40 ans. Les collaborateurs techniques utilisent le logiciel gratuit Hagercad pour dimensionner les armoires de distribution.

Composition simple avec univers N

Hager peut vous accompagner dans la conception d'armoires de distribution pour des projets résidentiels et tertiaires jusqu'à 1600 A. Les armoires de distribution univers, d'une capacité maximale de 630A, à double isolation, sont reconnues pour leur facilité d'installation grâce aux kits fonctionnels prémontés.

Vous souhaitez l'essayer vous-même?

Téléchargez gratuitement la nouvelle version de Hagercad et vous y trouvez 18 dessins standards d' univers.

Install Day : toutes les innovations du secteur de l'installation sous un même toit

La septième édition de l'Install Day s'est déroulée ce 18 octobre au Brussels Gate. La « grand-messe de l'installateur » est une initiative de Techlink rendue possible par Embuild. L'Install Day demeure le rendez-vous incontournable de toutes celles et de tous ceux qui sont concernés par les techniques d'installation en Belgique. Les résultats parlent d'eux-mêmes : plus de 5 000 visiteurs cette année. Une raison de plus d'organiser une huitième édition l'année prochaine, le 17 octobre 2025.

(Photo's: ©Aurore Delsoir)

Nous n'avons rien changé à la formule gagnante. « Install Day, c'est une journée unique consacrée à toutes les techniques. Vous êtes électricien, chauffagiste ou plombier ? Jadis, ces professions étaient complètement distinctes mais les nouvelles technologies les rapprochent de plus en plus. Conscients de cette évolution, les organisateurs, Techlink et Embuild, ont créé un salon unique accueillant toutes les techniques d'installation (électro, sanitaire, chauffage, ventila-

← Des robinets élégants aux pompes à chaleur économes en énergie, le design et le développement durable ont la cote chez Facq. Le trampoline installé sur leur stand n'est pas non plus passé inaperçu, un moyen pour eux de mettre en avant toutes leurs offres d'emploi.

↑ Les solutions numériques de gestion de l'énergie et d'automatisation pour l'efficacité et la durabilité sont aussi mises de plus en plus en avant. Schneider Electric, entre autres, proposait ce type de solutions.

tion et climatisation). Avec un succès durable », déclare **CAROLE METZMACKER**, responsable du marketing et de la communication chez Techlink.

Pas de transition énergétique sans le secteur de l'installation !

La transition énergétique bat son plein et son rythme continuera de s'accélérer dans les années à venir. Il est donc important de se tenir au courant des dernières innovations et techniques dans le domaine de l'installation. Et le salon par excellence où l'on peut tout découvrir dans une atmosphère informelle ? C'est l'Install Day !

La transition énergétique a entraîné une accélération au sein du secteur électro/HVAC/S. La technologie n'est pas figée. les techniques d'installation les plus récentes apportent des solutions (énergétiques) sur mesure. Et avec l'émergence de nouvelles technologies telles que les solutions énergétiques renouvelables et vertes, les installations électriques joueront un rôle encore plus important dans notre avenir.

L'expérience d'un salon

« 'Install Day 2024 a été une journée pleine d'énergie ! Une occasion

« Ensemble, nous renforçons encore davantage le monde de l'installation ! »

INGE ET CAROLE

L'automatisation pour rendre les maisons plus intelligentes et plus vertes, c'était à découvrir chez Siemens. Des solutions basées sur ZigBee 3.0, ce qui les rend très polyvalentes et faciles à intégrer et à installer.

Faisant office de système central dans le logement, Niko Home Control assure à l'utilisateur une visibilité parfaite de tous les flux d'énergie (production, consommation, autoconsommation, retour au réseau, etc.), grâce aux connexions avec les compteurs numériques, les onduleurs de panneaux

idéale de rencontrer des connaissances et des collègues », déclare **INGE DE RIDDER,** Commercial Account Manager chez Techlink. « L'Install Day a une fois de plus confirmé son rôle de salon professionnel et d'événement de networking le plus important du secteur belge de l'installation. Une journée pleine de techniques, d'innovations, d'outils… bref, un événement qui intéresse tout le monde et se révèle incontournable ! »

« Avec l'Install Day, Techlink souligne également toute l'importance des nombreux indépendants et PME du secteur de l'installation en Belgique. Un segment rarement médiatisé mais que nous défendons et soutenons ardemment. L'Install Day n'a pas seulement rassemblé les installateurs, il a également fourni l'occasion d'une nouvelle rencontre avec l'ensemble de notre Écosystème d'installations multifonctionnelles. Fabricants, distributeurs et entreprises chargées de la maintenance et de la gestion énergétique, quelles que soient les techniques installées dans les bâtiments en matière d'électrotechnique, de chauffage, de ventilation, d'air conditionné, de sanitaire, d'éclairage, de sécurité, de batteries et d'appareils électroménagers, tous ont signé présents », rappelle **ERIC PIERS**, CEO.

Innovations dans le secteur de l'installation

Qu'il s'agisse de chauffage, de ventilation, de sanitaire, d'installations économes en énergie, de tendances électriques numériques ou d'ingénierie électrique et de technologies de mesure et de contrôle, les innovations présentées lors de l'Install Day vous donnent une longueur d'avance !

Comme toutes les technologies du bâtiment, le secteur des installations est également soumis à des changements constants. La numérisation, les bâtiments intelligents et la durabilité comptent parmi les plus grands défis de l'avenir. Rien de surprenant si la transition énergétique offre de nouvelles opportunités à toutes les entreprises d'installation. La diversité des exposants y a largement contribué. Selon les caractéristiques du bâtiment et des besoins de son client, l'installateur est contraint de choisir la meilleure solution pour chaque situation.

Et les fabricants présents proposent leurs solutions directement aux installateurs.

Événement distinct pour les écoles

Il n'y a pas eu de programme distinct pour les écoles cette année. Le succès retentissant de ce volet lors de l'Install Day 2023 nous a amenés à organiser un événement distinct pour les étudiants, à savoir: l'Install Tomorrow Experience Day. Cet événement se déroulera au printemps 2025.

Retrouvez toutes les photos sur www.installday.be

Les centres de compétences étaient présents

Les professionnels du secteur de l'installation ont pu visiter le stand commun de nos centres de compétences, Buildwise et Volta, pour obtenir des informations plus approfondies. Cette année encore, leur stand a été particulièrement apprécié.

Buildwise

Différentes démos étaient proposées chez Buildwise. L'accent était mis sur des produits pratiques des modules de calcul qui peuvent aider les installateurs à effectuer certains calculs et à prendre certaines décisions.

Avec ces deux démonstrations de produits, Buildwise ciblait deux défis actuels : l'augmentation de la puissance de sortie des radiateurs existants à des températures plus basses et l'augmentation de l'autoconsommation de la production photovoltaïque. Dans les deux cas, il était question de montrer comment une solution spécifique peut résoudre le problème. Le stand expliquait et démontrait également le fonctionnement de quatre outils de calcul qui peuvent aider un large éventail d'installateurs à concevoir des installations de qualité :

Les applis HeatLoad et PowerHeat aident les installateurs de chauffage, en particulier lors de l'installation d'une pompe à chaleur, neuve ou pour remplacer un générateur existant. La première comprend deux outils de calcul des pertes de chaleur : 1) un fichier Excel qui permet d'effectuer des calculs détaillés entièrement conformes à la norme et à l'annexe, et 2) une simple application web qui fournit une estimation rapide basée sur les données PEB ou sur les factures d'énergie. Avec l'appli PowerHeat, il est possible d'estimer rapidement la puissance de sortie d'un radiateur existant, à différents régimes de température.

Buildwise a interagi avec les professionnels du secteur HVAC/S. De gauche à droite : Mieke Verhoeven, Peter D'Herdt et Samuel Caillou.

Découvrez tous les outils de calcul Buildwise pour les installateurs.

L'outil WaterDim aide le sanitariste à concevoir et à dimensionner les installations collectives de production d'eau chaude sanitaire.

Enfin, l'outil de calcul Optivent aide l'installateur de ventilation à régler correctement les bouches de ventilation. Un module supplémentaire permet une conception et un dimensionnement détaillés, prenant aussi en compte le niveau de bruit attendu dans chaque pièce.

Volta

Sur le stand, Volta a expliqué deux de ses activités :

Tout d'abord, il y a les nombreuses formations dispensées par l'organisation. Volta dispose d'un large éventail de formations. Celles en lien avec la sécurité, telles que BA4, BA5 et VCA, sont très populaires. Les formations de base en électricité sont également présentes : le calcul des câbles et des systèmes de réseau. Mais Vota propose aussi de nombreuses formations sur de nouvelles technologies/techniques avec lesquelles l'installateur électrotechnique travaillera aujourd'hui ou dans le futur : infrastructure de recharge, batteries, systèmes de gestion de l'énergie (EMS), cellules photovoltaïques (PV) et courant continu. Certaines formations se déroulent en présentiel, d'autres sous forme d'apprentissage en ligne et, pour certains sujets, il est même possible de choisir entre les deux.

Volta a été ravie de participer à nouveau et de partager ses connaissances avec les électriciens présents. De gauche à droite : Ignacio Molina, Geert Verhoeven et Bart Vannoppen.

Outre les formations, Volta a présenté deux projets dans le cadre desquels elle transmet des connaissances au secteur électrotechnique par le biais de soirées d'information, d'articles techniques, d'ateliers, etc. Les projets COOCK OStuTech et COOCK Se-More portent respectivement sur les SGE et les parcs de bornes de recharge intelligentes. Dans le cadre des SGE, le site web maakjemeterslim.be joue un rôle majeur. Il fait office de lieu de collecte pour les électro-installateurs, les fabricants et les clients finaux. Ces derniers peuvent rechercher les systèmes susceptibles de les intéresser en fonction de leur situation spécifique. Dans le cadre du projet COOCK Se-More, Volta développe des cas d'usage pour montrer comment contrôler intelligemment un parc avec plusieurs stations de recharge en fonction de la puissance disponible.

La campagne de sensibilisation continue !

Avec sa campagne Install Tomorrow, Techlink souhaite briser les stéréotypes de façon ludique en laissant de jeunes talents techniques inspirer les autres. Cette initiative vise à sensibiliser non seulement les jeunes, mais aussi leurs parents, aux études et carrières dans le domaine des techniques d'installation.

De gauche à droite : Dirk De Wolf (Techlink), François Espert (Directeur techniques spéciales chez Genetec), Jason Fontaine (Technicien chez Genetec) et Sofie Lapière (Techlink).

Install Tomorrow au cinéma

Dans notre secteur de l'installation, il nous arrive d'exercer dans des lieux dont les autres ne peuvent que rêver. Comme Lorenzo, qui travaille à Walibi comme technicien et s'assure que les attractions restent sûres et opérationnelles. Ou comme Okan, collaborateur de SPIE et qui profite de vues époustouflantes dans son travail quotidien.

Avec cette perspective unique de jeunes professionnels, nous voulons montrer que notre secteur est attractif et encourager d'autres jeunes talents à choisir une formation technique de manière éclairée.

Notre campagne Install Tomorrow s'est également déroulée dans les cinémas du 23 au 29 octobre !

Coming soon...

Le 22 octobre 2024, nous avons effectué une sortie aux côtés de Jason Fontaine de l'entreprise membre Genetec, en charge de l'éclairage de la citadelle de Namur. Ce site historique est éclairé de différentes couleurs, avec une intensité réglable en fonction de l'heure. Avec une efficacité énergétique élevée (60 % de consommation en moins par rapport à l'installation précédente) et 295 sources d'éclairage, le spectacle lumineux est un régal pour les yeux de nombreux touristes.'

« L'éclairage a deux fonctions », expliquait déjà Delphine Hallaux en 2018 dans notre magazine Power+. « Lors d'une soirée ordinaire, la citadelle doit dégager une atmosphère apaisante. L'éclairage en blanc des remparts et quelques points d'accroche suffisent. Mais la ville a également demandé une variante dynamique et colorée, à utiliser lors des festivités ». À l'attention des jeunes, Delphine ajoute le message suivant : « Notre secteur est attractif et innovant. Si vous cherchez un emploi avec un large éventail de perspectives, vous frappez à la bonne porte ! »

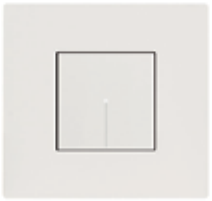
Jason abonde dans le même sens: «Je conseille vivement aux jeunes de choisir une profession technique! C'est une filière qui offre l'occasion de travailler dans un cadre novateur et technologique, avec une grande variété au niveau des tâches quotidiennes. Et le sentiment de satisfaction que l'on éprouve en contribuant à des projets comme celui-ci est un autre plus ».

Découvrez les stories !

Vous pouvez visionner toutes les vidéos et les stories de ces jeunes sur le site web Install Tomorrow, mais vous pourrez prochainement en découvrir des extraits sur nos réseaux sociaux : TikTok, Instagram, Facebook, LinkedIn et YouTube. Et puisque l'enthousiasme est contagieux, n'hésitez pas à liker et à partager nos posts !

https://installtomorrow.be/fr/

LIGHT now



Light Now combine la conception minimaliste avec des matériaux durables et est facilement extensible avec des fonctions intelligentes. Bienvenue dans la maison du futur.

#Improving**Lives**

bticino
A brand of legrand

Innovations révolutionnaires dans

Avec la croissance des technologies intelligentes, la communication sans fil dans l'éclairage devient de plus en plus importante. Le protocole DALI (Digital Addressable Lighting Interface) est depuis longtemps une norme dans l'industrie de l'éclairage pour les systèmes câblés, mais l'introduction de DALI+, une variante sans fil, ouvre de nouvelles possibilités. Une solution sans fil signifie que les architectes et les installateurs du système disposent d'une plus grande flexibilité pour concevoir et installer un réseau d'éclairage. Dans certains bâtiments, il est difficile d'installer le câblage du système d'éclairage, voire carrément impossible. Par exemple, dans les immeubles de bureaux où les murs sont constitués de panneaux de verre.

DALI+ et les protocoles sans fil

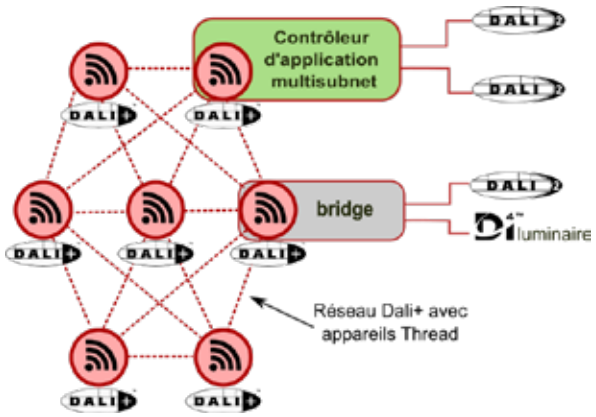
DALI+ n'est pas un nouveau protocole. Les appareils DALI+ communiquent à l'aide de commandes DALI existantes, mais celles-ci sont transmises sur un support sans fil et/ou IP. Cela offre davantage de choix et de flexibilité pour ceux qui souhaitent utiliser DALI avec diverses options de connectivité. La norme IEC 62386-104, avec spécification DiiA – "Part 104 Changes and Additions", spécifie une méthode de transport de trames IEC 62386 sur des supports sans fil et/ou IP.

L'avantage de DALI+ est qu'il fonctionne sur Thread, un protocole maillé performant utilisé pour divers réseaux sans fil.

En utilisant DALI+ sur un réseau sans fil **Thread**, le système d'éclairage peut profiter de tous les avantages qu'offre Thread. Un avantage important de Thread, par rapport au Wifi par exemple, est qu'il crée un réseau maillé, chaque appareil du réseau agissant comme un nœud. Cela améliore la couverture et la fiabilité, sans les fortes exigences énergétiques du Wifi.

Thread est souvent loué pour sa faible consommation d'énergie et sa grande fiabilité, des caractéristiques essentielles pour les systèmes d'éclairage où de nombreux appareils doivent fonctionner en continu pendant de longues périodes. De plus, Thread a été spécialement conçu pour l'Internet des objets (IoT), ce qui le rend optimisé pour les appareils connectés.

Figure 1
APPAREILS DALI+ VIA UN RÉSEAU MAILLÉ THREAD.



Les nouvelles spécifications de DALI prennent désormais en charge les bridges, qui permettent aux appareils et luminaires DALI filaires, y compris les luminaires D4i, de se connecter au réseau DALI+ (voir Figure 1). Grâce au contrôleur d'application, comme illustré à la figure 1, tous les périphériques du système filaire et sans fil peuvent être configurés et adressés.

La jungle protocolaire : la forêt et les arbres

Dans le monde de la communication sans fil, il semble parfois que de nouveaux protocoles apparaissent constamment, ce qui prête à confusion. Thread, Zigbee, Bluetooth, Wifi, et maintenant aussi Matter – Chaque protocole prétend offrir des avantages uniques, mais pour un utilisateur ou un installateur, cela peut être un labyrinthe. Il est donc important de comprendre les différences et les avantages de chaque protocole.

ZIGBEE CONTRE BLUETOOTH

Une autre comparaison intéressante est celle entre Bluetooth et Zigbee. Zigbee, un protocole maillé bien connu, est depuis longtemps un favori dans les systèmes d'éclairage intelligents en raison de sa robustesse et de sa faible consommation d'énergie. Zigbee est vendu sous différentes marques telles que Innr, Livarno Lux de Lidl, Philips Hue (Signify) et TRÅDFRI d'Ikea. Ces appareils peuvent toujours être connectés au réseau Wifi local via un bridge ou un hub.

En plus de Zigbee, Philips Hue propose également des lampes avec fonc-

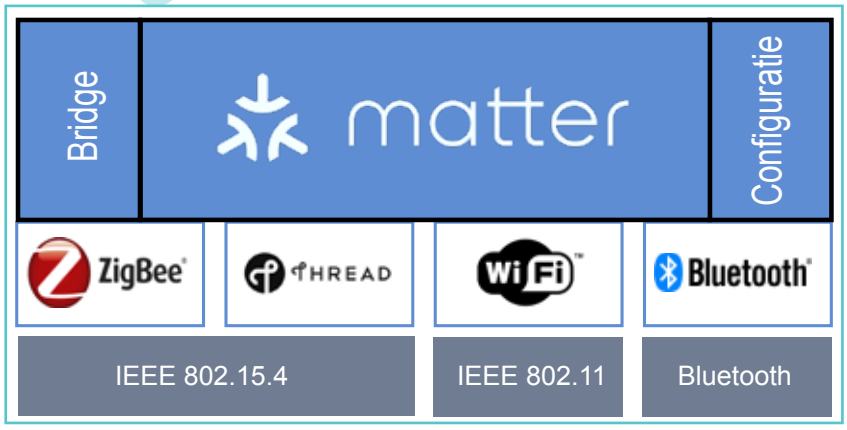
le domaine de l'éclairage sans fil

tionnalité Bluetooth. Celles-ci n'ont pas besoin d'un bridge ou d'un hub et peuvent être contrôlées directement via une application. Innr propose également des lumières Bluetooth qui peuvent être contrôlées directement sans concentrateur. Les autres marques incluent LIFX, Cync et Sylvania Smart.

Le principal avantage de l'éclairage Bluetooth est sa simplicité et sa configuration instantanée sans matériel supplémentaire. Vous n'avez pas besoin d'un hub ou d'un bridge, et vous pouvez contrôler les lumières directement avec un smartphone ou une tablette via une application.

MATTER: LE NOUVEAU STANDARD ?

L'un des développements les plus prometteurs est le protocole Matter. Matter est développé comme un standard visant à regrouper plusieurs technologies sans fil, telles que Zigbee, Thread, Wifi et Bluetooth. Cela devrait mettre fin à la fragmentation des standards et assurer une intégration transparente des différents appareils.



La sécurité fait partie intégrante de Matter. Matter exige explicitement que chaque action soit chiffrée et signée. Cela fait de la sécurité une exigence obligatoire pour tout appareil certifié Matter. De plus, chaque appareil certifié Matter possède un identifiant unique, similaire à une adresse IP. Cela permet à l'utilisateur de mieux contrôler qui peut se connecter à ses appareils et dans quel état de confidentialité.

La promesse de Matter est qu'il offre une interopérabilité, permettant à différents appareils de différents fabricants de communiquer entre eux sans aucun problème. Reste à savoir si Matter sera réellement en mesure de tenir cette promesse, car

chaque protocole présente des avantages spécifiques qui ne sont pas toujours faciles à combiner.

CASAMBI: UNE APPLICATION D'ÉCLAIRAGE PUISSANTE

L'une des solutions d'éclairage sans fil les plus populaires est Casambi. Ce protocole, basé sur le Bluetooth Low Energy (BLE), offre une solution très conviviale pour contrôler l'éclairage sans fil. Il est apprécié pour sa facilité d'installation, sa flexibilité et sa compatibilité avec une large gamme de luminaires.

Casambi offre non seulement un contrôle de l'éclairage, mais également des fonctionnalités avancées telles que des scènes, des animations et des horaires. En utilisant Bluetooth Low Energy (BLE), il a également une faible consommation d'énergie, ce qui est idéal pour les solutions d'éclairage. Casambi intègre une technologie de maillage qui augmente la portée et la fiabilité du réseau.

Casambi est largement utilisé dans les environnements commerciaux tels que les magasins, les restaurants et les bureaux. Son principal avantage réside dans la flexibilité et l'évolutivité du système. L'interface intuitive pour le réglage de l'éclairage, la création de scènes et la gestion des différentes lampes rend également Casambi facile à appliquer.

Conclusion

La communication sans fil dans le domaine de l'éclairage est un domaine dynamique et en évolution rapide. Bien que les nombreux protocoles puissent prêter à confusion, ils offrent également une grande flexibilité et la possibilité de créer des solutions personnalisées. DALI+ et Thread démontrent que les réseaux sans fil deviennent plus fiables et plus économes en énergie. Casambi propose des solutions innovantes qui façonneront davantage l'avenir de l'éclairage, tandis que Matter promet de surmonter enfin la fragmentation des standards.

De plus, des protocoles tels que Zigbee et Bluetooth permettent un large éventail d'applications. Zigbee est surtout connu pour ses capacités de réseau maillé et Bluetooth pour sa simplicité et sa connexion directe.

Ainsi, en choisissant le bon protocole, vous pourrez facilement mettre la main sur l'avenir de l'éclairage intelligent !

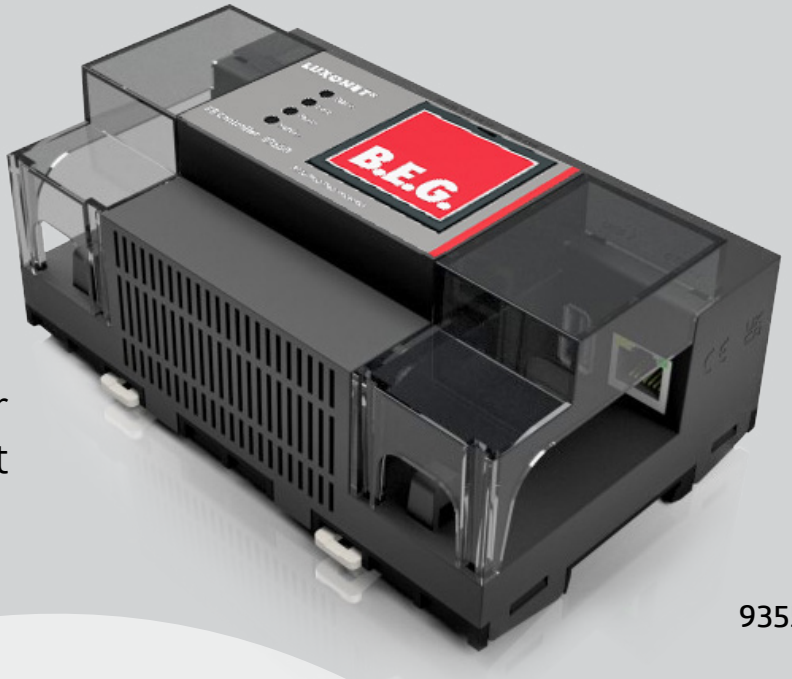
Auteur: Wouter Wissink, Conseiller en Technologie chez VOLTA

B.E.G. LUXONET

Feel comfortable in your building

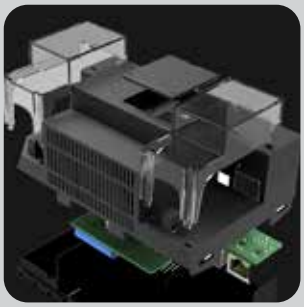
Découvrez la nouvelle génération de systèmes d'automatisation des bâtiments B.E.G.

- **Planification efficace du temps** sur le chantier grâce à la planification virtuelle du projet et de maintenance dans le cloud
- **Installation simplifiée** grâce au concept unique de boîtier et à l'adressage entièrement automatisé des appareils
- **Planification fiable** à long terme grâce à l'automatisation basée sur des scripts et l'intégration transparente des capteurs et boutons-poussoirs B.E.G. BMS DALI-2.



93550

CONFORTABLEMENT **INNOVANT** **POUR VOTRE BIEN-ÊTRE**



beg-luxonet.fr

L'éclairage centré sur l'humain : une approche intégrale de l'éclairage

L'éclairage centré sur l'humain, ou HCL (Human-Centric Lighting) en anglais englobe nombre d'aspects et cherche un équilibre entre les effets visuels, émotionnels et biologiques de la lumière sur l'homme. Il est question de prendre en compte à la fois ses aspects visibles et non visuels, notamment son impact sur nos habitudes de sommeil, notre productivité, notre humeur, etc. Tous ces éléments doivent non seulement faire l'objet d'un examen approfondi, mais aussi être équilibrés entre eux, selon les exigences spécifiques de l'environnement. En un mot comme en cent, il n'est pas possible de réduire l'éclairage centré sur l'humain à une simple formule.

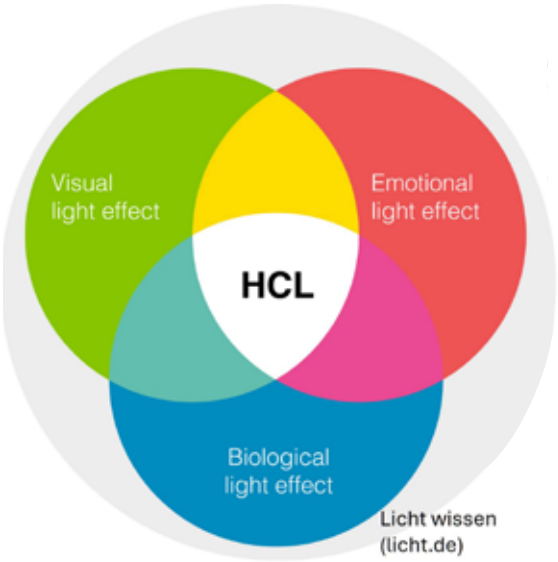
HCL : rappel des bases

L'éclairage centré sur l'humain améliore le bien-être des personnes parce qu'il tient compte des effets à la fois visuels et non visuels de la lumière (voir figure 1). Dans les milieux universitaires, on parle plutôt d'éclairage intégratif. Les effets visuels de la lumière, tels que l'éblouissement, la température de couleur, l'intensité lumineuse et la luminance, déterminent l'apparence visuelle et le confort dans une pièce. Les réglages « adéquats » de ces paramètres font l'objet de recherches depuis de nombreuses années et sont définis dans diverses normes (par exemple, la norme NBN EN 12464-1 pour l'éclairage des lieux de travail intérieurs). En conséquence, nos lieux de travail sont aménagés et éclairés de manière adéquate pour permettre de travailler dans un environnement visuellement confortable. Mais la lumière a aussi un impact sur les effets non visuels. Si nous pensons principalement à son impact sur notre sommeil, sont aussi concernés notre attention, notre capacité d'apprentissage et nos émotions. Ces effets non visuels sont principalement déclenchés par les cellules ganglionnaires rétiniennes intrinsèquement photosensibles (ipRGC). Ces cellules sont des récepteurs de lumière, à l'instar des cônes et des bâtonnets, également situés dans l'œil. Cependant, elles ne sont pas situées à l'arrière de la rétine comme les cônes et les bâtonnets, mais plusieurs couches avant ces derniers, au niveau des cellules ganglionnaires. Ces cellules ganglionnaires transmettent les informations des cônes et des bâtonnets vers le nerf optique et finale-

Figure 1: LE HCL OPTIMISE L'ÉCLAIRAGE AFIN DE TENIR COMPTE DE SES EFFETS TANT VISUELS QUE NON VISUELS.

CONFORT VISUEL

- Pouvoir éclairant
- Rendu des couleurs
- Luminance
- Répartition de la couleur
- Contraste
- Modélisation
- Scintillement/ stroboscopie
- Éblouissement



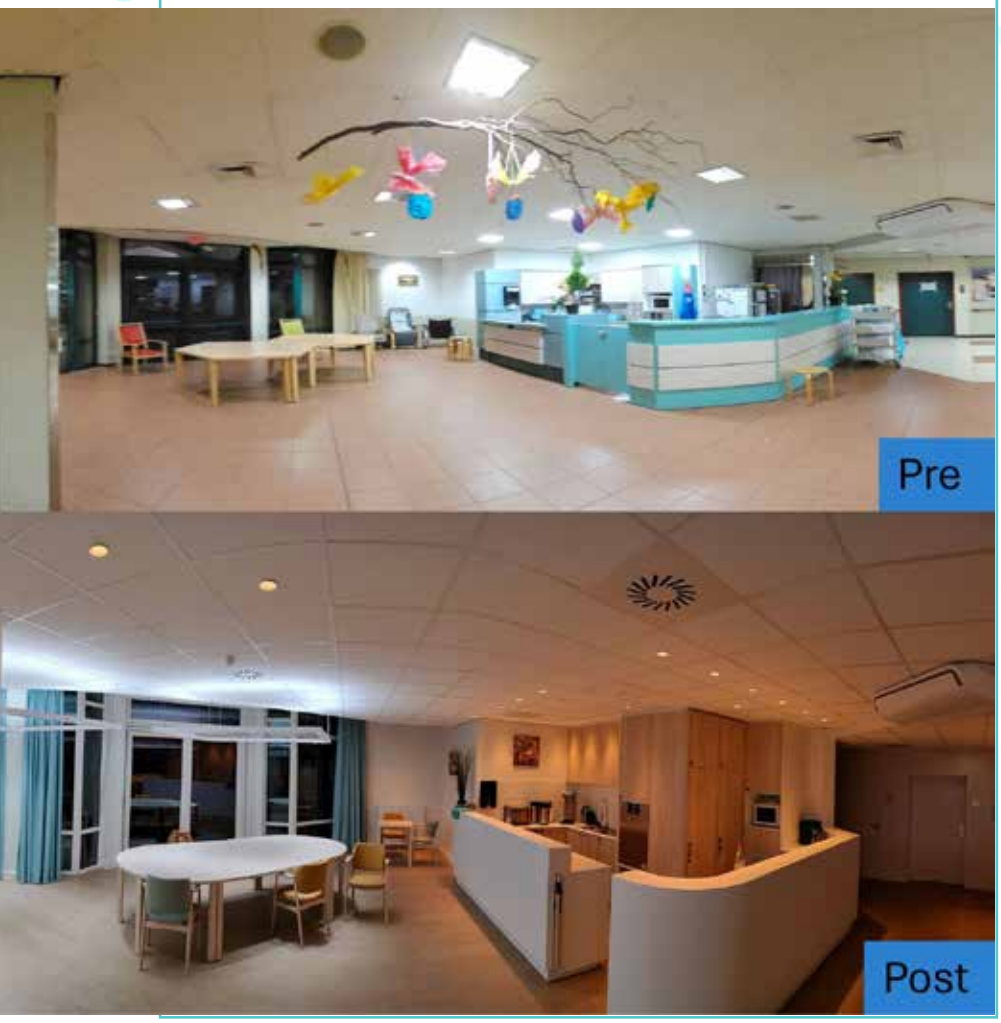
ÉMOTIONNEL + COGNITIF

- Émotionnel: humeur générale , motivation et niveau de stress
- Cognitif: attention , concentration, mémoire et contrôle exécutif

BIOLOGIQUE

- Synchronisation du rythme sommeil-veille
- Qualité du sommeil
- Maladies physiques : diabète, cancer, troubles cardiovasculaires et métaboliques

Figure 2: EXEMPLE DE CONCEPTION HCL ACTUALISÉ DANS UNE MAISON DE REPOS. LES INTERVENTIONS SUIVANTES ONT ÉTÉ RÉALISÉES : MATÉRIAUX PLUS CLAIRS POUR LES SURFACES PRINCIPALES (SOL, MURS, TABLES, PLAFOND) ; ÉCLAIRAGE À LA FOIS DIRECT ET INDIRECT ; RÉGULATION DE L'INTENSITÉ ET DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE EN FONCTION DU TEMPS.



ment vers le cortex visuel. Certaines d'entre elles (peu, environ 1 %) sont capables de détecter elles-mêmes la lumière à l'aide du photopigment qu'est la mélanopsine. Ces cellules, appelées ipRGC, transmettent donc des informations non seulement vers le cortex visuel, mais aussi vers notre horloge centrale (le SCN) et notre centre émotionnel (l'amygdale). L'idée est de les activer au bon moment de la journée afin d'influencer de manière optimale notre rythme veille-sommeil et nos émotions.

Mais comment procéder ? En effet, les paramètres d'éclairage optimaux des effets visuels ne correspondent pas (toujours) à ceux des effets non visuels. Notre sensibilité visuelle atteint son maximum dans la région verte (~555 nm) tandis que les ipRGC responsables des effets non visuels ont par contre une sensibilité maximale à des longueurs d'onde plus courtes (~490 nm). De plus, il est important de noter que les ipRGC sont très peu nombreux. Il faut donc beaucoup de lumière pour les activer. Quelle quantité de lumière est nécessaire ? Un groupe d'experts s'est récemment penché sur cette question. Leur conclusion est que nous avons besoin d'au moins 250 équivalents mélanopiques de lumière naturelle (EDI mélanopique) sur l'œil pendant la journée.

L'EDI mélanopique est exprimé en lux et représente le niveau de lumière naturelle nécessaire pour activer les ipRGC. À l'extérieur, rien de plus facile que d'obtenir 250 lux de lumière naturelle puisque le pouvoir éclairant peut dépasser 10 000 lux même par temps nuageux. À l'intérieur, obtenir l'équivalent de 250 lux de lumière naturelle sur l'œil est une autre histoire. Dans la plupart des cas, ce n'est pas possible. Même lorsque les normes d'éclairage des lieux de travail intérieurs sont respectées, la lumière qui atteint l'œil est insuffisante pour exercer une quelconque influence sur les effets non visuels/biologiques. Nous avons optimisé l'éclairage pour notre plan de travail. La (r)évolution de l'éclairage LED nous permet désormais d'influencer positivement le bien-être de l'utilisateur. Bien entendu, ce problème ne se pose pas seulement au bureau, mais aussi dans les maisons de retraite, les hôpitaux et à la maison, où la quantité de lumière est souvent insuffisante.

Plus de lumière à l'intérieur donc, mais comment et quand ?

En général, il n'y a donc pas assez de lumière à l'intérieur pour activer les effets non visuels/biologiques de la lumière. Pour résoudre ce problème, il faut une nouvelle approche de la conception de l'éclairage, qui place l'accent non pas uniquement sur la surface de travail, mais aussi sur la quantité de lumière qui atteint l'œil de l'employé/utilisateur dans la pièce. Dans cette conception, plusieurs facteurs sont essentiels, les plus importants étant le timing, la quantité de lumière et le spectre. Le timing détermine le moment approprié pour chaque type de lumière. Nous savons déjà que pendant la journée et surtout le matin nous devons recevoir suffisamment de lumière à fort potentiel biologique (comme la lumière du jour). Le soir, nous voulons justement éviter cette forte intensité pour signaler à notre système interne qu'il est temps de se préparer au sommeil. C'est à ce niveau que les choses se compliquent. En allumant les lumières le soir, nous avons en quelque sorte retardé de plus en plus le coucher du soleil, une habitude qui peut avoir un effet négatif sur notre sommeil. Voilà pourquoi il est recommandé, jusqu'à 3 heures avant d'aller dormir, de ne pas dépasser un maximum de 10 lux d'EDI mélanopique et, pendant la nuit, de rester sous le seuil de 1 lux.

Comme nous l'avons déjà dit, il est possible d'accroître le potentiel biologique de la lumière en fournissant plus de lumière. Les ipRGC étant très peu nombreux, plus il y a de lumière, plus ils peuvent être activés. Le spectre joue également un rôle. La sensibilité des ipRGC se situe dans la région des longueurs d'onde courtes (cyan, bleu). La lumière dont le pic se situe dans cette région peut donc également augmenter l'activation. Pour une conception optimale en termes de HCL, l'intensité et le spectre seront ajustés tout au long de la journée. Il est fondamental de veiller à des réglages de qualité. Le système de contrôle doit permettre des ajustements progressifs tout au long de la journée, sans gêne pour l'utilisateur. Il n'y a pas de conception HCL sans régulation. La quantité de lumière dont nous avons besoin varie au cours de la journée et le contraste entre le matin et le soir est évident. Le matin, la lumière doit nous préparer à la journée. En cours de journée, nous devons recevoir suffisamment de lumière pour nous concentrer convenablement. Le soir, nous devons signaler à notre corps que la journée est terminée en limitant la quantité de lumière à fort potentiel biologique.

Mais nos ambitions ne se limitent bien souvent pas à ces aspects. La conception de l'éclairage doit aller au-delà du simple remplacement de lampes blanches et réglables. Pour que la quantité de lumière atteignant les yeux des utilisateurs soient suffisante, il faut que les surfaces importantes d'une pièce reflètent suffisamment de lumière. Pour obtenir les effets non visuels souhaités, il est souvent recommandé de travailler avec un éclairage indirect pour réduire le risque d'éblouissement, un écueil majeur quand on veut obtenir « davantage de lumière pour l'œil ». Le concept HCL doit donc aussi en tenir compte. Il s'agit de créer un environnement à la fois visuellement agréable/sûr et biologiquement actif. La figure 2 propose un exemple d'une telle approche HCL totale.

En conclusion

Enfin, il est toujours important de connaître les utilisateurs de l'espace. Les réglages d'un environnement de bureau accueillant principalement des jeunes seront différents de ceux d'une maison de retraite. Les personnes âgées ont besoin de plus de lumière pour obtenir le même effet (non visuel), notamment en raison du jaunissement du cristallin. Il leur faut donc plus de lumière, ce qui augmente les risques d'éblouissement, d'où l'importance de l'éclairage indirect. Tout concept HCL sera différent. En cette matière, il n'y a pas de solution unique. C'est précisément ce qui rend cette approche si fascinante. Les principes en sont clairs : plus de lumière le matin et pendant la journée et peu de lumière le soir et à l'approche de la nuit.

vzw Groen Licht Vlaanderen

AUTEUR:
Roel Daneels travaille depuis 2020 au sein du Laboratoire de technologie de l'éclairage de la KU Leuven – campus de Gand, où il est assistant universitaire. Il prépare un doctorat sur le HCL.

CO-AUTEURS :
Wouter Ryckaert et Catherine Lootens.

KU LEUVEN GENT

BENELUX.LEDVANCE.COM

MULTI COLOUR
MULTI LUMEN
UNE SOLUTION UNIQUE

LEDVANCE

MULTI SELECT

FACILITE VOTRE TRAVAIL

TOUJOURS LE BON PRODUIT AVEC LES LUMINAIRES MULTI SELECT

Avec les luminaires LEDVANCE équipés de la fonctionnalité MULTI SELECT, vous pouvez ajuster facilement le flux lumineux (lm) et/ou la température de couleur de la lumière à l'aide d'un sélecteur situé sur le driver ou le luminaire.
La diversité des luminaires dotés de cette fonctionnalité assure une flexibilité maximale, réduit le nombre de références et garantit un éclairage toujours optimal, le tout avec une garantie de cinq ans. Cela facilite la gestion de vos futurs projets d'éclairage futurs.

PLUS SAVOIR ?

L'impact des systèmes de régulation sur l'Indicateur de potentiel d'intelligence (SRI)

En 2018, la Commission européenne (CE) a introduit le concept d'indicateur de potentiel d'intelligence (SRI, smart readiness indicator) dans la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments ((Energy Performance of Buildings Directive - EPBD)). Cet indicateur mesure dans quelle mesure un bâtiment est prêt pour les applications intelligentes. Cet article examine de plus près l'impact potentiel des systèmes de régulation de l'éclairage ainsi que les améliorations possibles de ce concept.

Le SRI

Le SRI évalue les solutions intelligentes dans neuf domaines techniques susceptibles d'être présents dans un bâtiment. L'évaluation consiste à attribuer un score en fonction de la présence de services dans le bâtiment et de l'étendue des fonctionnalités proposées. En principe, un service offrant plus de fonctionnalités conduit à un score SRI plus élevé.

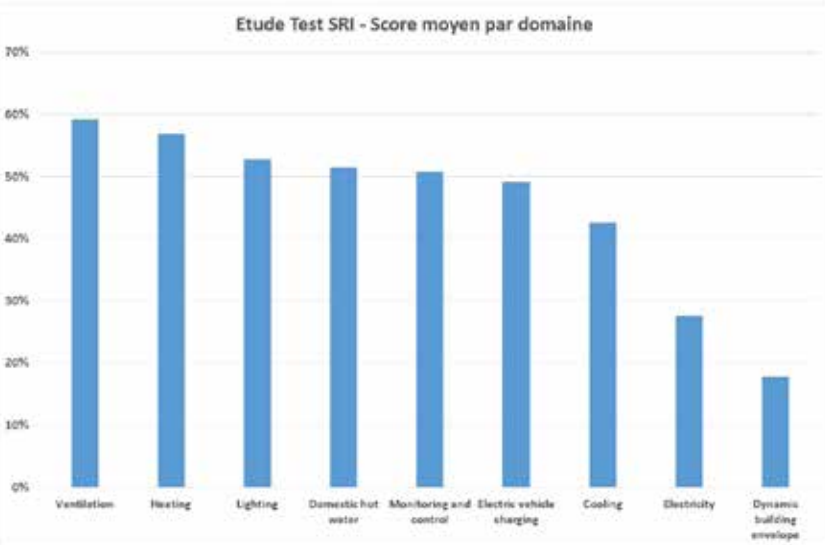
Lors de la révision de la directive DPEB en avril 2024, la Commission a fixé un calendrier explicite en matière de SRI. D'après un rapport rassemblant les résultats des études en cours, la Commission européenne rendra

Illustration 1: DOMAINES ET CRITÈRES D'IMPACT DANS LE CALCUL DU SRI.

Illustration 2: SERVICES PRIS EN COMPTE DANS LE DOMAINE DE L'ÉCLAIRAGE DANS LE CALCUL DE L'ISR (TRADUCTION FRANÇAISE NON OFFICIELLE).

Services dans le SRI – Domaine Eclairage
Commande basée sur l'occupation
Régulation de l'intensité lumineuse en fonction de la lumière naturelle

Graphique 1: SCORE PAR DOMAINE DES BÂTIMENTS TESTS DANS L'ÉTUDE DE BUILDWISE.



le calcul du SRI obligatoire dans les bâtiments non résidentiels dotés de grandes installations thermiques (> 290 kW) d'ici la mi-2027. Nous pouvons nous attendre à ce que d'autres bâtiments suivent à terme et que le concept soit progressivement introduit dans l'ensemble du secteur belge de la construction et de l'installation dans les années à venir.

L'éclairage dans le SRI

L'éclairage est l'un des domaines techniques que le SRI prend en compte. Chaque État membre européen enregistre les différents services de chaque domaine et leur impact dans ce que l'on appelle le catalogue des services intelligents. La Commission européenne a également fait mettre au point un outil de calcul avec un catalogue « européen » standard, qui servira sans doute de base et de source d'inspiration pour les mises en œuvre locales.

Concernant l'éclairage, le catalogue standard ne contient que deux services : une régulation présence/absence et une régulation de la lumière du jour. Le premier service doit permettre de réduire au maximum l'éclairage lorsque personne n'est présent dans une pièce. Le second ajuste le niveau d'éclairage de l'éclairage artificiel (et la consommation d'énergie connexe) en fonction de la pénétration de la lumière du jour.

En 2022, Buildwise a organisé avec une dizaine de partenaires une étude test qui utilisait l'outil de calcul SRI européen. L'étude (voir graphique 1) a révélé que les bâtiments étudiés atteignaient déjà des niveaux de fonctionnalité assez élevés en matière d'éclairage (seuls les scores concernant le chauffage et la ventilation étaient plus élevés). Par ailleurs, l'impact potentiel de l'éclairage sur le SRI global s'est avéré très limité (maximum 3 points SRI). Ce n'est pas le cas de la plupart des autres domaines et il y subsiste généralement plus de marge pour faire mieux aujourd'hui, l'impact potentiel sur le score SRI global étant significativement plus élevé. Une action possible consiste à inclure dans le catalogue d'autres concepts de régulation utiles et innovants en matière d'éclairage (notamment l'écrêtement, le suivi de la consommation, etc.), mais aussi à faire une évaluation critique des facteurs de pondération dans le calcul du SRI. De cette manière – et comme pour les autres domaines – le SRI pourra remplir au mieux son rôle d'outil de sensibilisation et de liste de contrôle pour les améliorations, y compris dans le domaine de l'éclairage.

Article rédigé par Buildwise, dans le cadre des Normes-Antennes, Isolation thermique et Installations dans les bâtiments, avec le soutien du SPF Économie, PME, Classes moyennes et Energie.

Big TamTam : un concept d'éclairage créatif qui donne forme à la délectation

Dans de nombreux projets, on ne voit que les résultats. Dans cet article en revanche, Sabine De Schutter, du studio de conception d'éclairage indépendant Studio De Schutter, nous fera découvrir le processus de conception du grand foodmarket de plus de 2 000 m² appelé « Le Big TamTam », à Hambourg. En présentant un concept d'éclairage holistique, le bureau de Sabine a fait de ce projet un véritable phare, très prisé des visiteurs depuis juillet 2024.

©HW/Studio Bowie

Sabine est également chargée de cours pour la session « Creative Lighting Design » qui fait partie du cours biennal de spécialisation en éclairage de la KU Leuven et de Groen Licht Vlaanderen. La théorie y est étayée par des exemples de projets. C'est dans ce cadre que s'inscrit Le Big TamTam.

Le Big TamTam

Après 15 ans, la vie reprend donc ses droits sous la grande rotonde du centre commercial Hanseviertel, au cœur de Hambourg. Le restaurant, conçu par le bureau d'architecture d'intérieur Studio Aisslinger, est situé au -1, un niveau rouvert aux visiteurs pour la première fois depuis des années. Car les lieux ont déjà abrité un marché alimentaire dans les années 1980 et 1990. La nouvelle expérience de restauration Le Big TamTam combine cinq concepts de restaurateurs locaux connus et branchés afin de créer une offre culinaire diversifiée, ainsi qu'un bar et une scène pour les événements, le tout dans une ambiance animée et colorée.

L'ensemble architectural protégé, conçu par les architectes de GMP en 1980, a constitué un défi particulier,, tout comme l'emplacement du restaurant au sous-sol. Le Studio De Schutter a opté pour une approche holistique dès le début du travail de conception. En d'autres termes, l'idée est de prendre en compte non seulement l'éclairage artificiel, mais aussi l'influence de la lumière du jour et de la perception spatiale. Il en a résulté un système d'éclairage à la fois flexible et adaptable. Le concept d'éclairage trouve équilibre les différentes conditions d'éclairage entre des zones lumineuses et d'autres zones ayant moins de lumière naturelle. Alors que la lumière du jour pénètre abondamment sous le dôme, les coins de la pièce sont les plus sombres.

CONCEPT D'ÉCLAIRAGE

En accord avec le concept d'intérieur du studio aisslinger qui joue sur l'analogie avec le théâtre, les chefs des stands de nourriture sont considérés comme des protagonistes. Grâce aux panneaux LED flottants situés au-dessus des stands, les chefs sont mis en scène comme des personnages principaux. Dans un concept d'éclairage, il est important de tenir compte de la hiérarchie des éléments. L'objet le plus lumineux est regardé en premier, ce qui permet de guider le regard d'un visiteur dans un espace. Sachant que les cuisines sont situées dans les endroits les plus sombres, une lumière blanche dynamique a été choisie. Le réglage de la température de couleur et de l'intensité dépend de l'heure de la journée et compense le manque de lumière naturelle dans cette partie du marché. Étant donné qu'il est possible de voir le marché depuis le rez-de-chaussée, il était important de faire correspondre le niveau lumineux avec la température de couleur et la lumière du jour, un élément appris des images historiques de l'ancien restaurant.

Le Studio De Schutter considère que la création d'une atmosphère est la tâche la plus importante d'un concepteur d'éclairage. Les spécialistes y ont créé une ambiance qui invite à rester à table, en été comme en hiver, en journée comme en soirée. Au total, ce sont quatre scénarios d'éclairage différents qui ont été programmés et qui se fondent automatiquement les uns dans les autres. Pendant la journée, l'éclairage artificiel complète la lumière du jour là où elle fait défaut ; le soir, l'espace se transforme en une atmosphère chaleureuse et contrastée, avec des accents sur les tables.

©HW/Studio Bowie

Les panneaux lumineux situés au-dessus des stands de nourriture mettent en scène les chefs et leurs créations, avec une lumière blanche et fraîche pendant la journée et une lumière chaude pendant la nuit.

©HW/Studio Bowie

Il se dégage du kiosque un air de fête foraine grâce à la lumière chaude et tamisée des LED.

L'attraction et le point fort du Big TamTam est le bar situé au centre, directement sous le dôme. Cons-titué de cinq anneaux horizontaux décorés de plantes, le bar s'étend au-dessus du rez-de-chaussée, une intervention importante pour que les visiteurs puissent s'orienter directement ou au moins être rendus curieux de ce qui se passe en dessous. En plus de façonner l'ambiance et la perception, l'éclairage peut également servir de point de repère visuel. C'est ce qui a été réalisé avec le bar, qui a été étroitement coordonné avec la conservation du patrimoine jusque dans les moindres détails. L'éclairage devait bien s'intégrer à l'ensemble, tout en annonçant le « tamtam » ce que font aujourd'hui une centaine de lampes à cabochon, que vous connaissez peut-être des manèges de fête foraine. des projecteurs à zoom intégré mettent également en valeur les plantes.

L'éclairage de base est constitué de rails équipés de projecteurs suspendus sous les parties techniques. Les projecteurs ont été choisis pour leur adaptabilité – tant les réflecteurs que les puces LED peuvent être intervertis. Le développement durable a bien été intégré dans le projet. En choisissant des luminaires compatibles Zhaga, la réparation et le remplacement sont garantis dans le futur. Même la puce LED peut être remplacée si l'on souhaite obtenir une autre température de couleur. De plus, les scènes lumineuses passent d'une ambiance lumineuse pendant le jour à une ambiance tamisée la nuit. Un choix qui permet non seulement d'économiser de l'énergie, mais surtout de créer une ambiance.

Pour l'éclairage décoratif, le choix s'est porté sur « tamtam », à l'instar du concept d'intérieur. Chaque cuisine possède une identité distincte, une atmosphère unique et des luminaires décoratifs spécifiques. Par exemple, des lanternes créent un nuage de lumière au-dessus de la cuisine asiatique, tandis que dans une autre section les tacos mexicains sont éclairés par des luminaires suspendus. De nombreux lumi-naires sur mesure confèrent aux différentes zones leur propre caractère.

En conclusion

Le concept d'éclairage conçu par le Studio De Schutter pour Le big TamTam fait preuve d'une approche totale combinant la lumière naturelle, la perception, l'atmosphère, la créativité et l'expertise technique.

PLUS D'INFOS :
www.studiodeschutter.com

Studio De Schutter est une équipe de concepteurs d'éclairage indépendants avec des antennes à Berlin et à Anvers. Son portefeuille comprend non seulement la planification de l'éclairage artificiel, mais aussi l'optimisation de la lumière du jour, le développement de luminaires, l'installation d'œuvres d'art lumineuses et des conseils sur la pollution lumineuse et les certifications telles que BREEAM, LEED et WELL.

Une nouvelle version de la prescription technique C1/107 de Synergrid

Les nouvelles évolutions technologiques ont été intégrées dans la version révisée et les prescriptions ont été mises à jour selon les méthodes de travail actuelles et les règles appliquées par les gestionnaires de réseau de distribution (GRD) belges. Cette prescription constitue la base de tous les raccordements basse tension en Belgique dans toutes les régions. Les prescriptions propres aux GRD régionaux viennent compléter cette dernière. Les installateurs ont tout intérêt à en connaitre son contenu. Cet article explique l'essentiel de la nouvelle prescription Synergrid et énumère les principales modifications.

Champ d'application

La prescription technique C1/107 est valable pour tous les nouveaux raccordements basse tension au réseau de distribution ainsi que pour le câble de liaison . Elle est également valable pour les raccordements existants lors du remplacement de composants spécifiques et contient des prescriptions visant à garantir la sécurité et la qualité globale du réseau de distribution.

Modes de raccordement

Le texte existant sur l'autorisation d'un raccordement pour un usage déterminé, y compris les règles concernant les numéros de maison et les parcelles cadastrales, a été révisé et clarifié. Les modes de raccordement pour les maisons unifamiliales et multifamiliales, les appartements, les garages, les places de parking, etc. ont été inclus dans un tableau récapitulatif clair. Les conditions pour un câble de raccordement supplémentaire - éventuellement sous une tension différente - sont également clairement énumérées.

Câble de raccordement

Le conducteur électrique entre le branchement au niveau de la rue et le dispositif de comptage est le câble de raccordement. Les types de câbles de raccordement autorisés sont actuellement de type E(A)XVB pour les raccordements souterrains et B(A)XB pour les raccordements aériens. Le câble de raccordement possède toujours exactement 4 conducteurs dont le code couleur pour les sections jusqu'à 50 mm² est toujours noir, gris, brun et bleu. La section minimale est de 10 mm². La refonte du RGIE en 2020,rend obligatoire l'utilisation de câbles sans halogène dans les voies d'évacuation (classe Euro CCa-s1, a1, équivalente à l'ancienne classe F2+SA/SD). Par conséquent, le câble E(A)XGB est désormais également autorisé pour les raccordements basse tension avec une gaine extérieure et une gaine de remplissage sans halogène. Ces câbles seront bientôt disponibles sur le marché belge. De plus, l'espace libre nécessaire autour du tableau de comptage (également appelé "gabarit") est davantage clarifié par des figures en 3D. Le gabarit est nécessaire pour garantir l'espace requis pour le raccordement et pour travailler en toute sécurité sous tension sur le raccordement. Le maintien et le respect du gabarit pour les raccordements existants sont également importants dans ce cadre de sécurité.

Communication sans fil

Les signaux de communication sans fil (tels que GSM, GPRS, 3G, 4G, NB IoT) doivent pouvoir pénétrer la structure du bâtiment jusqu'aux compteurs électriques communicants. Lorsque ce n'est pas le cas, ou s'il y a un doute à ce sujet, il est demandé de prévoir un conduit ou une gaine orientée vers

l'extérieur. Cela permet au GRD d' élaborer une solution câblée. De même, lorsque les compteurs d'électricité et de gaz, ou les compteurs d'électricité et d'eau, sont installés dans des locaux de comptage séparés, il doit être possible de prévoir des câbles de communication fixes entre les locaux. Les compteurs de gaz et d'eau peuvent en effet utiliser le compteur électrique comme passerelle de communication.

Coffret de comptage

25D60 Depuis plusieurs décennies, le coffret de comptage 25S60 est utilisé en Belgique en combinaison avec des compteurs électromécaniques. L'arrivée du compteur communicant implique que les boutons de commande et les ports de communication du compteur communicant soient accessibles. Le principe du 25S60 a donc été adapté et développé en un coffret de comptage avec un couvercle sur lequel le compteur communicant peut être placé. Le nouveau coffret de comptage 25D60 est désormais courant chez les GRD et a été inclus dans la nouvelle prescription.

Dispositif de protection contre les surintensités

Le GRD installe toujours un dispositif de protection contre les surintensités dans le coffret de comptage. En pratique, des disjoncteurs modulaires, des fusibles à couteau ou des disjoncteurs sont utilisés à cet effet. La norme belge NBN C61-142 pour les disjoncteurs de raccordement sera abandonnée dans un avenir proche. Les GRD utiliseront des disjoncteurs conformes à la norme européenne NBN EN60898-1. Les disjoncteurs auront désormais une courbe de déclenchement classique de type C. Les responsabilités du GRD en matière de sécurité sont également mieux définies conformément au RGIE. Cela signifie que le câble de raccordement est protégé contre les surcharges et que le câble de liaison est protégé contre les surcharges et les courts-circuits, mais uniquement jusqu'au premier point de connexion.

Dimensionnement du câble de raccordement

La chute de tension sur le câble de raccordement reste toujours de 1% au maximum. En fonction de la longueur physique et de l'intensité maximale du raccordement, la section des conducteurs est déterminée. La prescription existante calcule la chute de tension sur la base d'une charge purement symétrique. Cependant, pour les raccordements polyphasés de faible puissance, une injection monophasée détermine souvent la chute de tension maximale, et donc également la section. Pour déterminer la section du conducteur, le nouveau texte prend donc en compte un déséquilibre limité en plus de la charge équilibrée standard, et ce sous la forme de 5 kVA d'injection monophasée sur une phase. De cette manière, la probabilité de problèmes de tension, et donc de défaillance des onduleurs photovoltaïques, est réduite. Il reste important de répartir les courants de manière égale sur les phases lors de la conception de l'installation.

Emplacement du coffret de comptage

Pour réduire le risque d'endommager le raccordement, le parcours intérieur du câble de raccordement est toujours le plus court possible. Le compteur est donc placé aussi près que possible du côté de la rue, de préférence à un endroit ou dans un local situé contre la façade avant de la rue où se trouve le câble principal du réseau de distribution. Un GRD peut imposer une distance maximale pour la partie intérieure du raccordement selon ses propres prescriptions. La règle des 3 mètres en Flandre en est un exemple.

Local de comptage

Lors de la conception de l'installation électrique, et par conséquent aussi de la sélection des matériaux électriques appropriés, le GRD tient compte des influences extérieures raisonnablement prévisibles. Les influences extérieures prises en compte par le GRD sont désormais reprises dans un tableau récapitulatif. Il est donc important de ne pas interrompre le câble de liaison mais de le raccorder directement à l'interrupteur principal ou au différentiel principal de l'installation. Lorsque la section, la nature ou la composition du câble de liaison change sur son trajet, une nouvelle protection doit être installée. De cette manière, l'installation est conforme au RGIE.

Câble de liaison

Le conducteur électrique entre le coffret de comptage et le premier point de connexion de l'installation intérieure constitue le câble de liaison. Les types de câbles de liaison autorisés restent de type XVB, XGB et GGB. Le câble est de préférence à quatre conducteurs et ne doit jamais contenir de conducteur jaune-vert (câble 4x). La section minimale est de 10 mm². Lorsque le tableau de distribution principal de l'installation intérieure est situé contre le tableau de comptage du GRD, des fils de câblage individuels peuvent également être utilisés (H07V-U / H07V-R / H07V-K ou leurs variantes sans halogène).

Fixation d'objets au câble de liaison

Afin de préserver l'intégrité du raccordement et ne pas compliquer les travaux des gestionnaires de réseau de distribution, une attention particulière est accordée à la fixation d'instruments de mesure sur ou au câble de liaison (tels que des transformateurs de courant ou des bobines de mesure). En pratique, lors des interventions, il est constaté que les installations ne sont pas toujours conformes au RGIE. Si une installation est défectueuse ou dangereuse, le GRD ne pourra pas effectuer d'interventions et de travaux sur l'installation à l'avenir.

SOURCE :
Kristof Vliegen de Synergrid

EnergAI : l'intelligence artificielle pour minimiser les coûts énergétiques sur un marché flexible

Plusieurs facteurs ont contribué ces dernières années à la croissance fulgurante des systèmes photovoltaïques : leur grande employabilité, leur flexibilité et les baisses sans précédent de leur prix. Désormais, les panneaux solaires accrochés à nos toits font partie intégrante du paysage urbain, et il en va de même dans nos campagnes. L'empreinte des processus industriels, des bâtiments et de la mobilité en termes de consommation d'énergie et d'émissions de CO_2 est de loin la plus importante de notre paysage énergétique. Avec l'augmentation constante des prix de l'énergie et l'introduction du Green Deal, les entreprises doivent trouver un compromis entre coûts, durabilité et efficacité dans une économie très compétitive.

De nombreuses entreprises ont déjà pris des mesures pour réaliser des économies d'énergie. L'étape suivante consiste à collecter de précieuses données (énergétiques) et à les utiliser en vue d'une optimisation énergétique plus poussée. Dans le cadre du projet EnergAI TETRA, deux groupes de recherche de HOWEST ont uni leurs forces pour coupler énergie et technologies de l'information. En utilisant les données collectées, ces groupes ont appliqué de puissants algorithmes de l'intelligence artificielle pour permettre une optimisation plus poussée dans le monde de l'entreprise. Dans le cadre de ce projet, l'accent est mis sur les sujets suivants :

- El'entretien prédictif ;
- les outils d'analyse énergétique pour une meilleure optimisation (des processus) ;
- la prévision de la consommation et la production d'énergie ;
- les algorithmes de contrôle sous forme de modèles prédictifs et d'apprentissage par renforcement.

En suivant cette voie, il devient possible d'obtenir une intégration accélérée de technologies innovantes pour la transition énergétique dans le monde de l'entreprise. En outre, les entreprises sont sensibilisées à l'importance et à la nécessité des données (énergétiques) et des outils d'analyse énergétique pour obtenir des informations et mieux contrôler les processus d'entreprise. Dans le projet EnergAI, un démonstrateur et un certain nombre de cas d'étude constituent le meilleur moyen de présenter les différents sujets. L'un des cas d'étude porte sur l'optimisation des coûts de l'électricité dans une station d'épuration des eaux usées en collaboration avec Aquafin – le gestionnaire flamand de l'infrastructure de traitement des eaux usées domestiques.

Optimisation du coût de l'électricité dans une station d'épuration des eaux usées par le contrôle intelligent de la cogénération

La station d'épuration des eaux usées (STEP) de Morkhoven produit de l'électricité en interne grâce à une cogénération au biogaz (digestion des boues d'épuration) et des panneaux solaires. Les principaux consommateurs sont les compresseurs destinés à l'aération des eaux usées. Cette charge dépend fortement de l'heure de la journée. La cogénération ne fonctionne pas en continu car il est possible de stocker le biogaz dans une horloge à gaz.

Aquafin souhaite optimiser son autoconsommation d'électricité verte et minimiser le coût de l'électricité achetée. C'est possible au moyen d'un contrôle prédictif, sur la base d'un prix de l'électricité variable. Pour résoudre ce problème, un modèle de contrôle prédictif (model predictive control – MCP) de la cogénération est proposé à Aquafin. Il est illustré sous forme schématique dans la figure 1.

Voorspelling van energieverbruik via neurale netwerken

L'électricité est achetée sur le marché en raison de l'importante consommation électrique d'Aquafin. Pour minimiser ce coût, l'objectif est d'augmenter l'autosuffisance, en particulier lorsque le prix est élevé. L'autosuffisance peut être accrue en contrôlant l'état des actifs flexibles sans affecter la fiabilité du système. Le principal actif flexible à Morkhoven est la centrale de cogénération fonctionnant au biogaz. La production de biogaz issue de la digestion des boues d'épuration varie relativement lentement et peut donc être prévue à l'aide de la « moyenne mobile pondérée exponentielle » de la production historique des dix derniers jours, par exemple. À côté de la cogénération, la STEP est équipée de panneaux solaires. La production des panneaux solaires est prédite à l'aide

FIGURE 1: **Schéma du modèle de contrôle prédictif dans la station d'épuration.**

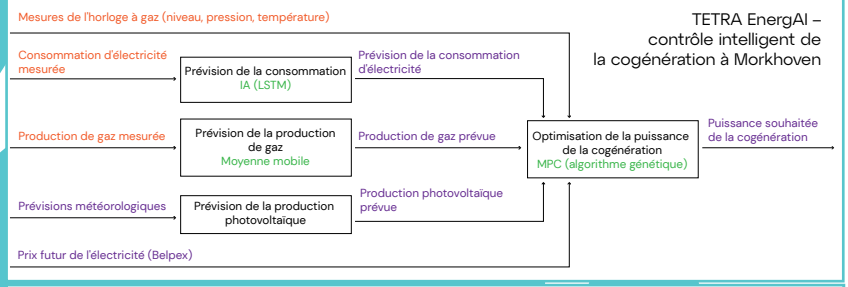
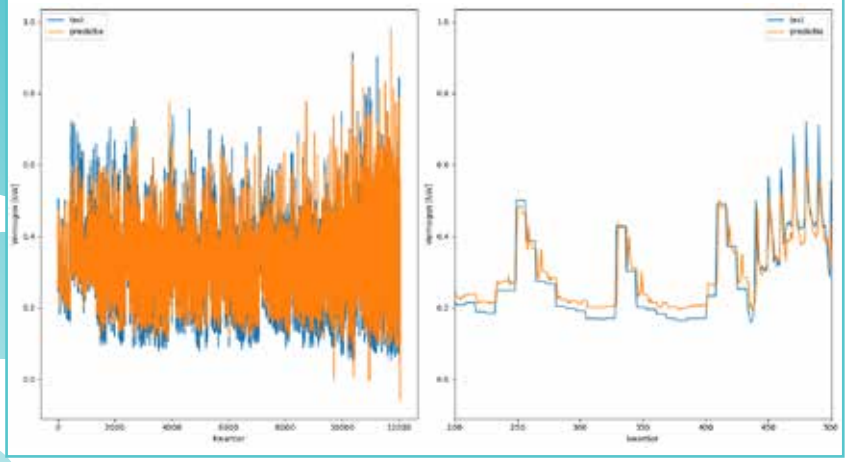


TABLEAU 1: **Résultats de l'ajustement des données avec le modèle LSTM.**

	Formation	Tests
Coefficient de détermination R^2	0.768	0.684
RMSE [kW]	27.89	35.84
Temps de calcul [sec]	1173.89	3.97

FIGURE 2: **Prévision de la consommation d'électricité comparée aux données réelles.**



de variables météorologiques provenant de l'API d'OpenWeather avec une résolution de 15 minutes dans une fenêtre temporelle de 10 heures. Les mesures du prélèvement et de l'injection du site, de la centrale photovoltaïque et de la cogénération sont enregistrées par des compteurs ARM gérés par FLUVIUS. La plateforme de données de FLUVIUS permet de récupérer les données historiques avec une résolution de 15 minutes. La consommation réelle peut être calculée et prédite grâce aux données historiques du prélèvement et de l'injection.

Le prix en fonction du temps d'utilisation (time of use – ToU) est une autre variable nécessaire pour optimiser le prix. Le prix de l'électricité (prix spot Belpex) est publié tous les jours de la semaine à 14h pour le jour suivant avec une résolution d'une heure. Les deux paragraphes suivants de cet article expliquent la méthode de prévision de la consommation d'électricité et la méthode d'optimisation de contrôle de la cogénération.

Prévision de la consommation d'énergie via des réseaux neuronaux

La prévision de la consommation d'électricité est effectuée à l'aide d'un réseau neuronal récurrent, à savoir une mémoire à long et court terme (long-short time memory ou LSTM). Suite à l'étude de diverses méthodes dans le cadre du projet EnergAI (notamment la forêt d'arbres décisionnels, le gradient boosting et la LSTM), c'est bien la LSTM qui présente les meilleurs résultats en termes de temps d'apprentissage et d'erreur. La méthode recourt à une analyse des données pour déterminer les paramètres d'entrée de la LSTM.

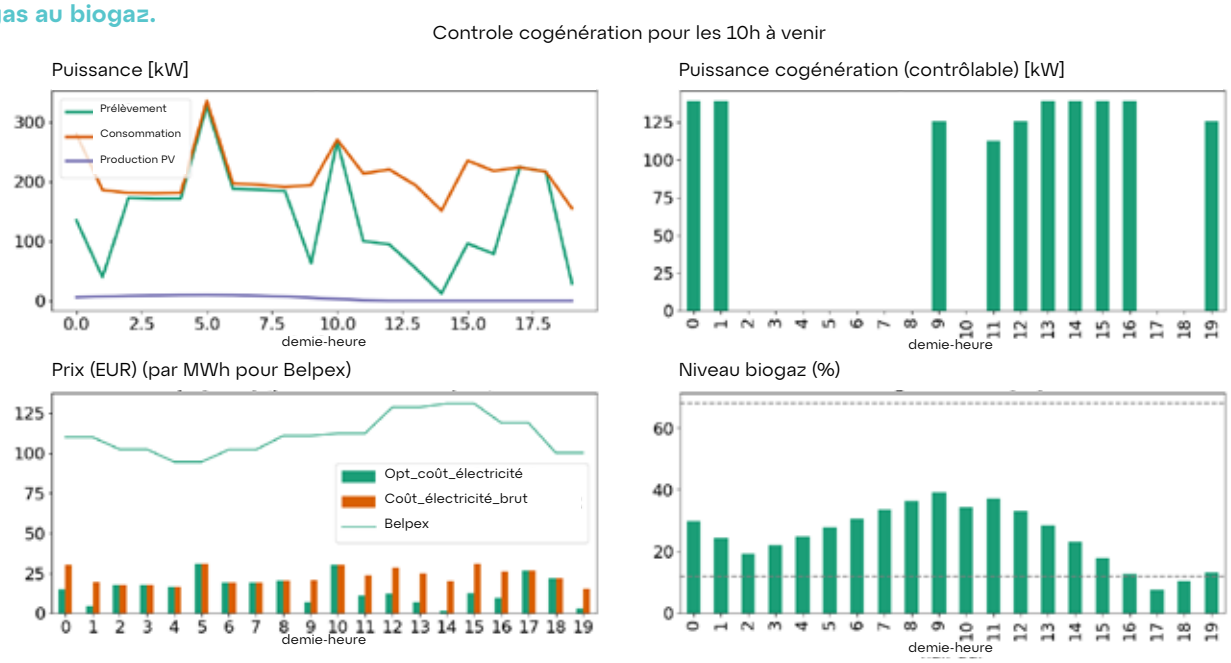
La LSTM résout le problème de la détermination des dépendances à long terme dans les données séquentielles. C'est pourquoi cette méthode s'avère la meilleure pour modéliser la consommation d'électricité dans la STEP. Les résultats de la formation et du test de la prévision au moyen de la LSTM en ce qui concerne la consommation d'électricité dans la STEP sont résumés dans le tableau 1 et illustrés dans la figure 2.

Commande prédictive (model predictive control) de la cogénération à l'aide d'algorithmes génétiques

La commande prédictive (MPC) résout un problème d'optimisation sur un horizon d'optimisation prédéterminé, en l'occurrence 10 heures. L'optimisation détermine les variables de décision optimales sur l'ensemble de l'horizon d'optimisation divisé en plages temporelles, toutes les 15 minutes dans ce cas. Une fois l'optimisation terminée, les valeurs des variables de décision sont mises en œuvre dans le système de cogénération. L'horizon d'optimisation est décalé de 15 minutes et l'opération recommence. La MPC est une stratégie applicable à ce problème grâce à sa nature prédictive, qui prend en compte les perturbations externes tout en répondant aux erreurs de prévision par une réoptimisation chaque quart-d'heure.

L'optimisation est réalisée à l'aide d'un algorithme génétique (AG), c'est-à-dire une sorte d'algorithme métaheuristique inspiré du processus d'évolution dans la nature. Les techniques d'optimisation métaheuristiques présentent l'avantage de pouvoir trouver une solution pour ainsi dire optimale dans les cas de figure où une modélisation mathématique exacte et déterministe de l'objectif par rapport aux variables de décision n'est pas possi-

FIGURE 4: **Résultats de l'optimisation pour 10 heures par demi-heure pour une journée d'hiver :** (en haut à gauche) **comparaison entre la consommation et le prélèvement,** (en haut à droite) **la puissance d'activation de la cogénération,** (en bas à gauche) **le prix belpex et le coût de l'électricité,** (en bas à droite) **l'état de l'horloge au gas au biogaz.**



ble (par exemple en utilisant des modèles de boîte noire) et pour les variables de décision non continues. Un AG (algorithme génétique) se compose généralement des étapes suivantes : initialisation pilotée par une fonction de création, fonction d'aptitude, sélection, croisement et mutation.

La procédure d'initialisation voit la production d'une population de solutions aléatoirement réalisables. Chaque solution au sein de la population est appelée « individu » et les variables de décision sont codées pour chaque individu sous la forme d'un vecteur de « chromosomes », chaque chromosome représentant une variable de décision. Dans notre scénario, chaque chromosome représente le potentiel d'activation de la cogénération pendant un quart-d'heure spécifique. Une fois la population de solutions générée, chaque solution est évaluée en fonction de son adéquation. Dans notre cas, il s'agit du coût de l'électricité associé à la consommation (la consommation moins la production de la centrale photovoltaïque et de la cogénération) qui résulterait de chaque solution. En fonction de l'adéquation de chaque individu, la population est classée du meilleur au moins bon. Ce classement est utilisé par la fonction de sélection afin de déterminer la probabilité que chaque solution passe à l'étape du croisement et de la mutation. Au cours de la phase de croisement, deux individus « parents » sont choisis par la fonction de sélection et recombinés en mélangeant les chromosomes de chaque parent, ceci afin de former une solution « enfant ». Certains individus subissent le processus de mutation au cours duquel certains chromosomes d'un individu « mutent » vers une autre solution réalisable aléatoire pour produire la solution enfant. La méthode exacte de recombinaison dans le croisement et la mutation peut varier selon le type de fonction utilisé.

Certains AG utilisent également le concept d'« élitisme » : la ou les meilleures solutions de la génération précédente sont sélectionnées et placées automatiquement dans la génération suivante sans passer par le croisement ou la mutation. Le processus de génération d'une population après l'autre se poursuit jusqu'à ce qu'un critère d'arrêt prédéfini soit satisfait. Le critère d'arrêt peut concerner le temps d'optimisation, le nombre de générations, la meilleure solution en termes d'aptitude ou l'écart entre la solution optimale précédente et la solution optimale actuelle. Le fonctionnement optimal peut réduire le coût de l'électricité d'au moins 30 % par rapport au programme de fonctionnement actuel pendant l'hiver, mais ne permet aucune économie pendant l'été.

Conclusion

Cet article montre l'application des méthodes d'IA pour la prévision de la consommation d'énergie et l'optimisation économique de la cogénération. Un réseau neuronal récurrent tel que LSTM peut prédire la consommation d'énergie avec un coefficient de détermination relativement élevé (>0,7) dans un temps relativement court, à la fois pour l'apprentissage (1173 sec) et le test (4 sec) du modèle. Le temps d'optimisation est d'environ 120 secondes, ce qui permet une optimisation toutes les demi-heures.

Les auteurs:
Paula C. Acuña-Roncancio, maître de conférence et chercheuse chez HOWEST et Bart Saerens, ingénieur en R&D chez Aquafin

FULL OF ENERGY
SMA
Sunny Tripower CORE2
Atteindre la performance maximale pour les grandes installations commerciales.
Rejoignez la campagne
SMA CASHBACK
OPTEZ POUR LE SUNNY TRIPOWER CORE2 :
Performance, efficacité et cashback à la clé !
SMA-Benelux.com/fr/Cashback

Donnez un visage au marketing

©Aurore Delsoir

De gauche à droite : Sophie Lambert, Dirk De Wolf, Carole Metzmacker et Sofie Lapière. L'équipe comprend également Estelle Foret et Inge De Ridder (absentes de cette photo). « Le processus de communication est indispensable autour d'un événement comme l'Install Day », déclare l'équipe MarCom de Techlink.

Quand on crée un événement qui se veut réussi, le processus de communication est essentiel. Cela vaut aussi bien pour les événements en direct que pour ceux en ligne ou hybrides. Un plan de communication bien structuré et une communication marketing adéquate garantissent un taux de participation élevé. Les événements créent un lien entre les participants, avec l'organisation et même avec des publics cibles plus larges. Ce « moment chair de poule » partagé d'émotion ne peut être obtenu par aucun autre moyen de communication. Et cette émotion et cette expérience renforcent le message de l'organisation. Voilà pourquoi les événements sont l'outil de communication le plus puissant qui soit.

Promenade culinaire à Gand

Le jeudi 26 septembre 2024, Techlink Flandre Orientale a fait d'une pierre deux coups en organisant une promenade culinaire dans la magnifique ville de Gand. Un repas délicieux, beaucoup d'informations (historiques) de la part de notre guide et surtout une agréable compagnie composée des 55 membres présents !

De gauche à droite : les Présidents de Techlink Flandre Orientale Jan Pieters et Nadine Roels s'adressent aux membres présents.

integratech
less energy more light.

Nouvelle gamme de rubans LED

Monocolor White SMD

Advanced

125 Lm/W 140LED/m

Monocolor White SMD

Performance

165 Lm/W 160LED/m

CRI 90

5-year warranty

104,000 L80

integratech.be

Découvrez la gamme

Les collaborateurs de Techlink montent tous les jours au créneau pour vous servir. Ils représentent notre secteur dans de nombreuses réunions, analysent ce que l'avenir réserve au secteur de l'installation et font bien d'autres choses encore. Voilà pour le côté public. En coulisses, se cache un être humain avec ses spécificités et ses passions.

DOLORES SOBRINO

- **Date de naissance :** 27/10/1966
- **Signe du zodiaque :** Scorpion
- **Fonction :** Attachée de Direction
- **En service depuis** septembre 2023
- **Film préféré :** Vicky Cristina Barcelona (Woody Allen)
- **Livre préféré :** Théâtre de Molière

DOLORES SOBRINO ATTACHÉE DE DIRECTION

« Déguster un bon millésime en compagnie d'amis précieux est toujours un instant privilégié ! »

Dolores vit avec son mari Jan (55 ans) à Saint-Remy-Geest, village de la commune de Jodoigne (Brabant wallon) fraîchement labellisé parmi les "Plus Beaux Villages de Wallonie". Son fils, Owen (26 ans), vit à Bruxelles et vient de décrocher son Master en Economie/statistiques. « Pour échapper à l'agitation de la vie quotidienne, la quiétude qui règne à Saint-Remy-Geest est exactement ce qu'il me faut. Dans cette région, nous profitons pleinement de la nature, avec ses vastes prairies, ses champs verdoyants et ses beaux panoramas ».

Dolores a des racines espagnoles, de sorte que la langue de Cervantès n'a aucun secret pour elle. Elle parle également le français, le néerlandais, l'anglais et l'italien, ce qui lui est particulièrement utile dans son rôle d'Attachée de Direction.

Passion pour les langues

Dolores a obtenu un Master en Traduction, suivi d'un Master en sciences économiques, à l'Université de Mons. Après ses études, il est vite apparu qu'elle était une communicatrice dans l'âme, dotée d'une attitude pratique et d'un amour des mots, des textes et de la littérature.

« J'aime jongler avec les mots. Donner vie à des idées avec rythme et style me procure énormément de satisfaction. C'est ce qui m'a décidée à démarrer ma carrière dans une agence de publicité en tant que copywriter. Le copywriting est l'art de rédiger un texte à des fins de marketing. J'ai d'abord exercé cette activité en tant que free-lance, avant de lancer ma petite entreprise, une agence de traduction et de rédaction. Je travaillais avec un vaste réseau de traducteurs et de rédacteurs. Au bout de 15 ans, c'était devenu une routine et j'ai eu besoin de me réinventer ».

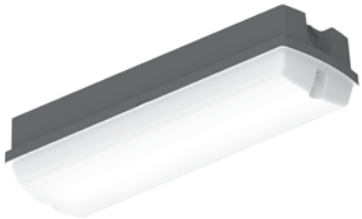
Après plusieurs missions d'intérim, elle a travaillé comme coordinatrice de la communication corporate chez Etex, un fabricant de matériaux de construction présent sur les cinq continents. C'est là qu'elle est entrée en contact avec les solutions de construction de demain.

Dolores tire le meilleur d'elle-même lorsqu'elle peut exploiter pleinement ses compétences dans le cadre de missions très concrètes. C'est ce qu'elle a trouvé dans son poste actuel chez Techlink. « Je suis motivée par l'interaction avec les autres, j'adore organiser, coordonner, « multitasker » et interagir avec un large éventail de parties prenantes. En tant que bras droit de la direction, je suis amenée à connaître et à maîtriser les tenants et aboutissants de Techlink afin d'offrir le meilleur soutien possible ».

Amatrice de bons vins

Dolores est une amoureuse de l'Europe et y voyage aussi souvent qu'elle le peut. Sa riche histoire, son patrimoine, ses cultures diverses et ses gastronomies, lui sont précieux. « Je suis particulièrement férue des vins de Bourgogne et de certains vins italiens, comme l'Amarone. Pour vraiment connaître ces vins, nous avons fait quelques road trips. En dégustant chez les vignerons et en discutant avec eux, on apprend à distinguer et à apprécier les différents cépages ».

Les Belges, c'est connu, sont de vrais épicuriens. Les Espagnols pas moins, et cela se voit aussi à leurs caves. « Dans la maison où nous vivons, il y a une ancienne cave en pierre. Au début, elle servait plutôt de débarras. Un beau jour, mon fils me dit : "Pourquoi ne pas en faire une cave à vin?". Je me suis dit : "Bonne idée!" Elle n'est pas très grande mais très mignonne et parfaitement adaptée en termes de température et d'hygrométrie, idéale pour conserver les vins et les laisser se développer. C'est ainsi que nous avons commencé ! ».



LEDVANCE présente BULKHEAD COMPACT RC

LEDVANCE lance BULKHEAD COMPACT RC, un nouveau luminaire polyvalent équipé des fonctions Multi Select (températures de couleur et flux lumineux réglables), disponible en versions avec et sans capteur. LEDVANCE BULKHEAD RC offre une flexibilité unique grâce à Multi Select : la température de couleur (Multi Colour) est réglable sur 3 000K et 4 000K. De plus, la puissance est sélectionnable (Multi Lumen) sur le driver, ce qui permet de régler le flux lumineux en 3 étapes, de 500 à 840 lumens. Avec sa classification IP65 élevée, ce produit est parfait pour une utilisation dans les zones poussiéreuses et humides, tandis que son indice IK10 élevé lui permet de résister au vandalisme et aux manipulations brutales. Il est donc idéal pour une installation dans des lieux publics tels que les portiques, les couloirs, les cages d'escalier, les halls d'accueil, les galeries et les couloirs de métros. Le boîtier (blanc ou noir) et le couvercle sont en PC résistant aux UV.

www.benelux.ledvance.com

Des solutions intelligentes et intégrées pour les défis de demain

Le campus Living Tomorrow à Vilvoorde, Belgique, est un projet visionnaire qui incarne les défis de la vie future et démontre comment les technologies intelligentes peuvent améliorer notre quotidien.

En collaboration avec ABB, ce campus intègre des solutions énergétiques et numériques avancées pour offrir un environnement durable, confortable et sûr. ABB a fourni des technologies innovantes telles que des systèmes de gestion énergétique, des solutions de recharge pour véhicules électriques et l'automatisation intelligente des bâtiments. Grâce à ABB, les systèmes du campus sont connectés et optimisés pour une gestion plus efficace de l'énergie et du confort. Le projet démontre comment des solutions intégrées peuvent contribuer à une consommation énergétique réduite tout en assurant sécurité et confort. Ce partenariat met en avant la vision d'ABB pour des bâtiments plus durables et intelligents, en phase avec les besoins de demain.

https://new.abb.com/benelux/fr

Preflex UV - des gaines électriques flexibles, anti-UV

Preflex a ajouté une variante noire résistante aux UV à son arsenal de gaines déjà très colorées: Preflex UV, qui convient aux installations extérieures hors sol. Ces dernières années, l'appel à des gaines électriques flexibles de haute qualité et résistantes aux UV résonne de plus en plus fort. Preflex propose d'emblée une gamme complète de gaines de 16, 20, 25, 32 et 40mm. Les gaines sont équipées d'un tire-fil et d'une couche intérieure extra lisse à « faible frottement » (16, 20 et 25 mm) qui facilite l'entrée et la sortie de câbles. Preflex UV offre la meilleure protection aux câbles extérieurs pour diverses applications. Pensez à l'éclairage extérieur, des prises extérieures, mais aussi des bornes de recharge ou d'infrastructure photovoltaïque. Pour l'installateur PV en particulier, les gaines Preflex UV constituent une évolution favorable. Différents types de gaines Preflex UV avec câble Solar 4mm2 ou 6mm2 et avec ou sans fil de terre sont disponibles dans des longueurs unitaires allant jusqu'à 200m. Un seul produit suffit donc pour le câblage de votre installation PV du toit à l'onduleur et au disjoncteur. Consultez la gamme complète dans le catalogue en-ligne.

www.pipelife.be | www.preflex.be

Hager propose une solution complète pour l'infrastructure de recharge des véhicules électriques

Hager présente ses nouvelles armoires de trottoir en polyester pouvant contenir à la fois les équipements de sécurité spécifiques aux bornes de recharge ainsi que le système de gestion de charge jusqu'à 40 bornes. L'infrastructure de recharge peut être contrôlée avec le LLM (Local Load Manager) afin de garantir la continuité de l'ensemble de l'installation électrique :

- Large gamme d'armoires polyester avec un large choix de socles enterrés ou saillies.
- Installation rapide des kits pour équipements modulaires dans les armoires (kits d'équipements univers N). Cela garantit une grande facilité d'installation et un gain de temps appréciable.
- Le gestionnaire de charge (XEM520), pour une gestion statique ou dynamique jusqu'à 40 points de recharge, est compatible avec les bornes de recharge Witty Share et Witty Park.
- Configuration simple du gestionnaire de charge avec les bornes.
- Bornes de recharge communicantes : un point de recharge pour Witty Share et deux points pour Witty Park.

https://hager.com/fr-be

FEDERALE Assurance

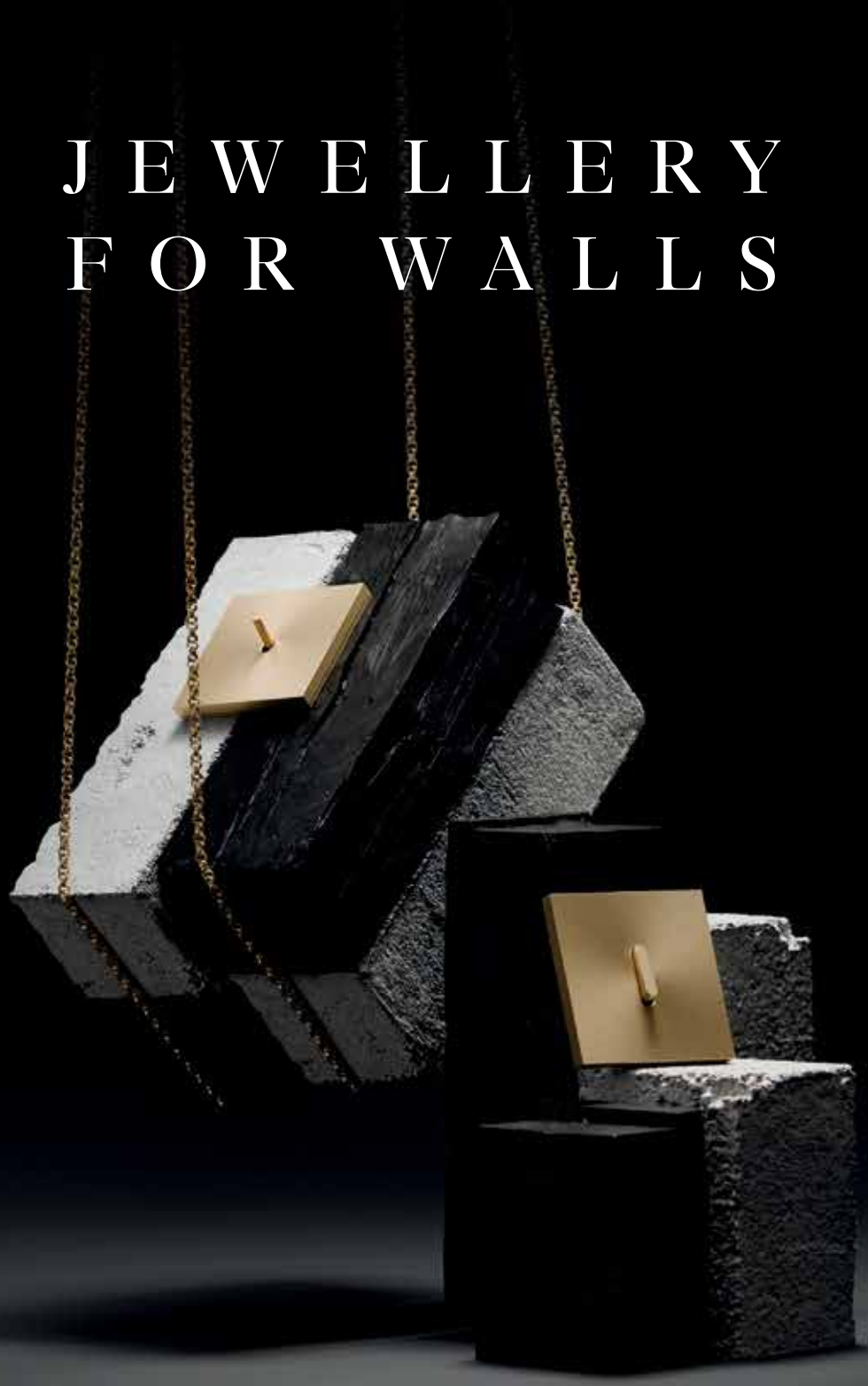
À VOS CÔTÉS, PRO ET PRIVÉ

Quand on est à son propre compte, on travaille dur pour ses clients. Et on attend la même chose de ses partenaires. Chez Fédérale Assurance, nous nous engageons depuis plus de 100 ans aux côtés de professionnels comme vous. Nous assurons tout ce qui est important pour vous, de votre matériel à votre responsabilité. Une pension complémentaire ? Nous avons les solutions. Et comme vous n'êtes pas seulement entrepreneur, nous protégeons aussi votre habitation et votre famille... et nous nous occupons de votre épargne pour vos enfants.

Fédérale Assurance. À vos côtés, pro et privé.
Plus d'info sur federale.be

Avant de souscrire un produit vie, consultez toujours les conditions générales, les fiches d'informations financières et techniques. Plus d'info sur federale.be. **Fédérale Assurance – E.R. : Tom De Troch. Fédérale Assurance – Rue de l'Étuve 12 – 1000 Bruxelles**. www.federale.be – Caisse Commune d'Assurance contre les Accidents du Travail – Association d'Assurances Mutuelles sur la Vie – Coopérative d'Assurance contre les Accidents, l'Incendie, la Responsabilité Civile et les Risques Divers SC - RPM Bruxelles TVA BE 0407.963.786/BE 0408.183.324/BE 0403.257.506.

JEWELLERY FOR WALLS



Niko Rocker et Niko Toggle
Design et artisanat belges

niko.eu/rockertoggle

niko