



Pour la gestion active
du bâtiment tertiaire,
industriel et collectif

VÉHICULES ÉLECTRIQUES

La borne, maillon
indispensable des modes
de déplacement de demain

ÉCLAIRAGE INTELLIGENT

Light Fidelity, un nouvel
usage de l'éclairage

ÉLECTRICITÉ

La récupération
des énergies fatales,
facteur incontournable
du bâtiment économe

Innovation et compétitivité

INTERVIEW

Patrick Galloy

Vice-président du Pôle de compétitivité S2E2

*« Fédérer autour d'une thématique :
la gestion de l'énergie électrique. »*



ASSISTANCE À L'AUTONOMIE & SOLUTIONS LEGRAND

Parce que chacun a le droit de vivre mieux

DES SOLUTIONS CONÇUES POUR TOUS

Population vieillissante, maintien à domicile, perte d'autonomie... Parce qu'il vaut mieux prévenir, les solutions Legrand intègrent par nature les notions d'assistance. Innovantes, évolutives, adaptées à tous les usages, elles apportent sécurité et confort au plus grand nombre.



QUIATIL® easy
assure un lien 24H/24
avec les proches et
les aides à domicile.



**Nouveaux
déclencheurs**
montre ou pendentif



Détecteur de fumée

Poire d'appel

Tirette d'appel



**service
Consommateurs**

0825 360 360 (0,15 €/min TTC)

du lundi au vendredi 8 h à 18 h

BP 30076 - 87 002 Limoges Cedex 1


INTERVOX

Intervox a intégré le Groupe Legrand en janvier 2011
Il propose des terminaux de téléassistance assurant
la sécurité et favorisant la qualité de vie des personnes
fragilisées, âgées ou dépendantes.

 **legrand®**

Recherche ET développement



© DR

j3e explore dans ses dossiers trois champs d'innovation particulièrement prometteurs.

Comment quantifier les résultats d'une production aussi immatérielle que des projets, des brevets, des thèses ? Comment transformer de la recherche technologique fondamentale en projets industrialisables ? Ces questions difficiles sont au cœur de l'action des pôles de compétitivité, ces 71 clusters qui associent en France recherche, enseignement et industrie.

En développant un milieu favorable au développement d'écosystèmes, ces pôles favorisent les liens humains, méthodologiques, économiques, qui permettront de transformer certains projets en applications. La Silicon Valley, souvent citée, est le modèle des clusters par excellence, parce qu'elle regroupe sur un territoire des activités complémentaires, favorise la saine compétition et les synergies.

Comme le fait remarquer dans notre interview Patrick Galloy, vice-président du pôle S2E2 : sans recherche amont, le réservoir de la recherche appliquée en aval se retrouve vide. Pour autant, des thèses qui ne quittent pas les rayons des bibliothèques ne profiteront jamais à l'industrie.

Si la compétitivité d'une entreprise ne découle pas uniquement de la réussite de sa politique d'innovation, cette dernière représente néanmoins le climat nécessaire au développement de nouvelles activités.

Parmi les nombreux sujets abordés en novembre, j3e explore dans ses dossiers trois champs d'innovation particulièrement prometteurs :

La borne, déjà au cœur des usages du véhicule électrique, sera demain un maillon incontournable dans un écosystème de mobilité globale, pour peu que les constructeurs électriques donnent le « top départ » d'une vraie politique sur le sujet.

À la rencontre de l'éclairage et du numérique, le LiFi, technologie de communication sans fil basée sur la lumière, s'appuie sur un protocole qui transforme le WiFi via la lumière des LED.

Enfin, la récupération des énergies qui quittent les bâtiments et leur réutilisation devient une réalité économique et se traduit par des projets variés en neuf comme en rénovation.

Bonne lecture,

Aymeric Bourdin, rédacteur en chef



► **En couverture** : En développant un milieu favorable au développement d'écosystèmes, les pôles de compétitivité favorisent les liens humains, méthodologiques et économiques, qui permettront de transformer certains projets en applications.

Crédit : Philips Lighting

Légende : The Edge (Architecte PLP / Architecture -OeverZaaije) abrite le siège de la société Deloitte.



j3e est un périodique inscrit à la Commission paritaire des publications et agences de presse sous le n° 0617 T 85793.
Il est édité par la Société 3e Médias, SAS au capital de 140 000 euros ; siège social, 23, rue Galilée, 75116 Paris ; représentant légal Jean Tillinac.



© 3e Médias, Paris.
Reproduction interdite.
Toutefois, des photocopies peuvent être réalisées avec l'autorisation de l'éditeur.
Celle-ci pourra être obtenue auprès du Centre Français du Copyright, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, auquel 3e Médias a donné mandat pour le représenter auprès des utilisateurs.
Tél. : + 33 (0) 1 44 07 47 70.
Dépôt légal : novembre 2014

Conception graphique - Réalisation :
Planète Graphique Studio - Paris 17^e

Impression : IPPAC / Imprimerie de Champagne
52500 Langres.

Directeur de la publication : Jean Tillinac

Administrateur : Xavier Desmaison

Rédaction
3e Médias
9, rue Jean-Baptiste Pigalle, 75009 Paris
Tél. + 33 (0) 9 82 34 89 62
Email : redaction@filiere-3e.fr
Rédacteur en chef : Aymeric Bourdin
Ont collaboré à ce numéro :
Alexandre Arène, Isabelle Arnaud,
Jean-François Moreau, Jean-Paul Beaudet,
Jean-Pierre Beaulier, Olivier Durand

Diffusion
Marketing-développement : David Le Souder (50 50)
Relations abonnements : Solène Collat (50 41)
Abonnement pour la France : voir page 5.
Pour l'étranger : 155 € HT franco ;
175 € HT par avion
Prix au numéro : 17 €

Publicité
3e Médias
39, rue Jean-Baptiste Pigalle, 75009 Paris
Tél. + 33 (0) 9 82 34 89 62
Responsable publicité print & digital :
Sandrine de Montmorillon
Ligne directe : 09 82 34 89 62
Email : sdm@filiere-3e.fr

SOMMAIRE

j3e N° 830 NOVEMBRE 2014



« **Fédérer autour d'une thématique : la gestion de l'énergie électrique.** »

Patrick Galloy



INTERVIEW

6 **Patrick Galloy** : Vice-président du pôle de compétitivité S2E2

ACTUALITÉ

- 11 - **Position** : Les industries électrotechnologiques au service de la société
- 12 - **Transition énergétique** : Incertitudes autour du paquet énergie-climat 2030
Rénovation : Le passeport efficacité énergétique est opérationnel
- 13 - **Réseaux intelligents** : Les 67 villes qui osent
Énergies renouvelables : Lancement de la construction du plus grand parc photovoltaïque d'Europe
Rénovation énergétique du parc tertiaire : Le décret devrait voir le jour avant la fin de l'année
- 14 - **DatacenterDynamics Paris 2014 - Converged** : Un marché des datacenters porté par le « cloud » et le « Big Data »
- 16 - **Efficacité énergétique** : 3^e rapport sur le bâtiment responsable à l'horizon 2020-2050

AILLEURS SUR LE WEB

18 **L'étude énergétique** : une feuille de route chiffrée pour des résultats tangibles

LE PLUS LU SUR www.filiere-3e.fr

19 La France développe l'énergie éolienne en Champagne-Ardenne

À LIRE

- 20 **RGE** : Un annuaire pour faire les bons choix
Éditions Quæ : La guerre des Watts, Transitions énergétiques et perspectives
Guide de l'Ademe : Toutes les étiquettes environnementales présentées dans une brochure
- 21 **Guide Rage** : Règles de l'art Grenelle Environnement 2012
Note stratégique de l'Institut Choiseul : Finlande : un modèle de transition énergétique à suivre ?
Rapport RBR 2020 : Cap sur le futur bâtiment responsable

ANALYSES

- 22 L'énergie nucléaire : un bilan pour 2014
- 23 L'ouverture du marché de l'électricité

LISTE DES ANNONCEURS - N° 830 - novembre 2014

LEGRAND	2 ^e de couv.	ADEME	39	FLIR	53
SCHNEIDER ELECTRIC	3 ^e de couv.	CNPP	54	METZ CONNECT	54
SOCOMEC	4 ^e de couv.	EATON	17	SILVER ECONOMY EXPO	29
		EMERSON	15		

RÉALISATION

24 **Bepos**
Inauguration de l'immeuble Challenger :
les panneaux solaires hybrides à l'honneur



24

ÉLECTRICITÉ

27 **Travaux sous tension BT**
Une nouvelle donne pour les installations

LES DOSSIERS DU MOIS

VÉHICULES ÉLECTRIQUES

31 **Mobilité :**
La borne maillon indispensable des modes de déplacement de demain



31

ÉCLAIRAGE

35 **Éclairage intelligent :**
Light Fidelity, un nouvel usage de l'éclairage



35

ÉNERGIE

40 **Valoriser les pertes :**
La récupération des énergies fatales, facteur incontournable du bâtiment économe



40

SMART GRIDS

45 **Réalisation**
À Lyon Confluence se bâtit
une ville intelligente et durable



46

PORTRAIT D'ENTREPRISE

49 **Distech Controls**, la créativité
au service de l'éco-performance



50

CHIFFRES CLÉS

51 **Le marché de la LED**

ÉQUIPEMENTS ET TECHNIQUE

52 **L'entrée des télécoms dans le bâtiment intelligent**
Panorama VDI et état de l'art

PRODUITS

- Socomec
- Finder
- Distech Controls
- Eaton
- Emerson Network Power
- Cap Technologie
- Cellwatch
- Wago



58

3 QUESTIONS À

58 **Gilles Génin**, gérant d'Ingetel

Abonnez-vous au multimédia



Offre papier + numérique

- Abonnement 1 an : 150 € TTC**
9 numéros du magazine papier
+ accès à l'ensemble du site Internet

Offre tout numérique

- Abonnement 1 an : 100 € TTC**
9 numéros du magazine en version électronique
uniquement (diffusion par e-mail)
+ accès à l'ensemble du site Internet
- Règlement par chèque bancaire à l'ordre de 3e Médias

→ OUI, JE SOUHAITE M'ABONNER AU MULTIMÉDIA 3e

Bulletin à découper ou à photocopier et à nous retourner dûment complété à l'adresse suivante : **3e Service Abonnement** – 39, rue Jean-Baptiste Pigalle, 75009 Paris
Pour tout renseignement sur votre abonnement, contactez Solène Collat.
Tél. : 09 82 34 89 62 ou par e-mail : scollat@filiere-3e.fr

Nom Prénom

Société

Activité

Adresse

Code postal Ville

Tél. Fax

E-mail

À COMPLÉTER

F FOURNISSEURS ENERGIE

- FP Production
- FT Transport
- FD Distribution

C CONSTRUCTION / FABRICATION

- CE Equipement Electrique
- CL Eclairage
- CG Génie climatique
- CM Mesure, Contrôle
- CA Automatismes
- CI Micro informatique
- CV VDI - Sécurité, communication
- CO Outils

O MAÎTRISE D'OUVRAGE

- OP Promoteur, constructeur
- OT Collectivités territoriales
- OE Etat (Ministères, DDE, DDA)

P PRESCRIPTION / MAÎTRISE D'ŒUVRE

- PA Architecte
- PI Architecte d'intérieur
- PE BE, ingénierie, conseil
- PC Bureau de contrôle
- PM Métreur, économiste, géomètre

D DISTRIBUTION

- DI Importateur
- DG Grossiste
- DD Détaillant

I INSTALLATION / MAINTENANCE

- IE Electricien
- IC Chauffagiste, climaticien
- IA Automaticien, informaticien, instrumentiste
- IV Installateurs Réseaux, VDI

U EXPLOITANTS

- UI Utilisateurs industrie
- UT Utilisateurs tertiaire
- UF Utilisateurs infrastructures
- UC Collectivités territoriales

G ENSEIGNEMENT / FORMATION

- GA Enseignant
- GB Etudiant
- GC Stagiaire

S SERVICES

- SA Direction générale
- SC Direction commerciale
- SK Chargé d'affaires
- SL Direction marketing
- SM Direction des travaux
- SB Direction des études
- SN Services techniques
- SX Autres

E EFFECTIF DE L'ENTREPRISE

- EO 1 à 4
- E1 5 à 10
- E2 11 à 50
- E3 51 à 300
- E4 301 à 1000
- E5 + 1000

« **Fédérer autour
d'une thématique :
la gestion
de l'énergie
électrique.** »

Patrick Galloy

Vice-président du Pôle de compétitivité S2E2. S2E2 se présente comme Le pôle de compétitivité de référence des technologies de l'électricité intelligente, au service de la gestion de l'énergie. Sa mission est d'accompagner industriels, acteurs de la formation et acteurs de la recherche. Il vise à lever certains verrous technologiques, ce qui passe par un apport de compétences aux PME. L'objectif du pôle est de contribuer au développement ou au maintien de la compétitivité des entreprises par la création de produits, de services et donc d'emplois à travers l'innovation et les projets collaboratifs. Enfin le pôle suit la réalisation des projets, aide à la communication et au marketing qui sont liés à ses produits. Mais il s'agit également de préparer les compétences nécessaires au futur, que cela soit dans le domaine de la recherche ou de la production. Rencontre avec un de ses fondateurs.

j3e - Quelles ont été les étapes de constitution de S2E2 ?

Patrick Galloy - Je me souviens bien du point de départ car nous avons commencé à quelques-uns dans mon bureau : chefs d'entreprises, responsables de laboratoires et acteurs de la formation. Nous étions convaincus que la région Centre avait le potentiel pour créer un pôle et le besoin de se fédérer autour d'une thématique : la gestion de l'énergie électrique. Avec un cœur d'entreprises, nous avons identifié une dizaine de projets potentiels. Le plus difficile fut la rédaction du dossier de candidature, pour lequel nous nous sommes fait aider par un cabinet de conseil et une agence de communication. C'est à la fin juillet 2005 que nous avons appris que notre dossier était retenu.

Voilà pour la naissance. Ensuite il y a eu l'adolescence. Petit à petit, l'association s'est structurée. Elle est devenue plus professionnelle, avec plus de moyens. Nous avons recruté puis affiné la feuille de route stratégique avec l'intégration des nouveaux adhérents. Puis est venue la phase adulte, avec une nouvelle feuille de route et une stratégie d'élargissement du territoire. Aujourd'hui nous couvrons la région Centre, le département de la Haute Vienne et les Pays de Loire. Nous avons fédéré de l'ordre de 160 adhérents pour environ 25 000 emplois. Cela a demandé beaucoup d'investissement personnel de la part d'un petit noyau très investi.

j3e - On imagine des freins culturels à la mise en synergie d'acteurs de l'industrie, de la recherche et de l'enseignement. Comment dépasser cela ?

P. G. - Je ne sais pas si on peut parler de freins, mais de la perplexité au début oui, dans certaines entreprises et chez certains responsables politiques. Mais ceux qui nous ont soutenus dans la période difficile du début sont toujours présents à nos côtés. En 2005, les pôles de compétitivité étaient nouveaux. Nous avions déjà un cœur de pôle avec le CNRT en électronique de puissance (1996-2000). Il a fallu expliquer ce qu'était un pôle. Il a fallu créer un réseau d'entreprises et d'acteurs de la recherche en région Centre. Aujourd'hui, les hommes se connaissent, la confiance est là. De plus, la crise de 2008-2009 a fait prendre conscience à tous que l'innovation était indispensable et que l'on était plus forts et efficaces à plusieurs que seuls. Même si les attentes sont très différentes entre les adhérents, chacun avance à sa vitesse.

j3e - Comment quantifier les résultats d'une production aussi immatérielle que des projets, des brevets, des thèses ? Quelles sont les applications principales de vos résultats ?

P. G. - C'est une très bonne question car on est dans le domaine de la technologie et parfois il faut plusieurs projets avant de faire émerger un programme applicatif. On pourrait reprendre certaines

idées que j'ai entendu récemment chez les chercheurs selon lesquels si on n'a pas de recherche amont, un jour le réservoir de la recherche appliquée en aval se retrouve vide... Il faut des projets, petits comme grands, c'est-à-dire pour tout type d'entreprise. L'innovation n'est pas réservée aux grandes entreprises.

Même si je ne suis pas à l'aise avec la quantification, je comprends très bien que l'on veuille mesurer l'impact des pôles. On a toujours la tentation de vouloir séparer les variables par projets. Mais cela n'est pas possible. Le succès d'un produit ou d'une entreprise ne dépend pas uniquement du projet monté avec le soutien du pôle. La compétitivité coût, la démarche qualité et le service client de l'entreprise font aussi que cela fonctionne ou pas. Le contexte économique national et mondial est aussi un facteur majeur et il pèse parfois plus que les actions du pôle. C'est pour cela que j'ai évoqué le maintien de la compétitivité des entreprises et pas uniquement le développement. En cette période économique difficile, nous faisons parfois plus de « résistance » que de développement. La compétitivité d'une entreprise ne découle pas uniquement de la réussite de sa politique d'innovation. J'ai vu de très bons projets avec de gros impacts, de bons projets techniques mais qui n'ont pas débouché sur le marché, des projets et des brevets qui sont encore à valoriser etc.... C'est cela la vie d'un pôle. La phase ...

« Tracez un rayon d'action de 200 km autour de Tours c'est-à-dire de Chartres à Nantes, du nord du Mans à Angoulême ou Limoges et vous trouverez la zone d'impact du pôle S2E2. »

... 3.0 vise justement à renforcer la partie avale du projet, sa valorisation. Dans tous les cas, on s'enrichit de compétences et d'expériences et on recommence un autre cycle. Le rôle du pôle est d'accompagner les entreprises dans la totalité du cycle.

j3e - En quoi le double ancrage régional et thématique de S2E2 marque-t-il sa spécificité ?

P. G. - Je ne pense pas que l'ancrage sur deux régions soit une spécificité. Bien d'autres pôles sont multi-régions. Dès le lancement des pôles, j'ai affirmé que le découpage régional n'avait pas forcément

de sens. Sur une thématique donnée, il y a des entreprises et des laboratoires en France et on collabore avec celles qui possèdent les compétences que l'on recherche. C'est pour cela que l'on voit souvent des co-labellisations sur les projets FUI (fonds unique interministériel). Je comprends bien la volonté de faire émerger des noyaux durs qui seront attractifs. Mais aujourd'hui, on est à l'heure du numérique. Les distances d'hier ne sont pas celles d'aujourd'hui ni celles de demain. Pour caricaturer, hier vous étiez en compétition avec le village voisin maintenant votre concurrent en Chine montre ses produits sur internet en temps réel. Tracez un rayon d'action de 200 km autour de Tours c'est-à-dire de Chartres à Nantes, du nord du Mans à Angoulême ou Limoges et vous trouverez la zone d'impact du pôle S2E2. Cela

a plus de sens qu'un découpage géographique, l'innovation n'a pas de frontière....

En terme de thématiques, nous avons au début un positionnement sur 3 marchés : l'efficacité énergétique des équipements, celle du bâtiment et les énergies renouvelables, avec des projets qui allaient de la production d'énergie à la consommation, en passant par le stockage. L'analyse stratégique menée avec les adhérents et le cabinet Algoe a permis de se repositionner sur 4 marchés : le smart grid, les énergies marines renouvelables, les équipements et produits éco-efficaces et le bâtiment intelligent.

A partir de là, nous avons défini 5 domaines d'activités stratégiques. Pour chaque Domaine d'Activité Stratégique (DAS), nous avons mis en place un binôme : un conseiller technologique pour les solutions techniques et un référent DAS, généralement issu d'une entreprise, qui apporte sa vision du marché. Cela traduit notre volonté de développer les solutions les plus adaptées au marché. Au cœur de ces DAS, ce sont des compétences majoritairement en Électronique, Électrotechnique, Thermique et TIC, qui sont au cœur de nos programmes de recherche. Nous pouvons déjà nous appuyer sur un certain nombre de plateformes technologiques qui permettent aux acteurs de travailler ou de tester des solutions. Parmi celles-ci, on peut citer ALHyance / Certem et Certem + / Madonah / Semrev.

j3e - Comment définiriez-vous la notion de « smart Electricity », qui figure en tête de votre logo ?

P. G. - Sur toute la chaîne d'utilisation de l'énergie, de la production jusqu'à la consommation en passant par le stockage, on remarque qu'il y a un besoin

► Le bâtiment CERTeM+ de Tours sur le site de STMicroelectronics.



© DR

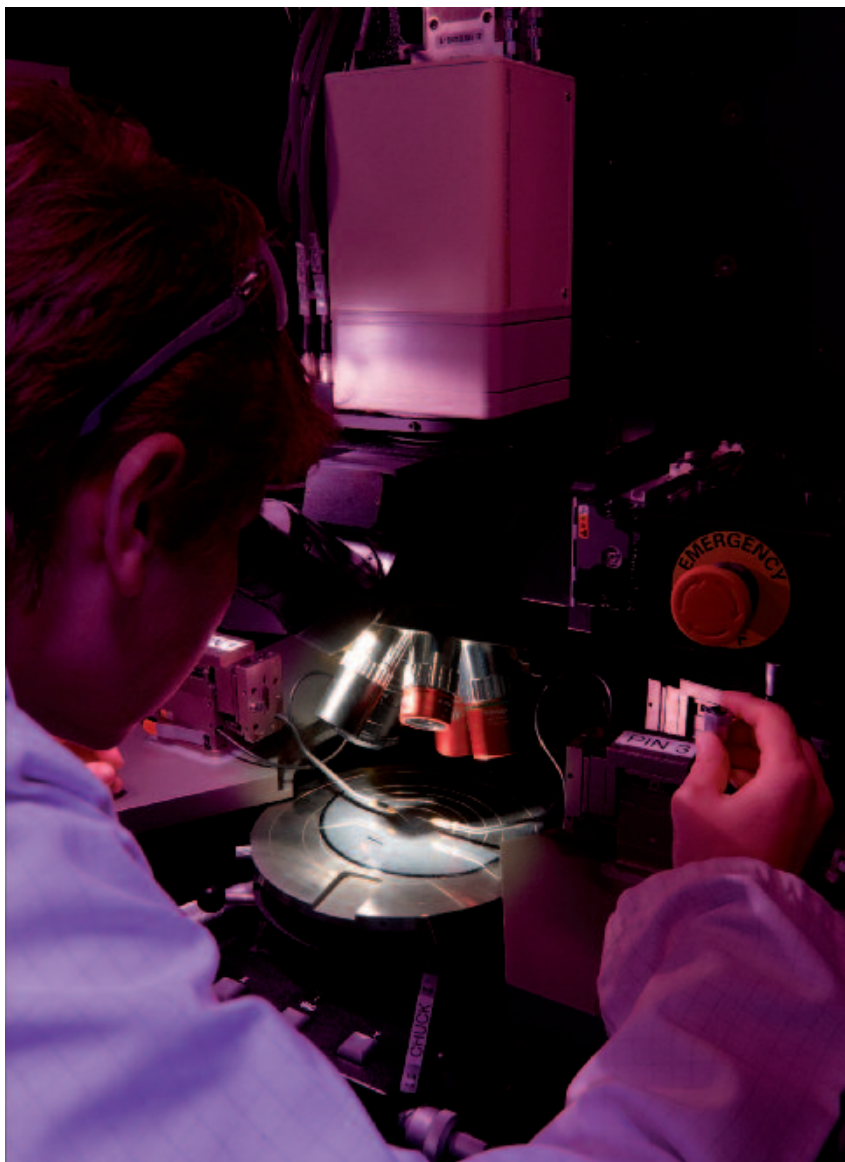
► Les entreprises du pôle s'appuient sur l'expertise et les compétences des laboratoires pour faire émerger des projets d'innovation technologique collaboratifs.

d'information pour un pilotage optimal. L'efficacité énergétique comme horizon oblige à se poser des questions nouvelles. Faut-il consommer ? Faut-il stocker ? Faut-il réinjecter l'énergie sur le réseau ? L'optimisation du réseau passe inévitablement par une supervision de plus en plus importante. Cela vaut pour le grid et le micro grid. Que faut-il faire à l'échelle d'un bâtiment ou d'un quartier ?

L'homme ne peut pas piloter et décider de tout, même s'il doit pouvoir prendre le contrôle à tout instant. Il y a un vrai enjeu d'acceptabilité sociétale de ces outils à prendre en compte dans les projets pour qu'ils soient des réussites.

Ces outils doivent être « transparents » : on doit pouvoir oublier qu'ils existent. Ils doivent être « simples d'usage » : cela concerne la qualité de l'interface. Les dispositifs doivent être « intégrés » et ne pas nécessiter une infinité de télécommandes. Ils doivent être « didactiques » c'est-à-dire ne pas parler de KW ou KWH et enfin, ils doivent être sécurisés en terme d'accès et sans risque de blocage. C'est tout l'enjeu des applications numériques qui fonctionnent ou pas et des applications parfois superflues.

Il y a un vrai enjeu de convergence au cœur du bâtiment : entre la gestion de l'énergie, la communication, le multimédia et la sécurité. Il faudra sans doute



© DR

de l'intégration progressive par options. Les appareils fourniront des informations. Il faudra les centraliser et les utiliser pour l'efficacité énergétique, le plaisir, le confort, la santé ou encore le maintien à domicile. La « box internet », le smart-

phone, le cloud sont au cœur du sujet. La notion de « smart », revient à introduire de la logique. Avec plusieurs capteurs, des actionneurs, et des scénarii logiques, on introduit un début d'intelligence.

« Il y a un vrai enjeu de convergence au cœur du bâtiment : entre la gestion de l'énergie, la communication, le multimédia et la sécurité. Il faudra sans doute de l'intégration progressive par options. »

...

j3e - Parmi vos domaines d'activité stratégiques figurent les Bâtiments intelligents et l'Électronique pour l'efficacité énergétique. Quels sont selon vous les principaux enjeux des années à venir pour ces deux domaines ?

P. G. - Concernant le bâtiment intelligent, nous en avons déjà parlé... De nombreux acteurs veulent prendre leur part du gâteau : réseaux, FAI (fournisseur d'accès à internet), équipementiers, nouveaux entrants etc... Il faut gérer, stocker, transmettre plus de données plus rapidement avec des outils de plus en plus petits, légers, miniaturisés, intégrés. Le besoin en électronique est de plus en plus important pour créer ces systèmes intégrés mais connectés. La gestion du bâtiment ne peut se faire qu'en y intégrant les équipements et les personnes présentes, chacune ayant des usages et besoins différents.

Je crois que les sujets clés pour le bâtiment de demain sont :

-La supervision : les compteurs, les technologies de communication, les systèmes de gestion décentralisés

-La gestion des énergies renouvelables produites consommation, stockage, réinjection

-Le bâtiment BEPOS et la gestion d'énergie sur un îlot ou un quartier

-Les outils pour le maintien à domicile et la santé, comme le monitoring, l'assistance en cas d'urgence, la sûreté. Pour tout cela, il faut des systèmes électroniques avec des capteurs, de la mesure, des modes de communication et des actionneurs.

Concernant l'efficacité énergétique des équipements, les composants électroniques doivent consommer moins. Pour

► Patrick GALLOY, Président de ST Microelectronics TOURS SAS et vice-président du Pôle S2E2.

cela, nous travaillons sur l'usage de nouveaux matériaux pour des composants qui seront plus efficaces en énergie et communicants afin d'optimiser la consommation globale.

L'ouverture à la communication des équipements et des objets et la mise en place de standards vont permettre beaucoup d'innovations. Par exemple, le télédiagnostic en cas de panne.

Entre l'efficacité énergétique et le bâtiment, les sujets du stockage de l'énergie et de la récupération d'énergie sont majeurs et ils peuvent être d'ailleurs reliés à l'usage futur du véhicule électrique.

Le stockage électrochimique pour les batteries, le stockage de l'hydrogène et son usage dans les piles à combustible et tous les systèmes de récupération d'énergie sont au cœur de ces enjeux.

j3e - Parmi les projets portés par le Pôle, pourriez-vous en citer un dans chacun de ces thèmes où le passage de la recherche fondamentale à l'industrialisation vous a paru particulièrement réussi. En quoi ?

P. G. - Je citerais les projets « Capi » et « Isis » menés dans le cadre du programme « Sésame », ils nous ont permis de développer des technologies et de les déployer dans beaucoup de produits que



© DR

nous avons déjà commercialisés et d'autres à venir en 2015.

« Lumiolis » est un démonstrateur de la mise en œuvre des solutions d'autoconsommation créées par les entreprises du pôle sur un bâtiment de la DRIEA à Paris. Nous avons présenté en 2013 le projet « RWU et sa technologie innovante » à qui je souhaite un succès commercial. Son objectif est de diminuer drastiquement la consommation des appareils en veille, tout en permettant un réveil des équipements concernés par une télécommande appropriée.

Cette année, nous allons finaliser et présenter « Cortecs » dont le but est de concevoir, au sein d'une salle d'opération, une alimentation "intelligente" capable de fournir l'énergie nécessaire aux différents appareils en prenant en compte les besoins de l'équipe chirurgicale. ◀

« Entre l'efficacité énergétique et le bâtiment, les sujets du stockage de l'énergie et de la récupération d'énergie sont majeurs et ils peuvent être d'ailleurs reliés à l'usage futur du véhicule électrique. »

Position

Les industries électrotechnologiques au service de la société



PAR GILLES SCHNEPP, PRÉSIDENT DE LA FIEEC

Les industriels des électrotechnologies, réunis au sein de la FIEEC (Fédération des Industries Électriques, Électroniques et de Communication) ont mené une réflexion d'envergure en travaillant pendant près d'une année avec de nombreux experts issus notamment des syndicats et entreprises du secteur. Cette démarche prospective a permis à la profession de dégager une vision commune basée sur la complémentarité des technologies électriques, électroniques et numériques. Cette complémentarité accompagne les évolutions constatées dans la plupart des secteurs économiques. Cette réflexion a donné lieu à la publication d'un document stratégique intitulé « Les électrotechnologies au service de la société » et présenté aux Assises de la FIEEC du 25 novembre à l'Assemblée Nationale.

Les électrotechnologies, force motrice des filières d'excellence !

Le monde bouge ! Les transitions du XXI^{ème} siècle, énergétique ou numérique, sont à l'œuvre et bouleversent nos paradigmes, en profondeur et à une vitesse jamais égalée dans le passé. Le recul nécessaire s'impose dans ce cadre pour appréhender nos atouts et prendre la mesure de la force motrice des technologies industrielles matures qui donnent naissance à une nouvelle société. Les Etats, les entreprises et les citoyens doivent être des acteurs engagés de ce mouvement. En ce sens, les électrotechnologies, qui rassemblent les industries électriques, électroniques et numériques, représentent un triptyque innovant et précieux sur lequel il est impératif de capitaliser.

La complémentarité technologique, pilier de notre avenir

Nous disposons d'atouts de première force et de compétences reconnues dans le domaine des industries technologiques de l'énergie, du numérique et de l'électronique. La complémentarité de nos technologies apporte en effet les solutions les plus appropriées aux besoins majeurs de notre société et répond aux usages du futur en termes de santé, de sécurité ou de gestion de l'énergie et ce dans une approche associant les infrastructures énergétiques et numérique, les objets connectés, les bâtiments, la confiance numérique ou la mobilité. Nos industries accompagnent les filières dans leurs mutations et offrent à l'utilisateur un rôle nouveau et central dans chaque application avec notamment le pouvoir de choisir, de maîtriser, de par-

ticiper à l'action. Ce changement est un phénomène mondial et les réponses apportées par nos industries le sont également.

Une approche sociétale novatrice

Nos modèles d'excellence, fondés sur des valeurs fortes telles que celles qui constituent la Responsabilité Sociétale des Entreprises, doivent se dupliquer, s'adapter et s'exporter pour assurer notre rayonnement tout en créant de la richesse et des emplois sur nos territoires. Il est plus que temps d'enclencher une spirale d'enrichissement collectif et nos secteurs sont engagés et volontaires pour entrer dans une telle dynamique vertueuse.

Décloisonner les filières et capitaliser sur nos atouts

Notre pays a un rôle de premier plan à jouer dans le concert des Nations

industrialisées. Les électrotechnologies agissent comme un catalyseur de croissance et d'emplois car elles irriguent tous les secteurs économiques. Leur maîtrise constitue donc un instrument majeur au service de la puissance de notre pays. Bien plus, elles permettent de décloisonner les filières et d'accompagner la nécessaire mutation des marchés en cours. Au-delà de cet effet démultiplicateur, nos secteurs constituent un fer de lance industriel pour les exportations. Cet apport est d'autant plus important s'il peut s'appuyer sur un marché socle domestique, solide et pérenne. C'est pourquoi il est urgent d'ériger les électrotechnologies en véritable ambition et priorité nationale pour assurer la relance de notre économie et le maintien de notre pays parmi les élites mondiales du siècle à venir. ◀

Transition énergétique

Incertitudes autour du paquet énergie-climat 2030

La politique énergétique et la volonté de lutte contre le changement climatique affichées par l'Union européenne sont de moins en moins claires. À en croire un document passé entre les mains du site européen d'actualité et de débats EurActiv, le Conseil défendrait un objectif contraignant de 30 % d'efficacité énergétique, soit bien plus que la proposition initiale de la Commission. En plus de la réduction de leur consommation énergétique d'ici à 2030, les États membres de l'UE devraient également diminuer leurs émissions de gaz à effet de serre de 40 % et augmenter de 30 % la part des énergies renouvelables par rapport

aux niveaux de 1990. Une position plus ambitieuse et une politique plus contraignante, donc, que les propositions officielles formulées au cours de l'été par la Commission. L'exécutif avait alors suggéré les deux objectifs contraignants suivants : 40 % de réduction des gaz à effet de serre et 27 % d'augmentation pour les énergies renouvelables. La décision finale reviendra donc au Conseil qui devra trancher au mois d'octobre cette épineuse question. Mais c'est sans compter sur une seconde proposition, bien moins ambitieuse, qui circule également : les chiffres sont semblables à ceux de la Commission à une différence près. L'objectif en termes d'efficacité

énergétique est rabaissé à 27 % en étant indicatif au lieu d'être contraignant.

Marche arrière

Avec cette nouvelle annonce, la Commission revient aux propositions de janvier avec 40 %, 27 % et 25 %. Selon Adrian Joyce, secrétaire général de l'Alliance européenne des entreprises pour l'efficacité énergétique dans les bâtiments (EuroACE) : « Dans tous les cas, ces fuites prouvent un sérieux manque d'ambition. » Il explique à EurActiv que « quand il s'agit d'un objectif global en matière d'efficacité énergétique, un seuil minimum de 35 % commencerait à devenir satisfaisant. Un objectif de 40 % aurait par conséquent un bon

rapport coût-efficacité ». Du côté de l'Association européenne de l'énergie éolienne, les 27 % d'énergies renouvelables est un objectif insuffisant : « 30 % seraient le minimum. Un objectif de 27 % représenterait un « scénario de statu quo, qui augmenterait les coûts pour atteindre la feuille de route à l'horizon(??) et qui risque d'augmenter l'utilisation à long terme des énergies fossiles ».

Voilà maintenant le paquet énergie-climat 2030 déstabilisé et partiellement discrédité par manque d'ambition. Les ministres de l'Énergie et de l'Environnement ont examiné les différentes options lors d'une réunion informelle les 5 et 6 octobre derniers. ◀

Rénovation

Le passeport efficacité énergétique est opérationnel

Le think-tank « The Shift Project » a dévoilé fin septembre la teneur de son fameux « passeport efficacité énergétique », après plus d'une année de travail. Développé en partenariat avec Effinergie, ce nouvel outil démontre à travers des expérimentations territoriales qu'il est aujourd'hui possible d'accélérer la rénovation d'un bâtiment. Un objectif est affiché par le think-

tank : inscrire le passeport efficacité énergétique dans un cadre réglementaire. Une seconde étape après l'adoption d'un amendement au projet de loi sur la transition énergétique instaurant un « carnet de santé numérique » du bâtiment. L'expérimentation du passeport efficacité énergétique a débuté en octobre avec le lancement d'un portail Internet : il devrait permettre de

définir les travaux à réaliser pour chaque logement. Depuis le 30 octobre, les ménages pourront configurer leur passeport sur le site : www.passeport-efficacite.energetique.fr et faire appel à un auditeur qualifié à travers une visite technique qui permet de fournir les préconisations de travaux. Le passeport garde alors la trace de chaque intervention et peut au

besoin se connecter avec les outils déjà en place, comme la plate-forme CoachCopro développée par l'Agence Parisienne du Climat, qui expérimentera le dispositif sur Paris. Selon The Shift Project : « Pour espérer atteindre l'objectif de 500 000 rénovations par an fixé par le gouvernement, le déploiement d'outils performants doit accompagner la mise en place de mesures réglementaires. » ◀

Réseaux intelligents

Les 67 villes qui osent

Les initiatives pour rendre concrètes les villes intelligentes fleurissent partout dans le monde. Elles ont mis au point des projets pilotes, utilisent des services déjà opérationnels, le tout s'inscrivant dans un ou plusieurs des domaines compris dans le concept de smart city. Voici une cartographie des 67 villes les plus avancées en la matière, où la mobilité, la connectivité, la sécurité, les réseaux intelligents, l'environnement, la gouvernance et le social, sont des priorités. ◀



Énergies renouvelables

Lancement de la construction du plus grand parc photovoltaïque d'Europe

Neoen, acteur incontournable des énergies renouvelables, annonce la finalisation du développement du plus grand parc photovoltaïque d'Europe, qui se situera sur la commune de Cestas, près de Bordeaux. Le parc sera constitué de plusieurs

centrales pour une puissance globale de 300 MW. Chaque année, il produira l'équivalent de 350 gigawatt-heure, soit l'équivalent de la consommation électrique de l'ensemble de la population bordelaise. La construction de chacune des centrales

sera confiée à un consortium Eiffage-Clemessy/Schneider Electric/Krinner, qui sera également en charge de la maintenance du site. Selon Xavier Barbaro, président de Neoen : « Ces centrales formeront le plus grand parc photovoltaïque d'Europe, et seront

également parmi les plus compétitives, montrant ainsi la capacité du solaire photovoltaïque à jouer un rôle de premier plan dans le mix énergétique français et européen. » Ce parc sera directement raccordé au réseau à très haute tension, et entrera en service en octobre 2015. ◀

Rénovation énergétique du parc tertiaire

Le décret devrait voir le jour avant la fin de l'année

D'ici la fin de l'année, les précisions sur la nature et les modalités des travaux ainsi que sur les objectifs de performance à atteindre devraient paraître dans un décret qui comportera de

nouveaux critères tels que « l'intégration de la gestion intelligente du bâtiment ». Rappelons que la loi Grenelle 2 datée du 12 juillet 2010 avait souligné l'importance d'obliger le lancement de travaux de

rénovation énergétique du parc tertiaire dans un délai de 8 ans, à compter du 1^{er} janvier 2012. Pour anticiper ce décret, le rapport du plan Bâtiment durable préconisait la mise en place d'une charte d'engage-

ment aux maîtres d'ouvrage, publics et privés, décidés à se mobiliser en faveur de la performance énergétique des bâtiments. À ce jour, près de 70 acteurs volontaires se sont engagés dans ce sens. ◀

DatacenterDynamics Paris 2014 - Converged

Un marché des datacenters porté par le « cloud » et le « Big Data »

Le 6 octobre dernier, les professionnels des datacenters se sont retrouvés à Paris pour la neuvième édition française du cycle international de conférences et exposition DatacenterDynamics. Cette journée leur a permis de partager l'expérience de sociétés aussi différentes que Google, Cdiscount, Michelin, Criteo, BNP ou Telecom Italia, mais aussi de bureaux d'étude ou d'industriels proposant de nouvelles solutions pour les infrastructures. Une journée où l'on a beaucoup entendu parler de « cloud », de « Green IT », mais aussi de « Big Data ».

Troisième marché des datacenters en Europe, la France a investi plus de 4,3 milliards d'euros dans l'industrie des DC en 2013. Et si la croissance de 2013 a été relativement faible, les prévisions pour 2014/2015 sont encourageantes. Dans sa présentation vidéo d'accueil, Axelle Lemaire, secrétaire d'État chargée du Numérique, a rappelé que la France dispose d'atouts comme une énergie bon marché, un climat tempéré permettant la mise en œuvre de solutions de refroidissement moins énergivores et une position centrale en Europe. Des mesures du gouvernement devraient profiter au secteur des datacenters, telles que des tarifs d'énergie plus bas pour les DC éco-

conçus, une rationalisation des DC de l'État, un guide de bonnes pratiques pour implanter un DC sur le territoire, mais aussi une évolution fiscale et normative dans le domaine du Big Data. L'État soutient le « projet Nuage » porté par 7 PME innovantes et 2 équipes de laboratoires français avec comme objectif de créer le cloud computing français de demain, ouvert et écologique, réparti suivant un maillage régional.

Pour des datacenters plus économes en énergie

Ce souci écologique, nous allons le retrouver dans plusieurs présentations. Les contraintes budgétaires et environnementales sont une fois de plus très présentes et restent parmi les principales



© DR

préoccupations des gestionnaires de centres de données. Et Google, qui possède ses propres datacenters géants depuis 2005 (12 dans le monde, dont 3 en Europe), a décidé d'être très volontariste dans ce domaine en développant une action en 2 étapes. Pour François Sterin, directeur Global Infrastructure de Google, la première étape consiste à réduire la consommation grâce à une meilleure efficacité énergétique. Cela a débuté par une action pour améliorer le rendement des serveurs pour atteindre 90 à 95 %, remplacer les onduleurs par des batteries intégrées dans ces serveurs, partager les meilleures pratiques de l'industrie,

travailler les outils de mesure (« metrics ») tels que le PUE. Une baisse de ce PUE de 1,20 en 2009 à 1,11/1,12 en 2013 a ainsi pu être obtenue. Mais pour encore diminuer cette (excellente) valeur du PUE, Google est passé à l'utilisation de modèles de réseaux neuronaux pour modéliser et optimiser le fonctionnement. Le free cooling est aussi une des technologies retenues pour diminuer les consommations d'énergie et les coûts du refroidissement. L'Europe a été pilote dans ce domaine avec 3 sites utilisant 3 technologies pour supprimer les compresseurs et unités frigorifiques : refroidissement par l'eau d'un canal en Belgique, l'air extérieur filtré et évaporation ...



© DR

EFFICACITÉ EXTRÊME
ET DISPONIBILITÉ CONTINUE MÊME
EN CAS DE CONDITIONS CRITIQUES

THAT'S THE CRITICAL DIFFERENCE.

Liebert® AFC est le seul groupe d'eau glacée freecooling adiabatique qui allie des niveaux de rendement exceptionnels à une disponibilité ininterrompue même en cas de conditions critiques.

Seul Emerson Network Power propose des groupes d'eau glacée freecooling adiabatiques innovants, qui combinent les technologies mécaniques, adiabatiques et freecooling. Grâce à l'association élaborée de ces technologies, Liebert AFC allie des niveaux de rendement exceptionnels à une disponibilité totale de la puissance frigorifique, même dans les conditions les plus critiques, telles que des fluctuations de l'alimentation électrique, une disponibilité réduite en eau et des températures ambiantes élevées. Faites confiance à Emerson pour obtenir une puissance de refroidissement tout au long de l'année, quelles que soient les conditions environnementales.



Pour en savoir plus, visitez
EmersonNetworkPower.fr/Liebert-AFC
ou contactez-nous : T 01 48 84 40 90
Suivez-nous : @EmersonNP_FR



Emerson, Consider it Solved, Emerson Network Power et le logo Emerson Network Power sont des marques commerciales et des marques de service d'Emerson Electric Co. ©2014 Emerson Electric Co. Tous droits réservés.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™

... directe en Irlande et utilisation de l'eau de mer en Finlande. La deuxième étape pour Google sera de passer à une alimentation 100 % en énergies renouvelables, un moyen de se protéger contre les variations de prix de l'électricité avec des contrats de longue durée à prix fixe. Pour F. Sterin, « *il y a des synergies entre les projets d'énergies renouvelables et l'industrie des datacenters* ».

Pour Criteo, la start-up française cotée au Nasdaq depuis 2013, la problématique était un peu différente : comment passer de 300 à 10 000 serveurs en 3 ans, tout en bâtissant une infrastructure mondiale avec l'objectif de répondre à un click en moins de 100 ms. La solution pour Criteo : bâtir sa propre infrastructure plutôt qu'utiliser le cloud pour des questions de coût, de fiabilité et pour gagner un facteur d'échelle lors de l'achat des serveurs.

Comment associer datacenters et véhicule électrique

C'est l'objectif du projet européen GreenDataNet. Ce projet réunit des industriels de l'alimentation sécurisée (Eaton), des laboratoires et universités (EPFL-Lausanne et CEA) et le constructeur automobile Nissan. Son but est de développer des technologies et services associés pour améliorer la performance énergétique et environnementale des DC avec une distribution électrique autoadaptative qui suit la charge et surveille le réseau grâce aux

onduleurs et un stockage d'énergie li-ion à grande échelle pour mieux utiliser les énergies renouvelables. La proposition de Nissan est d'utiliser pour ce stockage des batteries de véhicules électriques qui ont une durée de vie supérieure à celle du véhicule.

Ces batteries de 2^e vie permettraient d'installer en 2020 5,5 GW de centrale virtuelle dans les datacenters.

Exploitation des infrastructures techniques

Partant du constat qu'il y a peu de vraies stratégies d'exploitation des infrastructures techniques, Christophe Weiss, directeur général d'APL, et Humberto Abreu responsable des DC de BNP Paribas, proposent une approche intégrée et industrielle avec des

indicateurs mesurables et quantifiables. Les fondamentaux étant l'organisation client/prestataires, les compétences avec des matrices de formation et des méthodologies industrielles, des outils de suivi complexe au quotidien avec des indicateurs clés de performance (KPI), la mise en place de contrats de maintenance de plus de 5 ans. L'objectif est un risque mieux maîtrisé, des interlocuteurs de toutes les entités travaillant ensemble avec le même but : la continuité de service.

Cloud public, privé ou hybride

Le sujet est souvent revenu au cours des exposés : où investir et héberger ses applications pour maximiser la disponibilité et la fiabilité. Le client français veut savoir où sont hébergées ses

données, telle est la conclusion d'une des tables rondes. Des données au centre des préoccupations d'une table ronde concernant le Big Data et ses implications, y compris juridiques. Et Tristan Labaume, président de l'Alliance Green IT, a aussi posé la question : le cloud est-il green ? Les avis de l'Agit sur 10 idées reçues concernant cette couleur du cloud étaient nuancés, mais, fondamentalement, le cloud est « green » par l'optimisation des ressources, même si de nombreux points nécessitent des améliorations. Moins d'exposés que les années précédentes, mais un partage d'expériences toujours intéressant et des présentations de qualité. ◀

Jean-Paul Beudet

Efficacité énergétique

3^e rapport sur le bâtiment responsable à l'horizon 2020-2050

Le groupe de travail RBR 2020 mis en place par Philippe Pelletier, président du PBD et confié dès 2011 à Christian Cléret (DG de Post-Immo) et Bernard Boyer (président de SUN BBF et de S2T) publie son troisième rapport. Sa rédaction s'inscrit dans un objectif de concrétisation du travail accompli pour mettre au plus vite en mouvement les acteurs dans la démarche bâtiment responsable 2020.

Ce troisième rapport présente les orientations sur des thématiques clés du bâtiment responsable à travers trois grands piliers de réflexion : élargir le champ de vision au-delà de l'efficacité énergétique, concilier passages obligés, incitation et mobilisation, et optimiser la mesure de la performance énergétique. Au-delà des grandes orientations, le groupe RBR 2020 souligne l'importance d'approfondir deux sujets essentiels

: l'optimisation du coût énergétique grâce à un signal prix adapté ainsi que l'innovation dans les mesures de performance. Selon Christian Cléret : « *Nous vivons une formidable mutation économique et industrielle. La question n'est pas de lutter contre, mais d'anticiper, d'éclairer l'avenir et de soutenir les opportunités.* » Le rapport est disponible gratuitement sur le site www.planbatiment-durable.fr.

Eaton, Pour une énergie fiable et sûre



Distribution d'énergie

Onduleurs

Contrôle et Automatismes

Supervision

Services



La fiabilité de votre datacenter

La "continuité d'activité" made in Eaton n'est pas une offre nouvelle.

C'est notre proposition de toujours, soutenue par une organisation mondiale de plus de 100 000 employés et des dizaines d'années d'expertise en protection, distribution et gestion de l'alimentation électrique, du PC jusqu'aux plus grands datacenters.

EATON

Powering Business Worldwide

C'est plus facile d'être leader mondial de la gestion d'énergie quand on a plus de 100 ans de savoir-faire...

www.eaton.fr

OnduleurFrance@eaton.com

AGORA-BLOG.FR

L'étude énergétique : une feuille de route chiffrée pour des résultats tangibles

Extrait du site *agora-blog.fr*, rédigé par Michel Sapranides le 5 novembre 2014

Préoccupée par le respect de la loi Grenelle 2 et la transition énergétique, une Communauté d'agglomération des Yvelines, client de Pelatis, a commandé une étude énergétique détaillée de trois bâtiments représentant une part significative de sa consommation totale annuelle.

Ce travail demandé au printemps dernier portait sur un ensemble de bureaux de 3 890 m², un espace culturel de 4 882 m² et un bâtiment classé du XIX^e siècle d'une surface de 525 m².

Cette étude avait pour but d'élaborer le bilan énergétique de chaque site, de quantifier le potentiel d'économies d'énergie et de proposer des solutions à

mettre en œuvre pour réaliser des économies. Celles-ci devaient présenter un ROI compris entre deux et sept ans selon le type d'actions à entreprendre.

Une visite approfondie des sites concernés

La première étape de cette étude d'envergure, qui s'est déroulée du 28 mai au 16 juin 2014, consistait en une visite ap-

profondie des sites concernés avec prises de mesures. « *Mesurer les consommations n'est pas suffisant. Il est nécessaire d'analyser ces données par rapport à une référence pour les comprendre. C'est précisément ce que nous avons fait. Le résultat de cette étude minutieuse a été remis au client le 25 juillet dernier* », explique Bernardino Gomes, de Schneider Electric et partenaire de Pelatis sur ce dossier.

Première étape prometteuse

À l'issue d'une réunion entre les trois protagonistes le 17 octobre dernier, la Communauté d'agglomération a demandé à Pelatis d'établir des devis pour traiter le premier type d'investissements : installer un système immotique pour mesurer en temps réel les consommations d'énergie et permettre d'agir au plus vite en cas de dérives. Une première étape prometteuse avec un ROI de 2 à 3 ans pour cette structure publique qui se donne les moyens d'obtenir des résultats. ◀

« **Mesurer les consommations n'est pas suffisant. Il est nécessaire d'analyser ces données par rapport à une référence pour les comprendre.** »



LA FRANCE DÉVELOPPE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE EN CHAMPAGNE-ARDENNE

À la veille du sommet européen dédié au paquet énergie climat, la France entend jouer un rôle moteur dans le développement des énergies renouvelables. À cette fin, elle vient d'attribuer l'autorisation administrative nécessaire à la construction du plus grand parc éolien du pays. Au total, 52 éoliennes d'une puissance de 7,5 MW composeront le parc du « Mont des 4 faux », à 30 km de Reims.

D'après la filière Énergie Éolienne et le cabinet Bearing-Point, on comptabilise en France près de 10 840 emplois dans le secteur, tandis qu'il réalise 2,9 % de la production électrique nationale. Malgré ces bons résultats, une étude publiée par la Commission européenne révélait le 13 octobre dernier que les financements publics dédiés à cette activité équivalent à ceux destinés par les États membres à la production de charbon.

Sur le sujet, la France entend cependant montrer l'exemple. C'est pourquoi, elle vient d'autoriser la construction d'un champ d'éoliennes juste après avoir simplifié le cadre juridique de l'éolien avec le projet de loi sur la transition énergétique. En effet, selon Frédéric Lanoë (président FEE) et le cabinet Conseil Pöyry, « le marché doit être adapté aux renouvelables et non l'inverse ».

« Le marché doit être adapté aux renouvelables et non l'inverse. »



Ainsi, après des négociations avec le ministère de la Défense, les entreprises WindVision et EDF Énergies Nouvelles installeront 52 éoliennes afin de produire 390 MW, pour un budget de 700 millions d'euros. En contrepartie, les deux groupes devront contribuer à la mise en place « d'un système de radar-relais destiné à neutraliser les interférences avec la navigation aérienne ». L'ensemble du chantier qui s'étendra sur près de 5000 hectares

devrait aboutir entre 2019 et 2020. Le parc du « Mont des 4 faux » sera alors le plus puissant du pays, devant le parc « Éolien catalan », dans les Pyrénées-Orientales (35 éoliennes pour 96 MW) et celui de Salles-Curan dans l'Aveyron (29 éoliennes). D'ailleurs, une fois la construction achevée, la Champagne-Ardenne sera la première région éolienne de France avec une capacité de 1 284 MW et 600 éoliennes. ◀

RGE



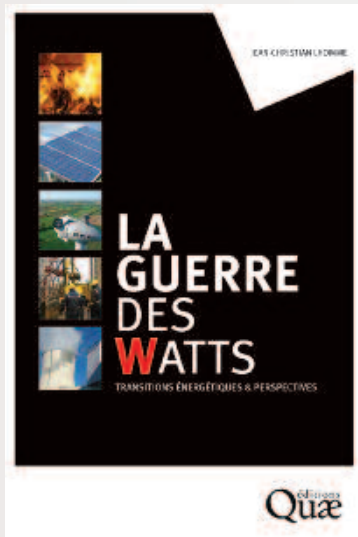
© DR

Un annuaire pour faire les bons choix

Les ministères de l'Écologie, du Logement et l'Ademe lancent un annuaire pour faciliter le recours aux professionnels RGE. Cet outil permet de trouver des professionnels labellisés en fonction des travaux à réaliser, qu'ils concernent l'efficacité énergétique, le changement de chaudière, l'installation d'équipements électriques ou encore la ventilation. Consultable en version web et mobile sur www.renovation-info-service.gouv.fr, l'annuaire est organisé par zone géographique et par typologie de travaux et mis à jour en temps réel par les cinq organismes de qualification accrédités RGE : Qualibat, Qualit'EnR, Qualifelec, Certibat et Cequami.

www.renovation-info-service.gouv.fr ◀

Editions Quae



© Quae

La guerre des Watts, Transitions énergétiques et perspectives

En matière de production d'énergie, les énergies renouvelables disposent d'un potentiel de développement planétaire incontestable, mais sont en difficulté technologique pour prendre les commandes d'un bouleversement de masse à l'horizon 2030. Pour l'heure, le recours aux ressources conventionnelles reste incontournable. Leur productivité cinq fois supérieure à celle du photovoltaïque garantit un coût kilowattheure compétitif et accessible au plus grand nombre.

Quel est l'avenir des gaz et pétroles de schiste ? Que pouvons-nous attendre du nucléaire ou de l'éolien ? Pourquoi le solaire photovoltaïque doit-il changer de cap ? Comment améliorer l'efficacité de nos habitats ? Quel modèle d'industrie pour exister durablement ? L'ouvrage de Jean-Christian Lhomme est disponible à la commande (29,50 €) sur le site

www.quae.com. ◀

Guide de l'Ademe



© Ademe

Toutes les étiquettes environnementales présentées dans une brochure

L'étiquette énergie a 20 ans, l'occasion pour l'Ademe de présenter, visuels à l'appui, toutes les différentes étiquettes environnementales rattachées aux biens de grande consommation et leurs dernières évolutions.

De leur adaptation en 2010 pour coller à l'harmonisation européenne, à la mise en place d'une étiquette pour les émissions dans l'air intérieur en 2013, la brochure de l'Ademe présente chacune des étiquettes par secteur, que ce soit sur l'habitat, les équipements ménagers ou encore le transport. Le guide est disponible gratuitement et en intégralité (15 pages) sur le site :

www.ademe.fr ◀

Guide Rage**Règles de l'art Grenelle Environnement 2012**

Élaboré sous l'impulsion de la Capeb, de la FFB, de l'AOC, de la Coprec Construction et du CSTB, ce guide a pour objectif de mettre à jour les règles de l'art en vigueur et d'en proposer de nouvelles, en particulier concernant les travaux de rénovation. Destiné à alimenter le processus normatif classique, ces nouveaux textes seront opérationnels et reconnus par les assureurs dès leur approbation, et serviront à l'établissement de manuels de formation. Ce programme a pour mission, à la demande des pouvoirs publics, d'accompagner les 370 000 entreprises et artisans du secteur du bâtiment et l'ensemble des acteurs de la filière dans la réalisation des objectifs fixés par le Grenelle Environnement. Le guide est disponible gratuitement et en intégralité sur le site :

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr ◀

Note stratégique de l'Institut Choiseul**Finlande : un modèle de transition énergétique à suivre ?**

Réalisée par Pascal Lorot, cette note retrace les différentes politiques de préservation de la sécurité d'approvisionnement et le soutien à la compétitivité économique, piliers de la stratégie française en matière énergétique depuis plusieurs décennies. S'appuyant sur l'exemple allemand, Pascal Lorot rappelle l'enjeu du projet de loi sur la transition énergétique présenté par Ségolène Royal, celui de construire un nouveau modèle énergétique plus équilibré, s'appuyant sur « *la clarté, la simplicité et la stabilité des règles* ». Au lieu de se focaliser sur les dispositifs mis en place par l'Allemagne en faveur des énergies renouvelables, d'autres sources d'inspiration sont à explorer : c'est le cas du modèle finlandais, davantage orienté vers la prééminence des critères coûts/efficacité et sécurité énergétique que l'Allemagne, plus radicale. Aujourd'hui, la Finlande fait partie des pays européens qui affichent les objectifs les plus élevés en termes de développement des énergies renouvelables. La Note stratégique de l'Institut Choiseul est disponible gratuitement et en intégralité (33 pages) sur le site :

www.choiseul.info ◀

Rapport RBR 2020**Cap sur le futur bâtiment responsable**

Le groupe de travail dédié à la réflexion sur le bâtiment responsable à l'horizon 2020-2050 (RBR 2020) a publié son troisième rapport. Ce texte plaide en faveur de l'élaboration d'un ou de plusieurs labels et indicateurs de performance pour le bâtiment de demain. À travers quelques lignes directrices regroupées en trois piliers de réflexion, il présente les orientations sur les thématiques clés du bâtiment responsable à l'horizon 2020. Enfin, le groupe RBR 2020 a affirmé l'importance pour la filière d'approfondir deux sujets essentiels : la question de l'optimisation du coût énergétique et celle de l'innovation dans les mesures de performance. Le rapport est disponible gratuitement et en intégralité (17 pages) sur le site :

www.planbatimentdurable.fr ◀

L'énergie nucléaire : un bilan pour 2014

PAR JEAN-MARC GUILLIER



L'Agence internationale de l'énergie (AIE) compte sur l'énergie nucléaire pour limiter l'augmentation de la température globale de 2 °C seulement d'ici 2035 (objectif 2Ds). Elle considère le mouvement de défiance envers le nucléaire comme une mauvaise nouvelle, même si elle applaudit la poursuite des efforts pour améliorer la sécurité, l'efficacité et la « propreté » des nouveaux réacteurs.

Selon l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), 435 réacteurs nucléaires sont opérationnels dans le monde, 2 sont en état de fermeture de longue durée et 72 réacteurs sont en cours de construction. Globalement, ces chiffres semblent contredire la tendance à la réduction du nucléaire dans le mix énergétique mondial. Cependant, le rapport de l'AIEA met en avant la chute de 7 % de la génération nucléaire d'électricité

entre 2011 et 2012. En outre, le lancement de la construction de dix nouveaux réacteurs en 2013 élèvera à terme les capacités électriques de 11 GW seulement, alors que l'Agence prône une augmentation annuelle de 23 GW entre 2020 et 2030, afin d'atteindre l'objectif 2Ds.

La catastrophe de Fukushima Daiichi a laissé son empreinte (voir « Les facteurs qui bouleversent les prévisions énergétiques »). La sortie du nucléaire de l'Allemagne et de la Belgique a été accélérée. La loi sur la transition énergétique présentée par le gouvernement français le 18 juin dernier prévoit la réduction de la part du nucléaire de 75 % à 50 % dans le mix énergétique. Même la Corée du Sud a révisé son programme nucléaire : prévoyant initialement 40 % de nucléaire à l'horizon 2035, le chiffre a été depuis descendu à 29 %.

Or le nucléaire fait partie des technologies qui demandent un fort investissement en capital ; certains pays mettent

par conséquent en place des politiques favorables à l'énergie nucléaire. Le Royaume-Uni, par exemple, a proposé de garantir les prix de l'énergie nucléaire à £ 92,5 par mégawatt/heure jusqu'à 2015 pour deux de ses centrales (la Commission européenne doit cependant encore approuver cette mesure). Le

« Le rapport de l'AIEA met en avant la chute de 7 % de la génération nucléaire d'électricité entre 2011 et 2012. »

Japon a finalement confirmé la réintroduction de nucléaire dans son mix énergétique, sans encore en préciser l'ampleur. La Russie, enfin, séduit avec le modèle « construire, posséder, exploiter », qui justifie les lourds investissements nécessaires par la sécurité de l'approvisionnement national ; la Fédération russe propose en outre des financements aux pays souhaitant imiter son exemple.

La filière privée suit de près les développements technologiques. Les réacteurs de deuxième génération, modèles qui ont montré leurs faiblesses au Japon le 11 mars 2011, ont subi une vague générale d'inspection de sécurité. Le Japon a fermé ses cinquante réacteurs, l'Allemagne huit des siens, et les États-Unis quatre. La plupart des autres pays ont cependant opté pour des mesures moins radicales, augmentant plutôt le niveau de sécurité avec l'installation de nombreux équipements visant à limiter les accidents et leurs conséquences (notam-

ment des systèmes d'alimentation et de refroidissement supplémentaires).

La Suède, la Finlande et la France avancent dans leurs nouveaux projets de stockage des déchets radioactifs, et les États-Unis ont repris l'examen du site de Yucca Mountain comme potentiel dépositaire pour les reliquats de la fission de l'uranium. La Commission européenne exige pour sa part, avant 2015, un rapport de chacun des pays membres sur leurs mesures de gestion des déchets radioactifs.

Si seules la Russie et l'Argentine ont initié un projet de construction cette année, de petits réacteurs modulaires sont aussi en attente de licences, notamment aux États-Unis. Par ailleurs, quelques prototypes de réacteurs quatrième génération sont à l'étude et même en construction. En attendant, ce sont encore les réacteurs 3G qui sont les plus prometteurs, et trente d'entre eux sont actuellement en construction. La Chine a déclaré ne vouloir construire que des centrales de ce type, pour une durée des travaux de 60 mois par réacteur. La France, pays leader en matière de technologie nucléaire, avait déjà commencé à vendre de tels réacteurs aux Chinois dès 2008. C'est cette avance technologique qui a permis à Manuel Valls de rappeler, lors de son déplacement à l'usine d'Areva du Creusot, le vendredi 20 juin dernier, que le nucléaire est « une filière d'avenir pour notre pays, [qui] incarne une part de notre génie industriel ». ◀

L'ouverture du marché de l'électricité



PAR CHRISTOPHE GRANGER, DIRECTEUR DE G2E SUD-EST
<http://www.g2e-sudest.com/>

L'ouverture des marchés de l'électricité est déjà une réalité pour un certain nombre d'entreprises et de particuliers.

En 2015, ce changement va être précipité par la fin des tarifs réglementés vert et jaune. Ces tarifs concernent tous les consommateurs professionnels qui ont un abonnement avec une puissance souscrite supérieure à 36 kVA : industriels, collectivités, bâtiments tertiaires. La loi leur impose de souscrire un contrat en offre de marché avant le 1^{er} janvier 2016.

Les nouveaux fournisseurs, qui seront principalement des intermédiaires, solliciteront les consommateurs avec des offres souvent complexes. Il sera nécessaire de les analyser finement pour choisir le fournisseur et le contrat optimum, suivant son profil de consommation. Il faudra, bien sûr, avoir anticipé ce processus et connaître, comprendre, voire modifier sa propre consommation.

La loi NOME (Nouvelle organisation des marchés de l'électricité) oblige les fournisseurs à s'engager sur l'effacement de consommation lors des pics de demande au niveau national. En cascade, les consommateurs seront fortement pénalisés ou avantagés selon qu'ils consomment ou pas durant ces périodes de forte demande. En effet, la France produisant une quantité importante d'électricité via ses centrales nucléaires a besoin de lisser la consommation.

Quid des compteurs ?

Les contrats d'électricité seront alors découpés en segments C1, C2, C3, C4 et C5. Si le tarif C5 correspond exactement au tarif bleu actuel, les tarifs jaune et vert

seront classés entre les segments C1 à C4 suivant la tension d'alimentation du site et le type de comptage.

Les compteurs seront adaptés aux nouveaux tarifs et sont d'ailleurs en cours de remplacement. Les compteurs C1 à C4

« Il convient dès aujourd'hui de se préparer en analysant correctement ses propres besoins et en étudiant son mode de consommation et son évolution future. »

(types PME/PMI et Saphir) seront paramétrables à distance, posséderont au minimum 16 tranches tarifaires et éditeront les courbes de consommation en énergie active et réactive au pas de 10 minutes.

Des enjeux économiques

S'il est encore difficile de prévoir les futures offres des fournisseurs d'énergie, on peut penser qu'il sera très difficile pour les néophytes de comparer les offres. En effet, les fournisseurs afficheront des prix attractifs sur le coût du kWh. Il faudra être vigilant sur les pénalités en cas de dépassement de la puissance souscrite contractuelle, de consommation excessive en énergie réactive (kVArh), ou de consommation en période de forte demande... Ceux qui n'auront pas étudié le changement verront leurs factures d'électricité s'envoler.

Se préparer

Il convient dès aujourd'hui de se préparer en analysant correctement ses propres besoins et en étudiant son mode de consommation et son évolution future. Il faut :

- Être capable de fournir son profil de consommation tout au long de la journée, de la semaine, de l'année. Les clients ayant leur courbe de consommation depuis plus d'un an seront les mieux armés.

- Connaître l'énergie réactive consommée sur son site. L'énergie réactive sera très probablement comptabilisée non seulement en hiver (durant seulement cinq mois actuellement) mais également en été. Les nouveaux compteurs C1 à C4 auront en

mémoire non seulement les courbes d'énergie active, mais également les courbes d'énergie réactive. C'est un grand changement lorsqu'on sait que de très nombreux consommateurs ne connaissent pas cette valeur, au mieux essayent de limiter les pénalités en hiver.

Les compteurs posséderont deux fois plus de périodes tarifaires. Ces plages horaires seront modifiables à distance. Il faudra étudier toutes les pistes pour délester ou décaler sa consommation pendant les périodes de forte demande d'énergie au niveau national.

Préparer la fin des tarifs vert et jaune est une priorité d'aujourd'hui pour maîtriser ses factures d'électricité de demain.

Si les compétences ou le temps manquent en interne, il faut s'appuyer sur une aide extérieure. Cet accompagnant devra être choisi en fonction de ses compétences et de son indépendance vis-à-vis des fournisseurs d'énergie, mais aussi des revendeurs de matériel.

Pour une bonne négociation d'un contrat à prix de marché, le maître mot reste l'anticipation. ◀

BEPOS

Inauguration de l'immeuble Challenger : les panneaux solaires hybrides à l'honneur

Créé en 1988 comme vitrine technologique du groupe Bouygues Construction, l'immeuble Challenger, situé à Guyancourt dans les Yvelines, retrouve aujourd'hui sa fonction première. En rénovation depuis 2008, et pourvu de son dernier panneau solaire, l'immeuble a obtenu une triple certification environnementale : une première dans le domaine de la rénovation.

ChALLENGER, c'est plus de 68 000 m² de surface utile, 60 000 m³ de béton, 3 000 tonnes d'acier et 1 000 km de câbles, entouré d'un parc de 30 hectares. Construit en 1988 et imaginé par l'architecte Kevin Roche, le bâtiment est doté d'une identité visuelle bien caractéristique. Au total, plus de 3 000 salariés de Bouygues Construction travaillent sur le site et ont continué d'y travailler pendant toute la durée des travaux. Si l'aspect énergétique est essentiel, l'aspect visuel l'est tout autant : tous les équipements choisis doivent donc s'intégrer à la structure, sans altérer la perception de l'ensemble.

L'objectif de la rénovation de Challenger a été d'améliorer ses performances, surtout du point de vue énergétique. Les travaux

réalisés avaient donc pour but d'améliorer les performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment par l'installation de façades ventilées, le renforcement des isolations et la réfection des étanchéités. Mais Bouygues Construction a également voulu mettre à profit toutes les ressources disponibles sur le site, à commencer par la géothermie et l'installation de panneaux photovoltaïques bien spécifiques, installés en toiture, la réutilisation des eaux usées et des eaux de pluie et le recyclage des matériaux utilisés sur site. En plus de réduire drastiquement ses consommations d'énergie (objectif de diviser par 10 les besoins du bâtiment), Challenger produira sa propre énergie, faisant entrer l'édifice dans le club très fermé des bâtiments Bepos. Une caractéristique qui fait de lui l'un des bâtiments les plus labellisés de France.

Triple certification

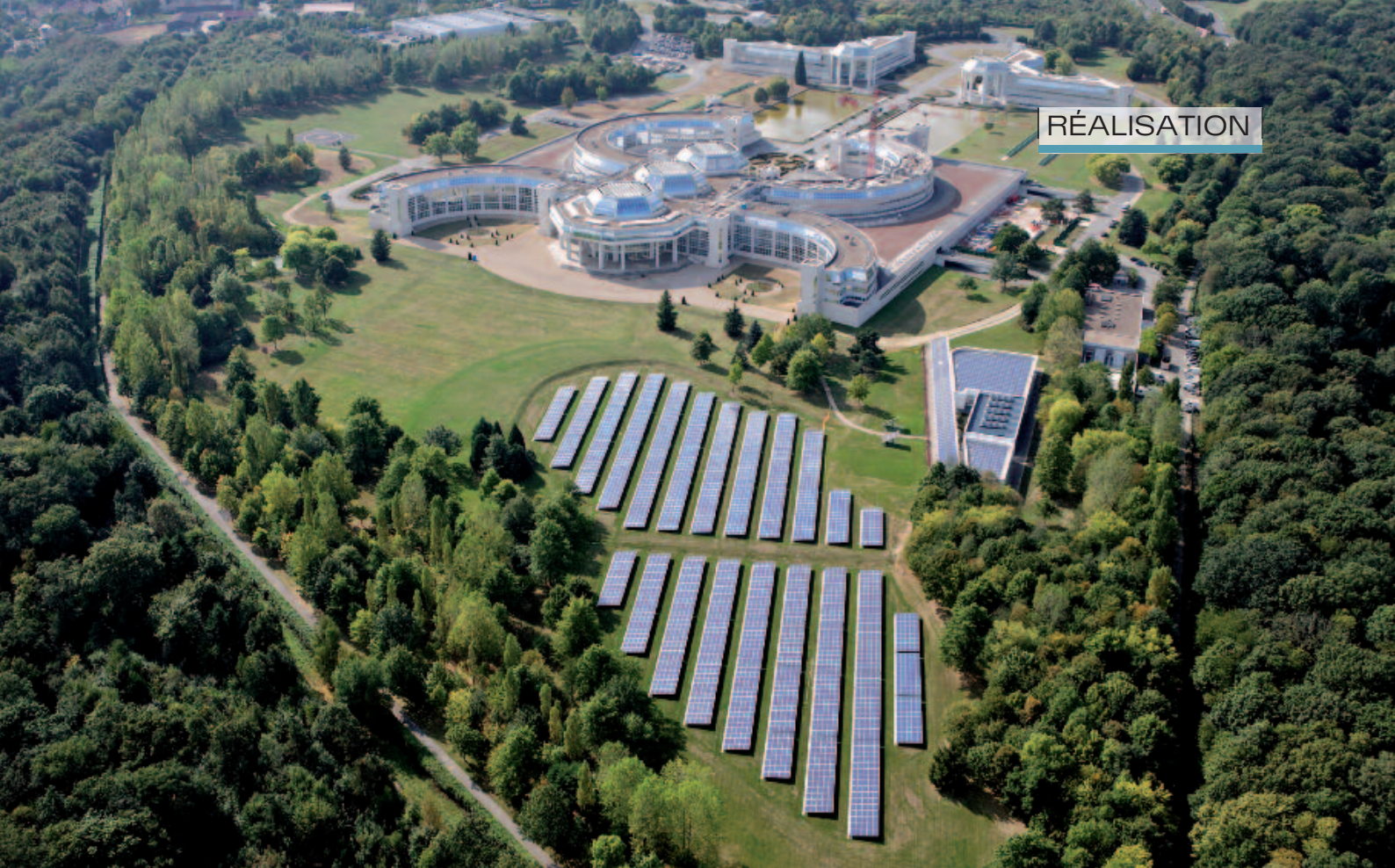
Ayant obtenu une triple certification, inédite pour un bâtiment rénové, l'immeuble se classe parmi les meilleurs élèves d'un point de vue énergétique. HQE (certification française permettant de faire reconnaître la qualité environnementale d'un projet, elle est délivrée par Certivéa, filiale du CSTB), LEED (certification américaine : « Leadership in Energy and Environmental Design », délivrée par l'ONG Green Building Council), ou encore BREEAM (certification britannique : « Building Research Establishment Environmental Assessment Method », premier référentiel de construction durable mis en place), Challenger a passé les tests haut la main, grâce entre autres à l'installation de plus de 21 500 m² de panneaux solaires hybrides bien particuliers, choisis pour leur double compétence.

Le projet de rénovation environnementale du siège de Bouygues Construction a débuté en mars 2010 par l'installation d'une ferme solaire et la mise en place de la géothermie, pour se terminer quatre années plus tard avec la rénovation intérieure des bâtiments. Au total, le chantier aura coûté plus de 150 millions d'euros avec pour objectif très ambitieux de diviser par 10 la consommation du site. 180 collaborateurs ont participé aux travaux, avec là aussi un objectif de respect de l'environnement : une charte « chantier propre » a été signée par l'ensemble des intervenants du chantier, afin de limiter les nuisances au maximum. Un chantier labellisé « Ecosite », une qualification

► Maquette du siège de Bouygues Construction à Guyancourt.



© Bouygues Construction



© Bouygues Construction

utilisée en interne pour distinguer les travaux les plus respectueux de l'environnement.

Les technologies au service de l'efficacité énergétique

La rénovation de Challenger a débuté par un audit des bâtiments existants afin d'identifier les travaux d'isolation à réaliser pour améliorer la performance du bâtiment. Parmi les technologies mises en place, les plus présentes et les plus remarquables sont les fameux panneaux photovoltaïques hybrides, mais aussi la géothermie sur sondes sèches et sur doublets sur nappe, sans oublier la phyto-épuration. Elle consiste à mettre en place une zone humide qui, naturellement, assure l'assainissement des eaux usées. Après traitement, les eaux usées sont récupérées dans un bassin de stockage et réutilisées pour l'arrosage des espaces verts. En ce qui concerne la géothermie, deux équipements distincts ont été mis en place : d'abord des sondes verticales enfouies à 100 m sous la ferme solaire, puis un doublet géothermique relié à la nappe phréatique. Par ces deux principes, il est possible de récupérer la chaleur produite en sous-sol à l'aide de sondes, qui font plonger un fluide censé récupérer les calories du sous-sol et de la nappe phréatique.

Enfin, les panneaux solaires, couvrant une surface de 25 000 m² en terrasses ou en toitures, produisent chaque année plus de 2 500 MWh, principalement destinés à une utilisation locale. Seuls les surplus sont revendus à EDF. Mais, pour une partie d'entre eux, ces panneaux ont une particularité : le couplage innovant du pouvoir photovoltaïque (production d'électricité) et thermique (production de chaleur) au sein d'un seul et même panneau solaire. L'ajout ingénieux au dos du panneau d'une circulation d'eau passant dans un échangeur thermique, permet de réchauffer l'eau grâce aux cellules photovoltaïques se trouvant sur la face avant du panneau. La production d'énergie d'un panneau se voit alors doublée, car il produit en même temps de l'électricité et de l'eau sanitaire, qui vont pouvoir alimenter les bâtiments sur lesquels vont être installés les panneaux nouvelle génération.

Des panneaux solaires hybrides innovants

Marc Sarniguet, directeur adjoint de Bouygues Énergies & Services France, intrigué par cette nouvelle technologie, a porté son dévolu sur les panneaux solaires bi-énergie dans le cadre de la rénovation à énergie positive de Challenger. Le projet initial était d'installer des panneaux

► Vue aérienne du site de Challenger et de sa ferme solaire.

Fiche projet :

- **Maître d'ouvrage :** Bouygues Construction (SNC Challenger)
- **Assistant à maîtrise d'ouvrage générale et triple certification :** Elan
- **Assistant à maîtrise d'ouvrage énergies et bureau d'étude photovoltaïque :** Amstein et Walthert
- **Bureau d'étude fluides :** Ferro Ingénierie
- **Bureau d'étude phyto-épuration :** Phytorestore
- **Bureau d'étude structures :** CEBAT 2000
- **Bureau d'étude acoustique :** CIAL et LASA
- **Bureau d'étude voiries et réseaux divers :** LMP Conseils
- **Bureau de contrôle technique et coordinateur SPS :** Bureau Veritas
- **Coordinateur SSI :** Eurocoord
- **Architectes :** SRA
- **Exploitant du site :** Exprimm, filiale d'ETDE (pôle Énergie & Services de Bouygues Construction)
- **Entreprises :** DV Construction, ETDE, Screg, Smac, Tollis, Alto, Colas



► Le sous-sol du parc a été foré pour accueillir les sondes de géothermie, plantées à 100 m sous terre.

© Bouygues Construction

solaires thermiques et photovoltaïques traditionnels. Conscient des limites du solaire thermique, Marc Sarniguet s'est penché attentivement sur de nouvelles technologies pouvant apporter une meilleure réponse aux besoins en énergie du site.

Le solaire thermique pur disposait à l'origine de 420 m² d'espace sur le toit du site pour assurer l'approvisionnement en eau chaude du restaurant d'entreprise, du gymnase et du club de direction, mais cela présentait certains problèmes. Sur un plan technique, le panneau solaire thermique monte en général très haut en température l'été, causant des problèmes de surchauffe et donc de maintenance. Ce problème n'en est plus un avec le panneau hybride puisque l'échangeur thermique s'assure que le panneau ne monte pas à

plus de 75 degrés. Cerise sur le gâteau, les panneaux DualSun choisis par Bouygues ont un design épuré qui convient parfaitement à l'aspect visuel du site.

25 000 m² de panneaux photovoltaïques ont été installés et permettent de produire de l'électricité pour les besoins journaliers mais aussi pour la revente aux opérateurs d'énergie. 300 m² de panneaux hybrides sont intégrés aux 25 000 m² de panneaux photovoltaïques standard. Au total, ce sont 180 panneaux qui ont été posés et pas un de plus, car la présence de trop de panneaux impliquerait une production trop importante d'eau chaude ne correspondant pas aux besoins du site, les panneaux couvrant 70 % des besoins d'eau chaude. Les panneaux ne sont pas un simple ajout dans ce « lac de panneaux solaires », ils font partie intégrante du système com-

plexe de boucle d'eau présente sur le site lui permettant d'assurer une autonomie parfaite. La présence d'un optimiseur derrière chaque panneau permet de le contrôler, de le traiter et de l'optimiser individuellement. Challenger se veut être un laboratoire opérationnel et a ainsi créé un système pointu de boucle d'eau qui permet de fabriquer de la chaleur et du froid dans les différents bâtiments. Les panneaux vont alimenter cette boucle grâce à leurs multiples modes de fonctionnement. Dans la journée, les panneaux vont produire de l'eau chaude solaire chauffée par les panneaux et redirigée vers une pompe à chaleur qui va monter l'eau au niveau de température souhaité. Le panneau étant à la température extérieure, va baisser en température la nuit, les frigories captées par le panneau sont alors récupérées et redistribuées sur la boucle d'eau pour la refroidir.

Après un gigantesque lifting environnemental, Challenger affiche aujourd'hui des performances impressionnantes. L'immeuble, autrefois énergivore, devient Bepos et utilise un panel de technologies très large. Le 12 juin dernier, la jeune start-up DualSun a organisé un événement sur le site de Challenger autour de la pose du 180^e et dernier panneau de l'installation. Le site était d'ailleurs ouvert au public le 7 octobre dernier, l'occasion de découvrir les technologies mises en place pour les bâtiments de demain. ◀

Alexandre Arène

► Les panneaux solaires hybrides de DualSun sur le toit de Challenger.

Fiche performances :

- **Énergie consommée**
(périmètre conventionnel)
Avant : 310 kWh/m²/an
Après : Bâtiment à énergie positive
- **Production photovoltaïque :**
Avant : 0 MWh/an
Après : 2 500 MWh/an
- **Consommation d'eau de ville :**
Avant : 59 000 m³/an
Après : 28 000 m³/an
- **Emissions de CO₂**
Avant : 22 kg/m²/an
Après : 0 kg/m²/an



© Dualsun



TRAVAUX SOUS TENSION BT

Une nouvelle donne pour les installations

En France et dans le monde, depuis des décennies, les travaux sous tension sont effectués couramment par les équipes des compagnies d'électricité sur les ouvrages de transport et de distribution d'énergie.

Pour les installations basse tension (industrielles, tertiaires...) les nouveaux référentiels réglementaires et l'évolution des exigences des utilisateurs en matière de continuité de service pourraient permettre, dans l'avenir et dans certains cas, un recours maîtrisé à ce type de travaux qui ont encore, aujourd'hui, un caractère exceptionnel. Les plus labellisés de France.

Qu'entend-on par TST ?

Les travaux sous tension consistent à réaliser en sécurité des opérations d'ordre électrique allant de la maintenance à la modification d'un circuit resté sous tension. Ils sont principalement mis en œuvre quand les conditions de fonctionnement de certaines installations rendent dangereuse ou impossible toute mise hors tension.

Réservés aux électriciens, les travaux sous tension requièrent un savoir-faire spécifique, une très grande rigueur des équipes intervenantes dans leur préparation et leur exécution ainsi qu'une organisation parfaitement maîtrisée entre les différents acteurs.

En pratique, les travaux sous tension basse tension s'effectuent principalement par la méthode du travail au contact, méthode utilisée pour des niveaux de tension inférieurs à 36 kV.

Le travail au contact consiste à travailler directement sur les pièces nues sous tension en se protégeant avec des équipements de protection isolants adaptés au niveau de tension de l'installation sur laquelle s'effectuent les travaux.

Les Intérêts non démentis des travaux sous tension

Les travaux sous tension basse tension présentent de nombreux avantages aussi bien sur l'exigence de fonctionnement des installations que pour la sécurité des



Travaux sous tension sur coffret.

intervenants et du personnel dépendant de ces installations.

S'ils s'imposent quand l'évaluation des risques montre que les conditions d'exploitation rendent dangereuse toute mise hors tension, les travaux sous tension peuvent être privilégiés dans certains cas particuliers.

En garantissant la continuité de service, ils évitent les problèmes liés aux arrêts de chaîne, aux coupures de systèmes sensibles et aux coupures d'équipements où la sécurité des opérateurs est directement liée à leur fonctionnement.

D'autre part, même si à première vue les travaux en mode hors tension semblent offrir une sécurité optimale, ils sont dans certaines situations à l'origine d'accidents

Réglementation

Installation/ ouvrage, une distinction nécessaire en matière de réglementation. Les ouvrages regroupent l'ensemble des réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique et sont soumis au décret 82-167 du 16 février 1982. Les installations couvrent le domaine des établissements utilisant l'énergie électrique et autre que les ouvrages. Ils sont soumis au code du travail.



Travaux sous tension sur batteries d'accumulateur.

sur une installation considérée comme consignée.

Ces situations particulières sont dues à la complexité croissante des installations basse tension industrielles et tertiaires où il devient difficile d'identifier toutes les sources de tension à séparer.

Les travaux sous tension offrent donc un très bon niveau de sécurité grâce à leurs modes opératoires maîtrisés ainsi qu'aux équipes formées, habilitées et préparées.

Un nouveau cadre réglementaire pour les installations BT

La nouvelle norme NF C 18-510 sur la prévention du risque électrique pour les opérations sur les ouvrages et installations électriques ainsi que dans l'environnement est en vigueur depuis février 2012. Pour les travaux sous tension sur les installations BT, le référentiel renvoie à des normes spécifiques qui décrivent des modes opératoires généraux et sur les grandes catégories de travaux :

- la norme NF C 18-505-1 sur les mesures communes à l'ensemble des travaux sous tension basse tension ;
- la norme NF C 18-505-2-1 sur les mesures pour les travaux sous tension appliqués aux véhicules et motorisation thermique, électrique et hybride ;
- la norme NF C 18-505-2-2 sur les mesures pour les travaux sous tension appliqués aux installations industrielles et tertiaires ;

- la norme NF C 18 505-2-3 sur les mesures pour les travaux sous tension appliqués aux batteries d'accumulateurs stationnaires.

Ces normes sont entrées en vigueur en novembre 2013.

Au niveau du code du travail, l'article R 4544-8 précise pour les travaux sous tension à la fois les définitions des modes opératoires, mais également le choix des équipements de travail et de protection.

Il existe donc maintenant 2 référentiels différents selon que l'on effectue des travaux sous tension sur des installations ou sur des ouvrages, ces derniers dépendant du décret de 1982 et s'appuyant sur les CET (conditions d'exécution du travail).

Problématique de la certification des personnes formées pour l'habilitation TST BT

L'exigence de compétence que requièrent ces opérations sous tension nécessite une évaluation strictement encadrée pour certifier les personnes formées en vue de leur habilitation.

Dans ce cadre, un arrêté devrait préciser les référentiels de compétence et d'évaluation qui devront être utilisés par le ou les organismes de certification accrédités par le Cofrac (Comité français d'accréditation), désigné par décret comme unique instance nationale pour l'accréditation.

Tout les acteurs impliqués : entreprises, organismes de formation, installateurs et

entreprises utilisatrices attendent la promulgation, prochainement espérée, de l'arrêté pour certifier les équipes TST BT sur les différents types de travaux décrits par les modes opératoires.

En pratique, l'habilitation T pour effectuer des travaux sous tension ne peut être délivrée qu'à des personnes formées et utilisant des modes opératoires définis dans les normes série NF C 18-505... Ces opérateurs devront être certifiés pour être habilitables par leur employeur.

Rappelons les différents niveaux d'habilitation concernés :

- pour les travaux : B1T (exécutant), B2T (chargé de travaux) ;
- pour le nettoyage sous tension : B1N (exécutant), B2N (chargé de travaux).

Une habilitation T est valable 12 mois, mais elle peut être suspendue si une modification de nature à mettre en doute les bonnes pratiques et la sécurité du titulaire apparaît. Cela devient effectif dans les cas suivants : mutation de l'habilité, interruption des opérations pratiques de plus de 6 mois, non-respect des prescriptions concernant les opérations, évolution des méthodes de travail, ou bien une inaptitude médicale.

Un fort potentiel de développement

Les travaux sous tension, malgré leurs contraintes et les réticences concernant leur utilisation, présentent un certain nombre d'avantages qui pourraient rendre leur caractère moins exceptionnel pour certaines opérations spécifiques.

Ce pourrait être le cas pour un certain nombre d'opérations comme les remplacements et la maintenance des batteries stationnaires.

En effet, la multiplication des installations équipées de locaux batteries aussi bien en industrie que pour le tertiaire, s'accompagnant d'exigences toujours plus fortes de garantie de service, va favoriser ces opérations sous tension pour lesquelles la demande est en nette augmentation.

Pour se procurer les normes citées dans cet article : www.boutique.afnor.org ◀

J.-P. Beaulier, ComST Edition

Conditions de formation

Les électriciens voulant être formés aux travaux sous tension basse tension doivent satisfaire certaines conditions : être titulaire d'une habilitation pour opération d'ordre électrique en cours de validité, avoir une expérience professionnelle d'électricien d'au moins 2 ans durant les 5 dernières années et avoir un certificat d'aptitude médicale au poste de travail en travaux sous tension.



Venez rencontrer
les acteurs de l'économie
du vieillissement



**SILVER
ECONOMY
EXPO**

Le Salon BtoB des technologies et services pour les seniors

4 et 5 décembre 2014 • Paris • Porte de Versailles • Pavillon 7.1 • 10h - 18h

En partenariat avec :



Demandez votre badge d'accès gratuit sur :
www.silver-economy-expo.com



En partenariat avec :



LES DOSSIERS DU MOIS

VÉHICULES ÉLECTRIQUES



© DR

MOBILITÉ

La borne, maillon indispensable des modes de déplacement de demain

31

ÉCLAIRAGE



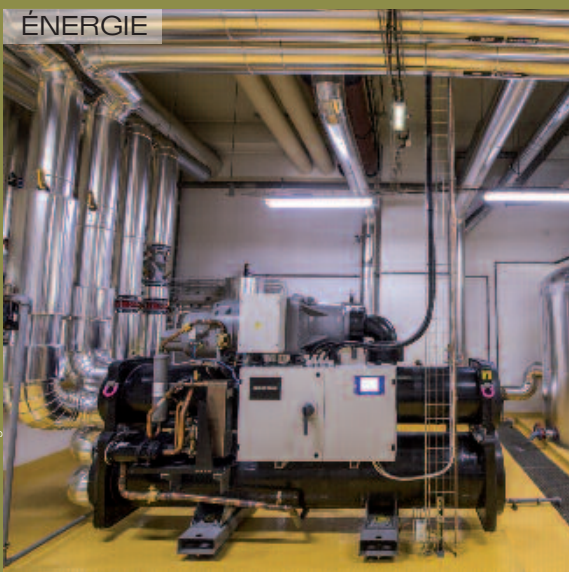
© O.L.E.D.COMM

ÉCLAIRAGE INTELLIGENT

Light Fidelity, un nouvel usage de l'éclairage

35

ÉNERGIE



© FATP - Bruno Marguerite

VALORISER LES PERTES

La récupération des énergies fatales, facteur incontournable du bâtiment économe

40



MOBILITÉ

La borne, maillon indispensable des modes de déplacement de demain

La borne de recharge pour véhicule électrique est complètement au cœur de la mobilité d'aujourd'hui et de demain. Comment ? Et pour qui ? Elle est communicante et interactive notamment pour l'utilisateur, mais pourquoi ?

Après le doublement du nombre d'immatriculations en 2013 par rapport à 2012, et un début d'année 2014 morose, le marché repart en croissance avec, et, c'est une première, en septembre, 1 % du marché automobile France en véhicules électriques (soit près de 1 514 unités immatriculées en septembre 2014 contre 644 en septembre 2013)

Tous les acteurs poursuivent leur dynamique : aussi bien la filière électrique, les opérateurs, que les sociétés d'exploitation d'autoroutes (projets de bornes de recharge rapide sur les stations en cours d'étude et mise en place, déploiement dans les parkings chez Vinci Park, etc.) ou encore les collectivités et régions (en témoignent les projets en cours à Grenoble, Marseille, Reims, déploiement en Seine Aval, région Alsace, région Vendée, etc.).

Un contexte réglementaire favorable avec la loi sur la transition énergétique

Le projet de loi de transition énergétique est plus que volontaire sur le sujet



de la mobilité électrique et hybride : pour permettre un usage important du véhicule électrique, « la France se fixe comme objectif l'installation, d'ici à 2030, d'au moins sept millions de points de charge installés » (habitations, autres types de bâtiments tertiaires ou industriels et stationnement public).

Un sacré challenge mobilisateur, d'autant plus que l'État, ses établissements publics, les collectivités territoriales ainsi que les entreprises nationales, dès lors qu'il gère un parc de plus de vingt véhicules, ont pour objectif « la proportion minimale de 50 % des véhicules propres définis comme les véhicules électriques ou hybrides rechargeables ».

Pour les collectivités territoriales ainsi que les entreprises nationales, la propor-



► Parking Renault équipés de borne Hager Witty Premium.

tion minimale est de 20 %. Et ce applicable dès janvier 2016.

Enfin, le décret n° 2011-873 du 25 juillet 2011 fixe les dispositions quant à l'installation des équipements électriques dédiés à la recharge des véhicules électriques. Il impose au minimum le prééquipement de 10 % des places de ...



... parking des habitations et des bureaux, dont la date de dépôt de permis de construire est postérieure au 1^{er} janvier 2012 et aux mêmes bâtiments existants à compter du 1^{er} janvier 2015, précise Jacky Dubuc, responsable national de la Prescription et des Grands Comptes de Hager.

Comment la fonction communication de la borne participe à changer la donne

Par ses possibilités de communication, la borne va participer au changement de comportement vis-à-vis de notre mobilité : pour preuve, il est déjà possible par Internet d'analyser la situation, de prévoir son évolution (trafic, bouchons), d'optimiser son itinéraire et de choisir le mode de transport adapté, de préserver une borne sur le lieu d'arrivée ou bien encore de connaître les bornes de recharge publiques les plus proches sur le parcours à effectuer, etc., et les exemples en ce sens, à l'instar de la ville de Nice, se multiplient, confirme Jean-Luc Coupeuz, expert Mobilité électrique chez Sobem Scame.

« La borne communicante est clé dans un écosystème complet – ville et mobilité – composé :

- du véhicule électrique qui est un déclencheur de nouveaux comportements en matière de déplacement. Et notre relation à la voiture va totalement changer dans la décennie à venir, on le voit déjà avec l'autopartage ;

- de la ville et de son organisation qui vont aussi évoluer pour que l'utilisateur ne subisse plus, mais ait la capacité d'anticiper.

Les systèmes numériques d'aide vont se multiplier tant au niveau de la borne elle-même et de ses possibilités d'interactivité que des systèmes de signalisation au niveau de la ville, depuis les capteurs de saturation et de vitesse jusqu'au dispositif de messages ou d'alertes, voire de modification de plan de circulation pour résoudre une situation d'engorgement », ajoute Claude Zandona, directeur de Technolia, société spécialiste de la conception de systèmes intelligents de mobilité urbaine.

Demain, un badge unique pour tout ou partie du parc ?

C'est un des objectifs du Gireve. « Avec le téléphone mobile, l'important est qu'il fonctionne partout. Alors, comme les opérateurs de téléphonie, l'opérateur de gestion de points de recharge pourrait proposer à ses clients, avec un badge unique, d'accéder à n'importe quel point de charge en dehors de son propre réseau

L'utilisateur doit comprendre facilement comment se connecter : l'ergonomie de la borne est importante, avec éventuellement un système d'aide / numéro d'appel.

Jacky Dubuc

de bornes ; l'opérateur se chargeant de gérer les interfacturations entre les différents opérateurs sur un territoire étendu en France et à l'Europe », précise Jacky Dubuc.

Une interactivité de plus en plus forte, pour davantage de services et de simplicité pour l'utilisateur

- Sur la borne elle-même, tout d'abord : « La borne s'inscrit en effet dans une idée de "hubs de services", afin de rediriger les utilisateurs de véhicules électriques vers d'autres modes de déplacement propres, une fois le véhicule stationné à la recharge », indique Jean-Luc Coupeuz.

Dans la version que nous avons lancée en mars de cette année en collaboration avec Technolia, la borne est connectée et délivre diverses informations grâce à un écran tactile : météo, horaires des trains, bus à proximité, offres de covoiturage ou encore la réservation de taxi, poursuit l'expert.

La borne dispose de quatre prises (deux domestiques 220 V, une type 2 et une type 3) qui permettent à deux véhicules de se brancher en simultané.

« L'utilisateur doit comprendre facilement comment se connecter : l'ergonomie de la borne est importante, avec éventuellement un système d'aide / numéro d'appel », insiste Jacky Dubuc.

Pour les salariés dans les bâtiments tertiaires, l'accès se fait par badge RFID, ce qui permet à chacun d'avoir un identifiant unique. Le badge entre sur une liste de badges autorisés soit au niveau de la borne, soit au niveau du système de supervision qui valide ensuite les bornes utilisables pour ce badge, précise l'expert de Hager.



» Borne de charge Technolia avec écran tactile anti-vandale.



Enfin, il est possible aussi de gérer disponibilité et préservation d'une borne dans un environnement privatif. « Pour l'usage privé, le coût, les fonctions et options sont à développer à chaque demande, beaucoup de spécificités sont à analyser, d'où l'intérêt de se rapprocher d'experts en IRVE qui proposent une analyse des besoins, et non pas un produit, mais plutôt un usage à la recharge, en fonction des besoins, motivations, stratégies, capacités techniques et financières », ajoute Jean-Luc Coupez.

La puissance disponible, le mode de recharge et le type de prise, l'environnement intérieur, extérieur, le vandalisme, l'accessibilité, la répartition des coûts de recharge sont également des paramètres clés à prendre en charge.

- L'interactivité via des services applicatifs Internet :

Citons chargemap qui répertorie et localise l'ensemble des bornes disponibles, mais on peut aussi évoquer l'hyperviseur smartcity de Nice dont l'objectif est, à l'échelle de la ville, de faciliter les déplacements et la recherche du ou des modes de déplacement optimaux en fonction du parcours et des conditions de circulation.

Si demain on imagine les voitures avec une tablette ou un équivalent smartphone embarqué, et une carte de paiement unique, les applicatifs numériques n'en sont encore qu'à leur début, souligne Jacky Dubuc.

La communication pour l'exploitant et la supervision du parc est aussi un élément clé

Au niveau de l'exploitant, la supervision technique va permettre d'avoir en temps réel l'état de fonctionnement de son parc, des alertes en cas d'anomalie, mais aussi tout un ensemble de statistiques (occupation, état des chargements, le taux de rotation sur son parc, puissances utilisées...).

Troisième point important, la mise à jour des bornes à distance est également possible ; en cas de maintenance non résolue en premier niveau, le superviseur peut envoyer des informations vers l'installateur en charge de la maintenance de niveau 2.

La borne électrique interactive et communicante



La communication repose soit sur un réseau Internet filaire (quand le raccordement téléphonique n'est pas trop éloigné du parking et des recharges), soit par modem GPRS si l'infrastructure n'est pas présente.

OCPP, le langage de communication pour relier les bornes aux applications de services

Ce protocole normé et ouvert est partagé par plusieurs dizaines de milliers de bornes dans plus de 50 pays. Il est porté par l'Open Charge Alliance (OCA), consortium international de leaders des infrastructures pour véhicules électriques.

La dernière version 2.0 apporte de nouvelles fonctionnalités, notamment la gestion dynamique de puissance pour permettre l'arbitrage apporté par une solution de management des énergies globale du bâtiment ; la charge pourra être modulée en fonction des puissances disponibles dans le temps et en fonction des autres usages.

Le principe est simple : des messages standard structurés en XML permettent d'établir des échanges entre n'importe quelle borne supportant le protocole et un système central de suivi ou supervi-

sion. Ces messages peuvent être véhiculés sur un support Internet TCP/IP.

Quelques exemples en OCPP 1.5 : message de demande d'authentification de l'utilisateur par interrogation du système central, message de lancement de la charge, d'arrêt, de mise à jour logiciel dans la borne, demande d'échanges de listes d'utilisateurs autorisés à utiliser la borne, demande de réservation de la borne...

Eco2charge, ou comment accélérer l'adoption et le déploiement des infrastructures de recharge de véhicules électriques dans les bâtiments ?

Le programme Eco2charge entre dans le cadre du programme Véhicule du futur opéré par l'Ademe ; il est coordonné par Bouygues Énergies & Services et rassemble les expertises de huit partenaires de secteurs différents au service du développement de la mobilité électrique, Actility, Alstom, Bouygues Énergies & Services, le CEA, Embix, Nexans, Renault et l'Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines.

« La performance du système de recharge électrique va bien au-delà du remplissage d'un "réservoir électrique", la de-



... mande est flexible et doit s'adapter aux aléas du quotidien, la recharge est à optimiser en fonction des besoins de chaque véhicule, mais aussi de l'électricité disponible dans le bâtiment et sur le réseau », introduit Jean-Michel Guéry, directeur général adjoint Développement & Technologies – Développement durable / QSE de Bouygues Énergies.

La borne maillon indispensable des modes de déplacement de demain

La borne est déjà au cœur des usages du véhicule électrique.

Demain, elle sera un maillon incontournable dans un écosystème de mobilité globale, en ville et sur tout le territoire. On est loin de la simple prise électrique

pour recharger une batterie, et beaucoup d'activités et de services vont continuer de se développer sur ces sujets.

Tout cela n'est valide qu'avec le « top départ »... d'une vraie politique chez les constructeurs automobiles sur ce sujet, conjointement avec une réglementation stricte sur les émissions de taux de carbone. ◀ **Jean-François Moreau**

PROJETS ECO2CHARGE

3 questions à Jean-Michel Guéry

À quelles problématiques répond Eco2charge ?

Il y a tout d'abord une problématique d'usage du véhicule électrique : aujourd'hui, le nombre de bornes disponibles et les conditions d'utilisation ne sont pas suffisantes pour donner confiance aux automobilistes. De plus, l'installation de bornes de recharge est coûteuse et freine les investissements. L'objectif d'Eco2charge est de développer les infrastructures de recharge dans les bâtiments pour garantir aux usagers l'autonomie électrique de leurs véhicules, tout en optimisant les coûts d'installation et d'exploitation et en assurant la disponibilité énergétique locale.

En corollaire, il y a en effet un enjeu énergétique essentiel : une recharge standard de véhicule électrique consomme environ 3,7 kW pendant 4 heures. Une recharge complète et

simultanée de 100 véhicules électriques nécessiterait de doubler la puissance totale d'un bâtiment tertiaire (670 kW au lieu de 300 kW pour un bâtiment de 600 à 1 000 occupants), générant un surcoût d'abonnement et un impact lourd sur le réseau électrique, uniquement pour 2 à 3 heures par jour.

Quel est l'impact de l'introduction de bornes de recharge électrique dans un bâtiment ?

Les bornes augmentent considérablement les besoins en énergie dans les bâtiments. Il est donc nécessaire de piloter l'ensemble des besoins énergétiques, avec une gestion des priorités entre les usages du bâtiment et ceux du véhicule électrique. De plus, chaque nouveau bâtiment sera producteur d'énergie dans le cadre de la transition énergétique. Une optimisation de cette ressource énergétique locale est indispensable

dans l'objectif de performance énergétique, en intégrant des systèmes comme le stockage d'énergie qui permet l'effacement. Depuis un an, sur le site Challenger (siège social de Bouygues Construction), le démonstrateur Eco2charge fait interagir tous les éléments participant de la gestion énergétique du site. La gestion intelligente de l'énergie mutualise :

- les sources d'approvisionnement en électricité, sur le site (2 MW d'énergie photovoltaïque) ou externes au site (réseau public d'électricité) ;
- les capacités de stockage avec des batteries de seconde vie issues de véhicules électriques Renault ;
- les besoins du bâtiment (IT, climatisation, éclairage...) et de ses occupants ;
- les attentes, toutes différentes, des conducteurs de véhicules électriques (aujourd'hui, 25 bornes sont installées à Challenger, 400 sont prévues dans le futur).

Eco2charge a développé des règles de répartition pour couvrir les besoins énergétiques du bâtiment, le confort de ses occupants et les usages de déplacement. Il régule par ailleurs l'impact développement durable du site, en générant performance énergétique et déplacement décarboné.

Quelle est votre vision prospective sur le modèle d'Eco2charge?

Pourquoi ne pas imaginer des « vehicles to grid » qui pourraient redonner de l'énergie au bâtiment en cas de besoin ? Les véhicules électriques stationnés participeraient ainsi à un modèle énergétique frugal.



© DR



ÉCLAIRAGE INTELLIGENT

Light Fidelity, un nouvel usage de l'éclairage

► De l'école au bureau, en passant par le supermarché et le musée, le LiFi est en mesure de transmettre tout type d'information, sans danger pour la santé ni interférence électromagnétique.



© OLEDCOMM

Dans un précédent article, nous avons abordé la lumière connectée. Devant la montée croissante de la technologie LiFi, un point plus détaillé s'imposait sur ses développements. Rencontre avec quelques-uns des principaux acteurs dans le domaine.

Il est difficile de déterminer exactement qui a inventé le principe de communication sans fil via la lumière, mais, si l'on veut être puriste, remontons en 1880 où l'Américain Alexander Graham Bell, connu pour l'invention du téléphone, fit la première démonstration avec son photophone capable de transmettre sur plusieurs centaines de mètres le son de sa voix en utilisant la lumière du soleil. Aujourd'hui, le principe de Visible Light Communication (VLC) est directement lié au développement des LED, et c'est bien entendu au Japon que les premières expériences de communications LiFi avec des luminaires LED, réalisées par les chercheurs de l'univer-

sité de Kio à Tokyo, ont eu lieu en 2005. Tout comme les acronymes HiFi (High Fidelity : « Haute-Fidélité ») et WiFi (Wireless Fidelity : « Fidélité sans fil »), le terme LiFi trouve son origine dans la langue anglaise, Light Fidelity (Fidélité de la Lumière) et a été proposé pour la première fois par Harald Haas, professeur de communication mobile à l'université d'Édimbourg, lors de la conférence TED (Technology, Entertainment and Design) en 2011.

Un débit 10 fois plus élevé que le WiFi

Le fonctionnement du LiFi peut s'apparenter au morse, code permettant de transmettre un texte à l'aide de séries ...



► Une gare, des quais, des trains... et quelques minutes pour trouver son chemin. Le GPS n'est plus d'aucun secours en intérieur. L'éclairage intelligent LiFi prend le relais. Grâce à la communication entre son téléphone et les lampes LED du lieu où l'on se trouve, il est possible de suivre sa progression sur une carte, et même de recevoir de l'information.



un routeur. La LED envoie ces signaux lumineux à un capteur qui, à son tour, va les reconvertir en données numériques qui vont alimenter tablette, smartphone ou PC.

De nombreux grands groupes (Siemens, Samsung, Toshiba, Casio) et start-up (LVX Systems USA, Pure Lifi GB, Nagakawa JP) se sont lancés dans l'étude et le développement de solutions LiFi. En France, Oledcomm et Luciom, toutes deux créées en 2012, proposent des solutions LiFi compatibles pour des applications de géolocalisation et de transmission audio/vidéo. Rencontres avec leurs dirigeants.

Oledcomm : un développement international

Dès 2007, l'Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines a conduit des travaux de recherche autour d'applications de communication entre véhicules en utilisant les phares à LED présents sur ceux-ci. En 2012, deux chercheurs, Suat Topsis et Cédric Mayer, créent Oledcomm (Optical LED communication) qui commercialise des produits LiFi. Récompensée par de nombreux prix, dont le prix européen de l'Innovation en 2013, Oledcomm est soutenue par des institutions françaises comme la Banque Publique d'Investissement et des pôles de compétitivité français.

Pour Suat Topsis, « *L'aventure a vraiment commencé avec le premier contrat signé notamment avec la SNCF pour laquelle nous avons développé une solution d'informations audio qui permet de guider les aveugles dans les trains via l'éclairage LED. Puis, nous avons signé un contrat avec le Grand Curtius à Liège, pour une solution musées et, plus récemment, un partenariat avec EDF Optimal Solutions et Thorn* ».

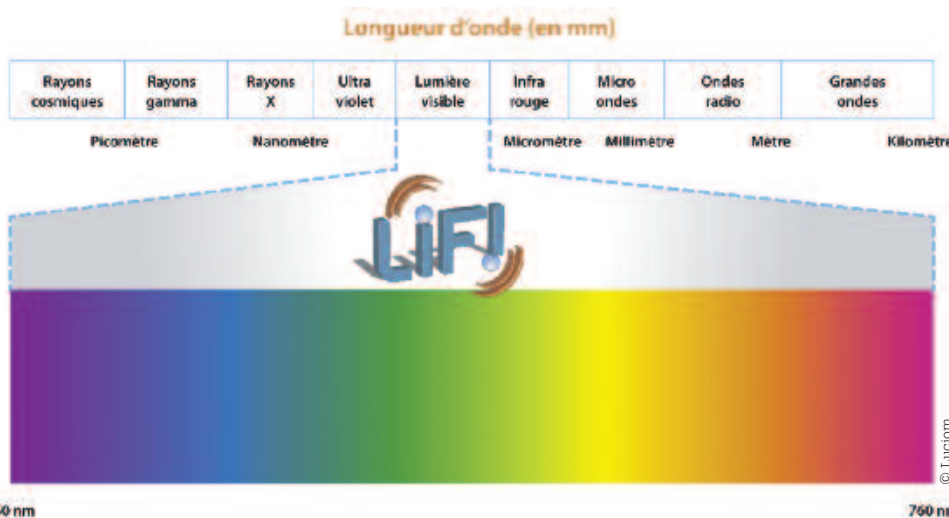
Fort de ces partenariats (aussi Artkom, Thales, Continental, Valeo...), Oledcomm déploie son réseau commercial à l'international et en ouvrant des unités de production sur les continents américain, asiatique et européen et un réseau de plusieurs distributeurs à travers le monde, la start-up s'étant donné pour défi de faire du réseau mondial d'éclairage le plus grand réseau de connexion à l'Internet mobile.

... d'impulsions courtes et longues. Le LiFi est une technologie de communication sans fil basée sur l'utilisation de la lumière visible comprise entre la couleur bleue (670 THz) et la couleur rouge (480 THz). Il s'agit d'un protocole qui transforme le WiFi en LiFi via la lumière des LED. Alors que le WiFi utilise la partie radio du spectre électromagnétique, le LiFi utilise le spectre optique et repose sur l'envoi de données par la modulation d'amplitude des sources de lumière selon un protocole bien défini et standardisé (établi par le comité international IEEE : 802.15).

Parce que les LED sont des semi-conducteurs, elles ont la capacité de s'éteindre et

de s'allumer avec des temps de l'ordre de la milliardième de seconde (ou nanoseconde). En allumant et en éteignant plusieurs milliers de fois par seconde une lumière à LED, on peut transmettre des informations en créant une fréquence. Si une LED est allumée, elle transmet un bit 1, si elle est éteinte, un bit 0. Les changements de fréquence sont si rapides qu'ils ne sont pas visibles par l'œil humain qui ne perçoit pas le clignotement et ne voit qu'une lumière fixe. En termes de débit, cela correspond à 1 Gbits/s contre un débit de l'ordre de 100 Mbits/s pour le WiFi, soit 10 fois plus faible.

Ainsi, Internet fournit les données qui sont converties en signaux lumineux via



► Le VLC est une technologie de communication sans fil basée sur l'utilisation de la lumière visible comprise entre la couleur bleue (450 nm) et la couleur rouge (760 nm), générée par des LED. Contrairement au WiFi, qui utilise la partie radio du spectre électromagnétique, le LiFi utilise le spectre optique.



« Oledcomm met sur le marché les premiers produits LiFi, contribuant ainsi à la réduction de la pollution électromagnétique environnante. À partir de l'éclairage à LED, on pourra désormais envoyer des données, écouter de la musique, regarder de la vidéo et même se connecter à Internet sans fil », explique Suat Topsis.

En deux ans d'existence, Oledcomm est passée de 2 salariés à 28, et développe des solutions dans des domaines aussi variés que les musées (LiFi BEACON®), les transports, les boutiques (LiFi ONEWAY®) et supermarchés, les bureaux (LiFiNET®), les parkings, les hôpitaux, etc.

Oledcomm vend aussi ses routeurs aux fabricants de matériel d'éclairage qui les intègrent dans leurs luminaires : les routeurs sont placés entre l'alimentation électronique et les appareils. La start-up continue de développer de nouveaux brevets et bénéficie toujours du soutien de l'Université de Versailles dans le cadre d'un partenariat public privé.

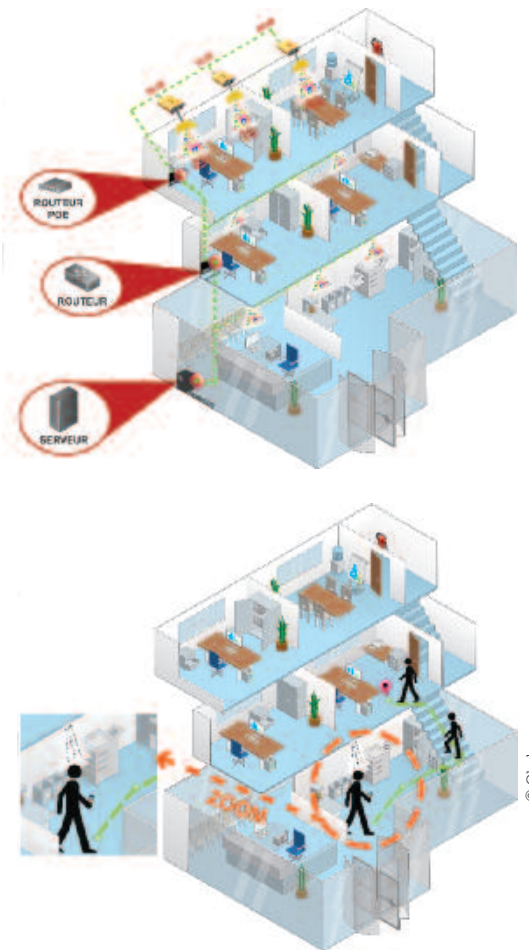
Luciom, acteur historique dans le domaine électronique

Luciom est une société issue de NXP semi-conducteur dont la maîtrise de la technologie LED est doublée d'une connaissance approfondie des systèmes de communication. Dotée d'une capacité de design de circuits intégrés et de compétences applicatives fortes, ayant déjà tissé des liens avec des partenaires au sein de la filière de l'éclairage, Luciom

participe à la mise en place de solutions optimisées, de l'étude au déploiement en passant par la réalisation de circuits intégrés dédiés.

« Le monde de l'éclairage subit une véritable révolution technologique avec l'apparition de l'éclairage à LED. Moins énergivores et avec une durée de vie bien supérieure, les LED apparaissent comme la solution incontournable pour faire face aux défis de réduction d'émissions de CO₂ engagé à l'échelle planétaire. C'est ainsi que les éclairages à LED envahissent progressivement notre environnement. Et c'est grâce à nos connaissances du domaine de l'éclairage, en particulier des LED, et nos compétences en matière de conception de circuits intégrés, que nous avons créé Luciom », explique Michel Germe, président et cofondateur de Luciom. Aujourd'hui, six personnes travaillent sur le développement LiFi tandis que quatre s'attachent à la conception de circuits intégrés.

Luciom a déjà développé des produits pour diverses applications : musées, centres commerciaux, géolocalisation intérieure, et a récemment signé un partenariat avec l'Institut Carnot CEA-Leti ⁽¹⁾. Le Leti a présenté un nouveau prototype de transmission LiFi haut débit qui exploite les capacités de modulation haute fréquence des LED utilisées dans l'éclairage commercial. Elle atteint des débits allant jusqu'à 10 Mbit/s à une distance de trois mètres, permettant une navigation Internet



► Schéma d'installation LiFiNET® (pour les bureaux) : Oledcomm propose un système de communication bidirectionnel sans fil et sans onde radio jusqu'à un très haut débit en toute sécurité.

rapide, et convenant même pour la consultation de vidéos en ligne, en utilisant un flux lumineux inférieur à 1 000 lumens avec un éclairage direct ou indirect. Le Leti a développé la partie « modulation » de la lumière des LED pour encoder de l'information. Luciom intervient plus particulièrement sur les émetteurs/récepteurs qui assurent la conversion entre les signaux optiques et électroniques. ...

► The Edge (Architecte PLP / Architecture – OeverZaije) abrite le siège de la société Deloitte, dont les bureaux bénéficieront du système développé par Philips, qui doit permettre aux employés de contrôler l'éclairage, ainsi que la température des salles de réunion, grâce à une application installée sur leur smartphone qui détecte leur présence et leur localisation sous le luminaire.



© Philips Lighting



© Neolux

« Notre système de géolocalisation à l'intérieur des bâtiments a vocation à guider les consommateurs dans les centres commerciaux et à les amener vers les magasins qui les intéressent par un circuit plus pertinent », explique Michel Germe.

Le LiFi dans l'industrie de l'éclairage

Du côté des spécialistes de l'éclairage, il semble que seul Philips Lighting ait déposé son propre protocole VLC qui consiste en un réseau de luminaires associant éclairage et services de géolocalisation. « Philips investit 7 % de son chiffre d'affaires dans la R&D, Healthcare et Lighting », explique Christophe Bresson, directeur marketing et de la communication. En ce qui concerne l'éclairage, la recherche est principalement consacrée à la technologie LED dont l'évolution est telle que de nouvelles perspectives s'ouvrent sans cesse, notamment dans le domaine de l'information numérique. « Philips a développé des solutions pour les centres commerciaux et pour les musées », précise Christophe Bresson. « Dans les supermarchés par exemple, les consommateurs disposent d'un outil de géolocalisation qui leur permettent, entre autres, de trouver en quelques secondes, à partir de leur smartphone ou tablette, tous les ingrédients pour préparer une recette ou encore d'obtenir des renseignements sur la composition des produits. Dans les musées, il suffit de présenter la tablette sous le luminaire pour obtenir les informations relatives à l'œuvre que le visiteur est en train de

regarder. » La technologie est actuellement à l'essai dans plusieurs supermarchés d'Europe et a été testée dans le cadre du projet pilote sur la localisation par systèmes d'éclairage connectés, au musée Boerhaave. La marque a muni chaque visiteur d'une tablette équipée d'une application d'information multimédia sur l'exposition. Philips a également installé des systèmes d'éclairage individuels en plusieurs points de l'exposition, qui activent l'application et transmettent leurs données de localisation via la caméra de la tablette. Par ailleurs, Philips a dévoilé, en avril dernier, un système d'éclairage connecté pour les bureaux, que chacun pourra contrôler avec son smartphone. Les luminaires à LED sont alimentés par une connexion Power-over-Ethernet (PoE) qui relaie des données à la fois sur l'occupation des locaux et les conditions ambiantes pour mieux gérer la consommation d'énergie du bâtiment. Le système est en cours d'installation dans le bâtiment de The Edge (siège de Deloitte), à Amsterdam. De son côté, Osram a lancé un système permettant d'exploiter de nombreuses possibilités d'éclairage à partir d'une application sur smartphone ou tablette et s'adressant aussi bien aux applications tertiaires que domestiques (Lightify). Pour Jean-Marc Vogel, président d'Osram France, « nous sommes persuadés que la lumière, présente universellement dans toutes les habitations, bureaux et industries, sera le moyen de recueillir et de donner un nombre incalculable d'informations. Elle captera, transformera et

► L'exposition Antoine de Saint-Exupéry (Galerie Artcube – Paris VIe) a bénéficié d'un éclairage composé de luminaires LiFi (Neolux LED Lighting Solutions et Oledcomm), sous le luminaire.

donnera des milliers d'informations. Via le LiFi, on identifiera les chutes, les problèmes domestiques, et l'éclairage pourra interagir avec d'autres objets... En 2020, on pourrait compter jusqu'à 80 milliards d'objets connectés dans le monde. Le LiFi va remplir l'espace dans lequel nous évoluons, nous informant en permanence de son état et devenir un vecteur d'aide décisionnel. »

Neolux, de son côté, a intégré le LiFi dans plusieurs applications, via des partenariats avec Oledcomm. Avec DiaLumen, les systèmes d'éclairage ont la capacité de raconter l'histoire des produits qu'ils éclairent. « Nos projecteurs LED Museo sont également équipés de la technologie LiFi ainsi que notre gamme Vineo. Notre intention est de prééquiper toutes nos gammes afin d'être prêts lorsque la technologie sera mature quant aux informations à fournir aux utilisateurs », explique Ludovic Labidurie, PDG de Neolux. ◀

Isabelle Arnaud

1) Le Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information (Leti), une des divisions du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies, travaille en partenariat avec les grands industriels, les PME et les start-up, et développent pour eux des solutions sur mesure qui renforcent leur position face à la concurrence. Le Leti est basé à Grenoble, en France, et possède des bureaux dans la Silicon Valley (Californie) et à Tokyo.



Getty Images, Shutterstock, Fotolia.

GAGNEZ DE NOUVEAUX CLIENTS EN DEVENANT UN PROFESSIONNEL **RGE** !

Depuis le 1^{er} septembre 2014, pour bénéficier de l'éco-prêt à taux zéro, les particuliers doivent faire réaliser leurs travaux de rénovation énergétique par un professionnel RGE. Pour faire reconnaître votre compétence et développer votre activité, obtenez la qualification RGE en choisissant l'un des signes de qualité suivants :



Rendez-vous sur www.renovation-info-service.gouv.fr/espace-pros-du-batiment pour plus d'information sur les démarches et faire partie de l'annuaire des professionnels RGE.

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la
CRÉISSANCE VERTE





VALORISER LES PERTES

La récupération des énergies fatales, facteur incontournable du bâtiment économe

Réutiliser les énergies que l'on croyait perdues, c'est maintenant possible. En effet, la récupération de l'énergie qui quitte les bâtiments et sa réutilisation, loin du vœu pieux, devient une réalité économique qui se traduit par des projets variés et pérennes, en neuf comme en rénovation.

L'énergie fatale issue du refroidissement des datacenters, un gisement permanent d'énergie



Les solutions de réduction des impacts des datacenters s'articulent autour de quatre axes :

- sobriété énergétique (ne consommer que l'énergie nécessaire) ;
- efficacité énergétique (mieux consommer l'énergie) ;
- valorisation des énergies renouvelables ;
- valorisation de l'énergie fatale par récupération.

Alors qu'un datacenter peut consommer en électricité l'équivalent d'une ville de plusieurs dizaines de milliers d'habitants, la récupération et la valorisation locale de la chaleur dissipée par les datacenters semblent indispensables... mais ne sont pas pour autant devenues un réflexe dans le domaine : pourtant, plus d'un tiers de l'énergie consommée par un datacenter l'est au niveau de son système de refroidissement. Refroidissement des serveurs qui est en fait un

► Groupe froid et réseau de récupération de chaleur Maison de la RATP et Synoptique du processus de gestion du froid.

© RATP - Bruno Marquerite



simple transfert de chaleur de l'intérieur vers l'extérieur du datacenter, quel que soit le mode de climatisation choisi. Enfin, n'oublions pas que cette chaleur perdue peut aussi contribuer en été à la création d'îlots de chaleur.

Une valorisation possible, l'injection de la chaleur évacuée dans un réseau de chauffage urbain

Plusieurs cas en France et dans le monde sont réalisés : à Val d'Europe, la chaleur récupérée du datacenter alimente un réseau de chaleur. Dans ce cas, c'est l'opérateur du datacenter qui récupère la chaleur au niveau de ses groupes de refroidissement et qui la livre à l'opérateur du réseau de chaleur

en limite de propriété. Citons également un autre datacenter à Aubervilliers où une partie de la chaleur d'un datacenter est récupérée pour chauffer une serre. En Europe, à Helsinki, un datacenter de 2 MW chauffe l'équivalent de 1 000 appartements.

La Maison de la RATP, à Paris, divise par 2 sa consommation énergétique

« Nous avons réussi à diviser par 2 en 5 ans la consommation énergétique du siège de la Maison de la RATP, avec un programme d'actions complet dont la récupération de chaleur issue du groupe froid des datacenters », déclare Grégory Rohart, chargé de mission Développement durable au sein de SEDP. Cette dernière

est la filière immobilière de la RATP et a en charge l'exploitation des sites existants ainsi que la construction de nouveaux bâtiments. Très vite, sur ce projet, la récupération de la chaleur du groupe froid a été au cœur de notre réflexion ; logiquement, nous avons commencé par rapprocher le potentiel de récupération avec les besoins en chaleur qui pouvaient être couverts, précise l'expert. « Enfin, nous avons pensé la dimensionnement du groupe froid en fonction de l'évolution dans le temps de nos besoins : le groupe froid tourne actuellement à 57 % de son rendement, ce qui permet de rafraîchir des salles supplémentaires, et de prévoir, demain, l'ajout de serveurs liés par exemple à l'automatisation d'une ligne ou tout autre projet nécessitant du stockage ...

AVIS D'EXPERT

DU BUREAU D'ÉTUDE CARDONNEL INGÉNIERIE, AVEC L'ILLUSTRATION DU PRINCIPE DE RÉCUPÉRATION DES ÉNERGIES FATALES

« La récupération des énergies qui sortent du bâtiment est depuis quelques années un sujet prépondérant au sein de notre bureau d'étude et fait partie intégrante de l'approche globale du bâtiment en conception »

CHRISTIAN CARDONNEL, président de Cardonnel Ingénierie.

« Nous avons désormais un contexte favorable et balisé » : l'amendement proposé par la Commission énergies renouvelables et bâtiment du Syndicat des énergies renouvelables (SER) a été retenu (titre V, article 23 A). Il permet d'inscrire pleinement la production d'énergie de récupération dans l'ensemble des textes relatifs à la construction et à l'urbanisme, et en particulier dans les réglementations thermiques, énergétiques et environnementales des bâtiments, y compris les labels de performance, et ce au même titre que la production d'énergie renouvelable.

« Et également... beaucoup d'énergie à récupérer » : par exemple, la vie d'une goutte d'eau, c'est moins de 10 secondes entre la pomme de douche à 38 °C et son arrivée à l'écoulement à 35 °C. Il y a environ 15 kWh/m²/an d'énergie récupérable, l'enjeu est conséquent, illustre l'expert.

Pour exemple de la récupération d'énergie fatale, le bâtiment L'Avance à Montreuil intègre les

récupérations sur : air extrait, eaux usées et dalles de parking.

Aujourd'hui, la solution s'appuie sur le concept Smart Thermogène Grid® (médaille d'or de la gestion intelligente des énergies d'Interclima 2013), et se décompose en quatre éléments :

- Un module thermique d'appartement (MTA commercialisé par Viessmann) : alimenté en eau chaude à 60 °C, il assure le chauffage (radiateurs BT, plancher chauffant...), l'eau chaude sanitaire (jusqu'à 20 l/min), la gestion et la répartition de l'énergie en fonction du besoin de confort des usagers.
- Un système de gestion, régulation associé au module, qui effectue également le suivi du confort et des consommations d'énergie.
- Une boucle de transfert de chaleur à 60 °C vers les modules d'appartement : la boucle est associée à une génération collective traditionnelle (gaz condensation par exemple) et à une récupération de chaleur ther-

modynamique (PAC à absorption gaz eau/eau).

- Une boucle d'eau tempérée, thermogène (qui génère de la chaleur), valorise les différentes EnR fatales du bâtiment : chaleur de l'air extrait (récupération du flux sortant sur ventilation VMC Hygro B), eaux grises (avec système « power pipe » par exemple), la boucle d'eau en dalle active dans le parking qui sert de tampon d'énergie. Cette chaleur est ensuite élevée en température par la PAC Gaz.

« Enfin la conception, pour la totalité des éléments du bâtiment, doit intégrer des solutions économiquement pertinentes » : nous calculons toujours le ratio, quel que soit le système, entre l'investissement en € HT et les kWh économisés par an, un ratio exprimé en € HT/(kWh/an), idéalement inférieur à 2. D'ailleurs, la pertinence économique de la mise en place d'un système devrait être le sésame pour obtenir une aide financière à associer à un projet, conclut-il.



... de données », ajoute Gregory Rohart. « Pour nos projets neufs, nous avons un objectif de PUE de 1,2 et donc des objectifs de datacenters très performants : nous étudions systématiquement la récupération de chaleur fatale. Ainsi sur le site du futur datacenter RATP de Bagneux, une PAC sera installée afin de récupérer la chaleur des salles serveurs pour chauffer en partie le centre de maintenance des trains de la ligne 13. »

Et pourquoi pas demain systématiser la réalisation d'une étude des besoins de chaleur dans l'écosystème local d'un datacenter et soumettre les permis de construire à la présence d'un système de valorisation de chaleur non anecdotique basé sur un ratio (chaleur récupérée/ chaleur émise), comme le souligne une étude réalisée par l'ALE de Plaine Commune ?

Quelques chiffres clés :

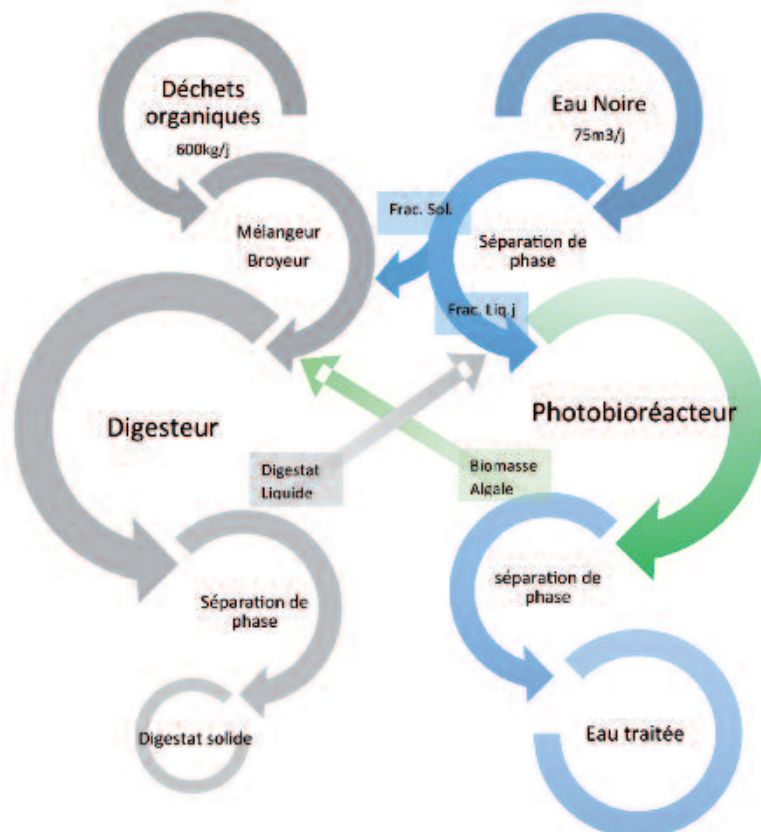
- **Groupe froid** : Carrier 550 KW de puissance calorifique pour 413 KW de puissance frigorifique (sortie eau froide à 7 °C). Montant matériel investi de 70 K€. D'octobre à mars, le groupe froid couvre 100 % de l'intégralité du froid pour les 3 salles informatiques du siège, places névralgiques de tout un ensemble d'applications de suivi et de pilotage des différentes lignes de métro et RER. En été, le réseau d'eau glacée prend le relais et le groupe froid est en secours en cas de défaillance.
- **Rendement > 90 %** (de 550 KW) ; avec un échangeur de récupération haut rendement et des calorifugeages très soignés. L'énergie récupérée vient réchauffer le circuit de retour de la boucle CPCU.
- **Récupération de chaleur du groupe froid** : couvre plus de 25 % du chauffage des 56 000 m² de bureaux. Pour l'intersaison, le groupe froid suffit à couvrir l'ensemble des besoins de chauffage. Un échangeur secondaire permet également de préchauffer une partie de l'ECS nécessaire pour les douches des agents RATP.
- **Retour sur investissement (ROI)** : < 4 ans, et, si l'on intègre les subventions, le TRI tombe à deux ans.
- **Économies et suivi des économies** : plus de 9 % d'économies du fait de ce dispositif ; le suivi est effectué en respectant le protocole IPMVP de mesure et comptage détaillé par usage.

Dépolluer les eaux usées et traiter les déchets organiques tout en produisant de l'énergie

Le projet de la société Ennesys est basé sur le principe de l'économie circulaire : dépollution des eaux, production d'énergie, réduction des déchets.

Dans un photobioréacteur (cylindre en verre), du phytoplancton (algues) est mis en culture dans un substrat liquide constitué d'eaux usées, de déchets et de CO₂, puis exposé au soleil. Au bout de 48 à 72 heures, la concentration en algues (3 %) est satisfaisante et la filtration se met en marche. Les algues sont ensuite méthanisées par le système et sont transformées en biogaz, réutilisé pour produire de l'énergie. L'eau en sortie peut ensuite être réutilisée dans les sanitaires, pour le lavage ou l'arrosage.

« Notre procédé s'applique aussi bien à la ville durable (notamment les zones de forte intensité urbaine), qu'aux effluents industriels des industries polluantes comme les brasseries ou papeteries, ou bien encore les sites isolés (zones reculées ou isolées sans accès à de l'eau douce et/ou propre) », précise Pierre Tazinat, président directeur général de Ennesys.



↳ Schéma de process.



Application en site isolé, le cas des îles Maldives

Plutôt que d'importer par bateau-citerne du fuel pour alimenter la centrale de désalinisation d'eau de mer, pourquoi ne pas recycler les déchets organiques notamment issus de la nourriture, des eaux usées, pour les traiter et récupérer à la fois énergie et une eau dépolluée avec une station mobile et autonome ?

Quelques données clés sur le projet : le recyclage de 75 m³ d'eau par jour et 600 m³ de déchets organiques pour une population de 500 personnes. Avec à la clé un amortissement de l'investissement prévu à 36 mois. Première étape : réalisation d'un site entièrement autonome en énergie avec un pilote pour avril 2015. S'ensuivront 5 installations en 2016 et 70 autres d'ici mai 2019. Pas de nuisances olfactives, et le volume de l'installation est restreint (l'équivalent volume d'un semi-remorque).

Pour le cas de « l'île-hôtel » aux Mal-

dives, le méthaniseur produit de la chaleur qui est utilisée pour les besoins en ECS et lingerie sur l'île.

En France, plus de 1,5 milliard de litres d'eau par jour sont évacués par la chasse d'eau

Cette eau, mais aussi une bonne partie de nos déchets organiques (restaurants d'entreprises par exemple), pourrait être dépolluée puis réutilisée.

« Avec la croissance urbaine énorme en Chine, ce processus est extrêmement intéressant pour réduire les besoins en eau et traiter de façon locale et simple la gestion des eaux à dépolluer, quelle que soit leur origine (grise, noire, industrielle). En France, le vecteur de décision pour ce type de projet est pour l'instant plutôt lié à un positionnement d'image durable, la problématique de récupération de l'énergie fatale et de dépollution au plus près de la source n'étant pas encore complètement d'actualité. Nous espérons que la loi sur la transition énergétique va contribuer à



Le PBR vertical light, exemple de tubes cylindres de bioréaction.

changer la donne, notamment en autorisant la méthanisation en zone urbaine », conclut Pierre Tauzinat.

Acteurs du bâtiment tertiaire ou industriel, collectivités, tout est donc prêt... pour avancer.

Récupération d'énergie des eaux usées, des procédés répandus et efficaces

Des millions de kilowattheures d'énergie thermique s'évadent toute l'année par les canalisations d'eaux usées. La récupération de cette énergie fatale est possible via une pratique connue mais pas assez répandue en France, et pour laquelle d'autres pays comme la Suisse ou le Canada ont acquis une expérience.

Plus de 25 % d'économie pour un chauffage et ECS à gaz condensation

On distingue deux technologies, l'une où l'échangeur est à plaque et l'autre basée sur un enroulement de cuivre autour de la tuyauterie. Toutes deux sont utilisables en neuf (titre V) comme en rénovation.

« L'énergie récupérée est importante (de 10 à 20 °C récupérés sur l'eau grise) ; l'efficacité est meilleure avec l'échangeur à plaque, mais, revers de la médaille, il y a un peu plus de maintenance et un coût à

l'achat supérieur », indique Gérard Galleron, de Solenove.

Pour le cas du système à échangeur cuivre Power Pipe, son amortissement est court. « Ainsi, pour un gymnase avec 12 douches, l'installation d'une batterie de 6 Power Pipe a été amorti en moins d'un an et demi. Pour un process industriel, nous arrivons à des temps de retour sur investissement inférieurs à un an », ajoute Gérard Galleron. L'économie réalisée sur l'ECS varie de 25 à 35 % en fonction de l'installation et du type de générateur de chauffe. « Avec une chaudière condensation, on est aux environs de 25 %, avec une pompe à chaleur plutôt 35 % », précise Gérard Galleron. Suivant les systèmes, on récupère un peu plus de 50 % de la chaleur des eaux et cela peut aller jusqu'à 70 %.

Exemple d'un hôtel à Paris d'une capacité de 50 chambres. 7 Power Pipe sur le tuyau d'évacuation de 100 mm. Une économie sur l'étiquette énergétique

d'environ 10 KwhEp/m²/an (en valeur RT 2012) pour un coût inférieur à 20 000 € hors pose (le système est fourni en kit prémonté). Plus de 25 % d'économie si l'on tient compte des eaux de la buanderie (hors calcul RT). TRI en moins de 18 mois.

100 % du besoin ECS avec la récupération thermodynamique sur eaux usées

« Nous proposons un système complet fournissant 100 % de l'eau chaude pour les logements, ou, pour citer un autre exemple, la cantine-restaurant d'entreprise ou bien des processus industriels. Toutes les eaux grises sont récupérées ainsi que les eaux grasses de vaisselle », indique Jean Sobocinski, ingénieur conseil Biofluides Environnement.

Ce qui permet une mise en place aussi bien dans le collectif que pour l'hôtellerie, la restauration, mais aussi piscines, hôpitaux, industries... « Nous avons trois ...



© Biofluides



► Installation du système cuve et PAC associé de récupération de chaleur des eaux grises.

... tailles de cuves différentes qui peuvent être installées en série, et pour un immeuble de 100 logements, le système occupe environ 15 m². »

Le principe est simple, poursuit-il : « L'eau des logements, entre 28 et 30 °C, est évacuée en passant dans une cuve autonettoyante équipée d'échangeurs qui font l'objet de 4 brevets. À la sortie de la cuve, l'eau est aux alentours de 10 °C, et il n'y a aucun décalage entre le rejet et la production. Avec la nouvelle génération de PAC, nous obtenons un COP de 4,2 et nous pouvons aussi en parallèle puiser les calories issues d'autres sources, telles des

condensats de réseau urbain de vapeur ou bien encore d'une moquette solaire. »

Pour 2015, ils vont proposer une solution de financement (leasing) afin de faciliter l'accès à leur technologie. Le fait d'installer l'ERS apporte également des économies en plus car la puissance de la chaudière est moindre du fait de la couverture à 100 % du besoin d'eau chaude, ajoute-t-il.

Exemple de réalisation sur le site de la SA Hainaut Groupe GHI (Aulnoy-lez-Valenciennes)

Sur ce site, notre système ERS est installé depuis le 15 Juin 2014. L'immeuble est composé de 47 logements de type 3 pour une surface de 2 900 m², indique-t-il.

La cuve récupère l'ensemble des eaux grises de l'immeuble (salle de bains, cuisine, lavabos). Cette cuve étant autovidangeable et autonettoyante, elle conserve ses capacités d'échange et donc ses performances tout au long de l'année.

La PAC qui y est couplée va puiser les calories dans les eaux grises et fournit 100 % de l'ECS à 55 °C avec un COP de 3,9 sur ce site. Tout cela avec une

seule journée de maintenance annuelle. Depuis 4 mois, l'ERS a déjà fourni 12,5 MWh pour une consommation de la PAC de 3,2 MWh. Grâce au télé-suivi, l'exploitant et le maître d'ouvrage suivent avec nous en direct la production de l'installation et sont avertis automatiquement en cas de défaut du système.

L'éco-quartier récupère aussi les calories de ses eaux usées

Le principe de récupération est similaire, avec un échangeur, souvent en forme de demi-cylindre sur plusieurs dizaines de mètres, situé sur la canalisation d'égout et couplé à une PAC. Ainsi, l'éco-quartier Boule/Sainte-Geneviève de Nanterre, du fait d'une densité urbaine adaptée, sera chauffé à 39 % par la valorisation des eaux usées avec une PAC de 800 KW.

Un principe mis en place avec succès chez nos voisins suisses depuis maintenant plus de 30 ans. L'investissement initial est plus important qu'avec une énergie fossile, mais les coûts d'exploitation plus faibles. Enfin, signalons que le système peut être réversible et apporter de la fraîcheur en été.

Récupération d'énergie des eaux usées, des procédés répandus et efficaces

Cela est possible avec une circulation d'air sous les panneaux photovoltaïques, assurée grâce à un réseau de gaines installé dans les combles et un système de ventilation adapté. L'air préchauffé peut aussi être utilisé en couplage avec un ballon thermodynamique. Appelé encore « panneau hybride », c'est le procédé retenu par la société nantaise Systovi, qui réalise près de 70 % de son chiffre d'affaires avec son système R-Volt basé sur ce principe.

Jean Charles Lohe, bailleur social à Lorient (LB Habitat), qui a réalisé la mise en place de la solution (R-Volt Option ECS – Centrale aérovoltaïque couplée à une production d'eau chaude solaire)

sur un petit collectif HLM de 4 appartements, indique : « L'avantage pour nous, c'est qu'on assure une partie du financement des travaux grâce aux panneaux photovoltaïques et à la revente d'électricité. L'avantage pour les locataires, c'est qu'ils réalisent des économies d'énergie au niveau du chauffage et de la consommation d'eau chaude sanitaire. L'ensemble nous permet d'améliorer nettement l'efficacité thermique globale des logements. »

La puissance de l'installation électrique est de 12 KWc pour une puissance thermique de 25,2 KW. Une efficacité thermique importante qui va au-delà de la performance d'une ventilation double flux : pour une température extérieure

de 5 °C en décembre, par temps nuageux, l'air insufflé est à 22,5 °C pour un débit qui peut être modulé et atteindre jusqu'à 400 m³/h. Une efficacité et un confort salués par les locataires de la résidence de LB Habitat.

Des solutions matures associées à des processus innovants, un contexte désormais plus favorable avec la loi de transition énergétique, le bond en avant réglementaire nécessaire avec l'objectif du bâtiment positif, sont autant de facteurs favorables au développement de solutions de récupération des énergies fatales. Nous aurons donc l'occasion de révoquer ces sujets au travers d'autres exemples détaillés de réalisations en cours. ◀ **Jean-François Moreau**

▸ Quartier de Lyon Confluence
au sud de la presqu'île de Lyon.

RÉALISATION

À Lyon Confluence se bâtit une ville intelligente et durable

Dans le quartier de la Confluence TM, au sud de la presqu'île de Lyon, la métropole du Grand Lyon bâtit la ville intelligente et durable de demain. Dès le début des années 2000, les réalisations des nouveaux îlots ont visé la maîtrise de la consommation énergétique des bâtiments et la production d'énergies renouvelables. L'îlot P, dont la construction se termine, sera le premier démonstrateur de « Smart Community » en Europe, et l'îlot A3 dont les travaux démarrent veut créer le premier réseau social urbain.

Le quartier de la Confluence dispose de nombreux atouts sur un territoire de plus de 150 hectares, qui a longtemps été occupé par des activités industrielles ou logistiques aujourd'hui disparues : une situation centrale dans l'agglomération, un paysage de qualité entre Saône et Rhône, une desserte performante entre train, métro et tramway.

Dès 1999, le Grand Lyon et la ville de Lyon débute les études et la concertation pour mettre en œuvre le projet dont les grands principes incluent le développement durable de la ville tout en préser-

vant la diversité des fonctions : logements, bureaux, commerces, services et loisirs. Les premiers logements terminés en 2010 seront ainsi lauréats du programme européen Concerto. Ce programme récompense le recours aux énergies renouvelables et la conception bioclimatique des bâtiments avec pour objectifs :

- promouvoir l'efficacité énergétique et l'utilisation des énergies renouvelables – démontrer et diffuser les bénéfices environnementaux, mais aussi économiques et sociaux qui en découlent ;
- sensibiliser les habitants sur les condi-

tions d'utilisation de ces nouveaux logements et les préparer aux changements de comportement pour mieux maîtriser leur consommation d'énergie ;

- encourager la formation des professionnels de la construction sur les nouvelles techniques, les conditions de maintenance et de gestion des ouvrages et équipements à haute qualité environnementale ;
- expérimenter des pratiques innovantes qui pourront servir de modèles pour d'autres collectivités.

En 2011, une nouvelle étape sera franchie avec le début d'une coopération franco-

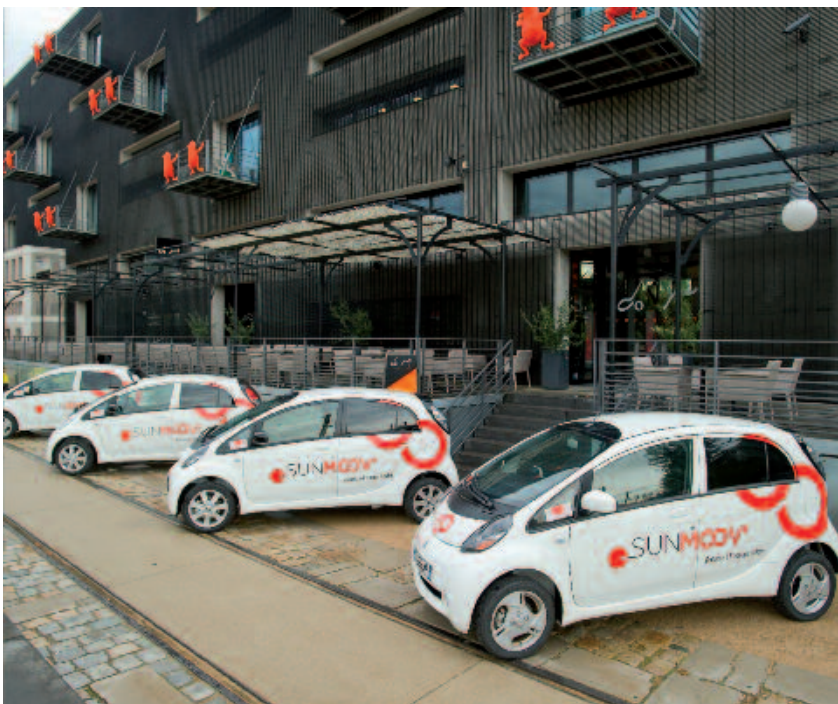
japonaise assez exceptionnelle. Pour Maxime Valentin, responsable du Développement durable de la SPL Lyon Confluence, « cette coopération est née d'une première rencontre en 2009 au Japon d'une délégation de Lyon et du Nedo, l'agence publique japonaise, équivalent de l'Ademe en France. Lors des échanges qui ont suivi, le Nedo a alors identifié le Grand Lyon et le site de la Confluence comme le terrain d'expérimentation idéal pour la mise en œuvre d'un démonstrateur "Smart Community" en Europe ». La convention entre le Nedo et le Grand Lyon est signée pour ce démonstrateur dans lequel des technologies japonaises avancées contribueront au développement durable du site. Suite à un appel à projet public de Nedo au Japon, Toshiba et Toshiba Solutions ont été sélectionnés pour mener à bien le projet « Smart Community » et trouver les partenaires japonais mais aussi français, dont Bouygues Immobilier, pour la réalisation des bâtiments à énergie positive de l'îlot P, Transdev-Proxiway pour la mise en place d'un service d'autopartage de véhicules électriques, ErDF pour la gestion des réseaux intelligents d'électricité. Toshiba Solutions, de son côté, met en place un data-

center pour le pilotage des systèmes énergétiques.

Un projet de démonstrateur en 4 objectifs et 4 volets

Le projet va se décliner en quatre objectifs et quatre projets :

- réaliser un éco-quartier à énergie positive à travers la construction de bâtiments intelligents Bepos, modèles en termes d'efficacité énergétique et d'intégration des énergies renouvelables. Ce sera l'îlot P, baptisé « Hikari » ou « lumière naturelle » en japonais ;
- désengorger le quartier et décarbonner les déplacements urbains des habitants et des entreprises en déployant une petite flotte de voitures électriques. C'est SunMoov, opérationnel depuis octobre 2013 ;
- assister les usagers dans la maîtrise de leur consommation énergétique par l'installation de systèmes de suivi énergétique résidentiel visualisable sur tablette ;
- mettre en place un CEMS – Community Energy Management System – pour piloter les collectes et l'analyse des données liées à la production et à la consommation des différents utilisateurs de la Confluence.



► SunMoov met à disposition des habitants 30 véhicules électriques offrant une autonomie de 120 km grâce à leurs batteries li-ion rechargeables dans les 6 stations ou à domicile.

Lyon Confluence en quelques chiffres

Territoire du projet :

150 ha

Constructibilité globale :

1 million

de m² supplémentaires

ZAC 1 lancée en 2003 :
400 000 m²

- Logements : 140 000 m²
- Bureaux : 150 000 m²
- Commerces : 77 000 m²
- Équipements publics : 31 500 m²

ZAC 2 lancée en juin 2010 :
420 000 m²

- Logements : 138 500 m²
- Bureaux : 229 000 m²
- Commerces : 16 800 m²
- Équipements publics : 35 000 m²

Quartier

Sainte-Blandine :

130 000 m²

(nouvelles constructions)

25 000 emplois et

16 000 habitants à terme

1,165 milliard

d'investissements pour la phase 1

Production d'**énergies renouvelables** :

• Phase 1 : **3 MW**

• Phase 2 : **5 MW**

Quartier Perrache-Sainte-Blandine :

2,5 MW

L'îlot P-Hikari, trois bâtiments intelligents à énergie positive

Cet ensemble de trois bâtiments de 12 000 m² à usage mixte, fruit d'un partenariat entre Bouygues Immobilier/SLC et le cabinet d'architectes japonais Kengo Kuma, est doté de technologies innovantes en matière de développement durable et de production d'énergies renouvelables. Pour Maxime Valentin, « il faut réduire la consommation des bâtiments au niveau de la chaleur par une conception technique architecturale et une isolation performantes et également réduire la consommation électrique avec l'aide du système de gestion centralisée des paramètres de l'immeuble BEMS – Building Energy Management System ». Les bâtiments conçus par Kengo Kuma bénéficient d'une conception bioclimatique tenant compte de l'ensoleillement dans la géométrie des façades pour absorber ou contrôler, suivant les saisons, les rayonnements lumineux et leurs apports énergétiques. Les éléments en béton des structures ont ainsi la capacité de stocker et de restituer de manière contrôlée cette énergie gratuite de chaud ou de froid en coordination avec la ventilation

naturelle des locaux. Le BEMS, pour les parties communes et les parties tertiaires des bâtiments, va travailler à partir des données de nombreux capteurs de température, de consommations, de détection de présence et de nombre de personnes dans les pièces pour gérer l'éclairage et le confort thermique. Le système va aussi informer les usagers sur les

« Ce projet est une aventure humaine, un projet interculturel car ce qui prime c'est le côté humain qui est au cœur de cette expérimentation. »

performances de leur zone d'occupation et l'ensemble du bâtiment. Pour les logements, le système HEMS – Home Energy Management System – assurera les mêmes fonctions.

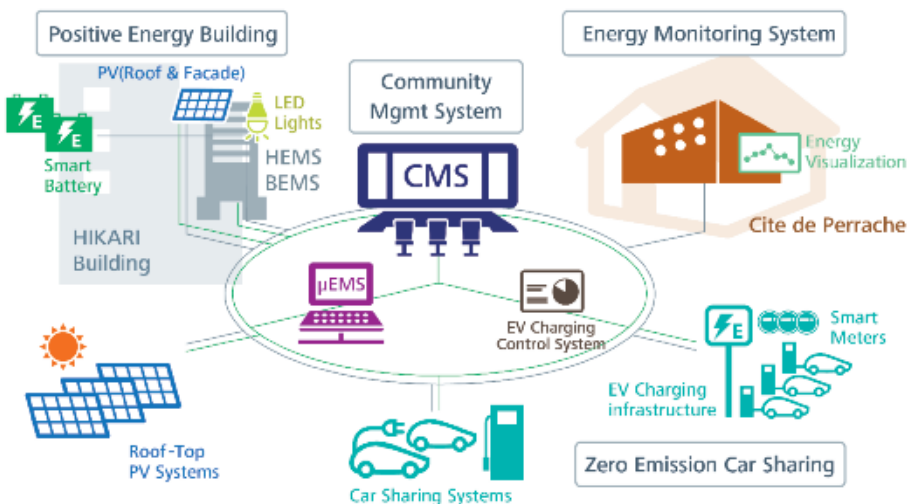
Mais l'îlot P-Hikari veut prendre de l'avance en anticipant dès aujourd'hui la future régulation thermique de bâtiments à énergie positive, qui prendra le relais en 2020 de la RT 2012. Pour cela, il intègre des systèmes de production d'énergies renouvelables : photovoltaïque et centrale de cogénération. Les panneaux photovoltaïques sont installés en toiture et en

façade des bâtiments sur une surface de 3 000 m² et une puissance de 150 kW. « Les panneaux de façade utilisent une technologie de cellules entre deux couches de verre et ferment les loggias tout en participant à l'esthétique des bâtiments. Ces panneaux répondent à des contraintes techniques sévères et ont été certifiés par le CSTB et l'Apave », souligne Jessica Boillot,

chargée du projet Smart Community Division Europe de Toshiba Systems France. Qui ajoute que « ces panneaux sont reliés au cloud BEMS pour la détection des pannes et le suivi de l'ensoleillement ("sun-track" et "shadow management") pour contrôler au plus près la génération d'énergie ». Une autre source d'énergie est apportée par une centrale biomasse pour cogénération à base d'huile de colza, mais aussi par la géothermie en utilisant la nappe phréatique pour la production de froid et la climatisation des bureaux. Mais, pour Maxime Valentin, ces besoins sont faibles. Cette production de froid à absorption frigorifique est associée à un stockage par matériau à changement de phase : des tubes de paraffine montés dans 1 089 paniers. Le stockage d'énergie, c'est aussi un système de batteries hybrides li-ion SCiB de Toshiba associées à des batteries au plomb. Ces batteries SCiB TM ont une durée de vie de plus de 10 ans et plus de 10 000 cycles de charge et décharge. Ce stockage est également relié au BEMS pour piloter les cycles de charge et décharge en fonction des besoins et de la fluctuation de la production énergétique.

SunMoov', des véhicules électriques en autopartage

Ce service mis en service en octobre 2013 propose une flotte de 30 véhicules 100 % électriques à la disposition des habitants sur 6 stations dans la rue. Chaque place de stationnement est équipée de sa borne de recharge, mais, pour répondre à des besoins spécifiques, 3 stations sont pourvues de bornes à recharge rapide permettant de recharger la batterie en 30 minutes au lieu de 5 heures. Pour garantir la disponibilité du système et faciliter son usage, Toshiba a développé un μ EMS-Micro Energy Management System qui



(C) TOSHIBA CORPORATION



© Toshiba Solutions

► Le Community Energy Management System est un outil de suivi et de pilotage de la consommation et de la production d'énergie sur la Confluence pour une planification optimisée des besoins et des ressources.

permet, en partenariat avec ErDF, d'équilibrer en temps réel la production d'EnR, le besoin de recharge des véhicules et l'état du réseau. Ainsi, le système est capable d'identifier si un véhicule nécessite une charge rapide ou normale. Quant à l'électricité nécessaire à cette charge, elle est 100 % renouvelable : dans un premier temps, elle est délivrée par la Compagnie nationale du Rhône (électricité hydraulique), et dès début 2015 elle proviendra des installations photovoltaïques de l'îlot Hikari. Pour Laure Fraboulet, directrice du projet SunMoov de Proxiway (filiale de Transdev), « ce service s'inscrit dans la philosophie du quartier Confluence avec des immeubles vertueux et un changement dans la manière d'utiliser la voiture. Depuis quelques mois, de nouveaux habitants arrivent avec la volonté de s'inscrire dans cette démarche nouvelle ».

CEMS pour faciliter la gestion globale de l'énergie du quartier

Pour gérer tous ces éléments, un CEMS collectera un nombre important de données hétérogènes : bâtiments, recharge des

véhicules électriques, sources de production d'EnR, points de consommation... Ces données agrégées à des données extérieures : météo, qualité de l'air, etc., seront traitées par la technique du Big Data et seront restituées sous la forme de tableaux de bord. Le CEMS est un outil de pilotage et de prospective à l'échelle du quartier. Il permettra la simulation et la planification des consommations énergétiques à venir.

A3, un futur îlot à énergie positive au label Bepos Effinergie +

L'îlot A3 est le premier îlot de Lyon Confluence 2 dont les travaux vont débuter en 2015. Ce programme immobilier mixte de 28 000 m² attribué à la société immobilière Icade vise le label Bepos Effinergie+ avec son énergie positive. Icade va mettre en place la solution Vesta Energy développée par la jeune société innovante grenobloise Vesta System. Cette solution permettra le pilotage intelligent du Micro Grid de l'îlot A3. La solution de Vesta System est un système autoapprenant qui a été pensé pour s'adapter au mode de vie de l'occupant et permettre de réduire les consommations sans sacrifier le confort. Vesta Energy sera accessible à tous les occupants du quartier via une tablette numérique et leur fournira un

pilotage adapté à leur consommation : comment faire pour ne pas chauffer inutilement le logement lorsqu'il est vide et être sûr qu'il soit à la bonne température quand on rentre ? Comment optimiser la ventilation sans dégrader la qualité de l'air intérieur ? Comment concilier économies d'énergie et confort ? Pour ce quartier, l'objectif visé est le niveau RT 2012 – 50 %.

Les premières réalisations de ce quartier de la Confluence et l'appropriation par les habitants des techniques et solutions mises en œuvre montrent que les trois objectifs du projet sont en passe d'être atteints : développer un modèle de développement durable au sein d'une zone urbaine importante, valider la contribution des nouvelles technologies dans le développement des communautés durables et comprendre les conditions de succès d'un projet de « smart community » sur le plan environnemental, économique et social. Pour Jessica Boillot, « ce projet est une aventure humaine, un projet interculturel car ce qui prime c'est le côté humain qui est au cœur de cette expérimentation qui a vu des ingénieurs japonais visiter des habitants âgés de la Cité Perrache qui, à plus de 70 %, ont accepté d'utiliser des tablettes pour suivre le fonctionnement de leurs appartements rénovés ». ◀ **Jean-Paul Beaudet**



DISTECH CONTROLS, LA CRÉATIVITÉ AU SERVICE DE L'ÉCO-PERFORMANCE

De l'enjeu de prendre en considération le développement durable compte tenu de la crise climatique, tout a été dit, mais puisque personne ou presque n'écoute et que les arguments laissent certains acteurs économiques de marbre, qui préférèrent détourner la tête, il faut continuellement recommencer ! Mais il n'est pas juste de voir le verre à moitié vide, des entreprises prennent leurs responsabilités, ne traînent pas les pieds, voient dans le changement en marche l'opportunité de « faire le job » vis-à-vis de l'environnement et de la société et y trouvent un formidable relais de croissance, à condition de ne pas faire les choses à moitié. Distech Controls remplit les critères d'éligibilité pour faire partie du club ! Jetons-y un œil.

Imaginons une séance diapos, les clichés défilent : des immeubles conçus par des architectes prestigieux : terminaux d'aéroports, tours vertigineuses, sièges d'entreprises ou d'organisations internationales... Sous toutes les latitudes : Shanghai, Abu Dhabi, Perth, Bruxelles, Tokyo, Californie, Fidji, Lyon... Des réalisations qui ont toutes en commun de bénéficier de la technologie Distech Controls. Mise sur orbite en 1995 à Montréal par Étienne Veilleux, toujours à sa tête, moins de 20 années lui auront été nécessaires pour devenir une experte mondialement reconnue des solutions d'automatisation et de gestion de l'énergie du bâtiment. Des chiffres témoignent du tour de force : 15 millions de m² équipés dans 60 pays et un chiffre d'affaires multiplié par 40 en 10 ans. Réussite qui ne dispense pas de « continuer à croître », commente, la tête froide, Martin Villeneuve, vice-président Europe Afrique. Pas question de lanterner, « nous sommes leaders des joueurs de seconde division estime-t-il, d'ici à vingt ans nous devons être au premier rang ». Des paroles directes, énoncées posément, d'un patron pour qui le futur c'est déjà le présent. Lui qui a rejoint la compagnie montréalaise en 1999, comme « employé n° 2 ! », fort de son diplôme en mécanique du bâtiment et de deux années d'expérience chez un intégrateur, il prit une part active à la mise sur pied de nombreux départements. La décennie qui va suivre servira à conforter les positions, rechercher des partenaires, des investisseurs stratégiques, lancer la R & D et la fabrication. Le millésime 2010 marque un tournant, Distech Controls, à la faveur du rachat de deux sociétés françaises, Comtec et Acelia, pose ses valises sur le vieux continent. Lyon devient le siège pour l'Europe et l'Afrique, un centre majeur de R & D et une unité de production. Une entreprise et deux cœurs qui battent en cadence de part et d'autre de l'Atlantique. L'usage d'une langue commune fluidifie les liens, les échanges de salariés d'un pays à l'autre sont monnaie courante. Le siège européen, maillon fort du dispositif, challengé par Martin Villeneuve, pèse pour un tiers des millions de m² installés dans le monde, 33 % du CA global de la compagnie et fabrique



► **Martin Villeneuve**, vice-président Europe Afrique de Distech Controls.

250 000 produits à l'année. Joli pied-de-nez aux clichés, la canadienne démontre qu'il est possible de concevoir, fabriquer, vendre depuis la France et créer de la valeur. Sacrée nouvelle ! Pas de tour de passe-passe, l'entreprise a anticipé les évolutions de son marché. Dans la construction, l'impact environnemental est devenu un vrai sujet et la tendance s'accélère avec les problématiques environnementales. En France, d'après le cabinet PWC, « le secteur de l'immobilier est, parmi les secteurs économiques, le plus gros consommateur en énergie car il est responsable de 28 % des émissions de CO₂ et de 43 % des consommations énergétiques ». Malgré la crise, les préoccupations

sur l'énergie et le CO₂ doivent rester au premier plan et requièrent des réponses concrètes. Distech Controls réinvestit tous les ans l'équivalent de 15 % de son chiffre d'affaires dans la recherche. Pour « *concevoir des produits innovants au bon prix, qui puissent donner de la valeur aux bâtiments, diminuer leur empreinte carbone, apporter du confort aux usagers et réduire leurs coûts d'exploitation* », résume en substance Martin Villeneuve. Une gamme de près de 2 000 références, « *qui s'enrichit tous les ans de 10 à 20 nouveaux produits* »,

« Distech Controls s'enrichit tous les ans de 10 à 20 nouveaux produits. »

articulée en plusieurs familles : le contrôle CVC (chauffage, ventilation, climatisation), de l'éclairage et des stores, des solutions de contrôle d'accès et de vidéosurveillance, de la supervision et gestion des énergies et des produits périphériques (capteurs-actionneurs). Distech Controls a élaboré la gestion commune de l'éclairage et de la climatisation, qui synchronise la mise en marche et l'arrêt de ces deux paramètres. Baptisée Smart Room

Control, cette solution tout en un permet jusqu'à 30 % d'économie d'énergie sur le poste CVC et jusqu'à 60 % sur le poste éclairage, d'après une étude de l'Université de sciences appliquée de Hanovre. C'est une technologie « distribuée », une intelligence centralisée avec des contrôleurs reliés en réseau, capables d'échanger des données avec des équipements tiers et de les partager avec un smartphone, une tablette ou un PC. Un accès Internet rend possible la programmation, la configuration, le suivi de l'installation à distance, ce qui réduit les coûts opérationnels associés.

Dans ce sens, Distech Controls a mis au point « Smart-Sense Room Control » et « myDC Control », deux applications qui permettent au salarié de contrôler lui-même ses paramètres de confort et à la maintenance de mettre en service, tester les systèmes CVC et de réduire le temps de réponse à la résolution des problèmes. Par ailleurs, tous les produits Distech Controls sont basés sur des protocoles ouverts et permettent une interopérabilité entre produits concurrents. « *C'est une source de réduction des coûts pour l'exploitant qui n'est plus prisonnier d'un unique fournisseur et donc d'une seule politique tarifaire* », explique Martin Villeneuve.

Toutes ces innovations sont à mettre au crédit du capital humain. Un salarié sur trois travaille au développement de produits et à la satisfaction client,



© DR

► La R & D a présenté en octobre dernier à Montréal, le premier automatisme de bâtiment basé sur le système d'exploitation mobile Android.

mais, dans les faits, tous les collaborateurs sont mis à contribution. Des concours d'innovation sollicitent chaque salarié à plancher sur les produits, le fonctionnement de l'entreprise, les procédés de fabrication... bref, tout ce qui fait avancer dans la bonne direction. « *Aucune idée n'est rejetée a priori* », assure Martin Villeneuve qui invite tous ses salariés, dès qu'ils ont une décision à prendre pour eux-mêmes ou pour les clients, à le faire en fonction des valeurs de l'entreprise, « *fierté, intégrité et persévérance* ».

L'histoire ne fait que commencer pour Distech Controls, des marchés restent à conquérir, « *l'Allemagne est trois fois supérieure au marché français* ». La R & D, qui fait feu de tout bois, a présenté en octobre dernier à Montréal, en avant-première mondiale, le premier automatisme de bâtiment basé sur le système d'exploitation mobile Android. Ce sont les 180 collaborateurs, dont 65 en France, qui ont permis à la compagnie de se tailler une réputation sur mesure, au point de faire dire aux dirigeants de joueurs de premier plan, « *Distech Controls sera le concurrent de demain* ». Chapeau bas ! ◀

► @olivier.durand

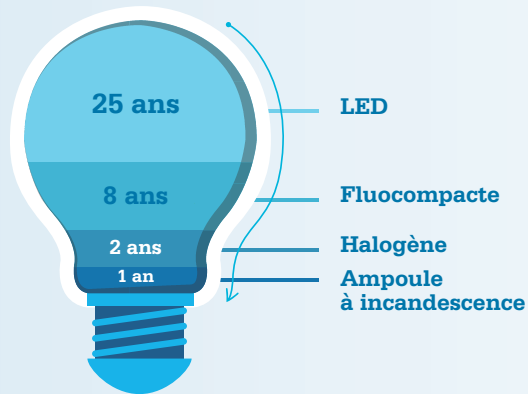


© DR

► Solution IP Controller Eclypse de Distech Controls.

Le marché de la LED

Caractéristiques techniques



25 ans c'est la durée de vie d'une LED, contre 1 an pour une ampoule à incandescence, 2 ans pour un halogène et 8 ans pour une fluocompacte

(source McKinsey)



c'est l'économie d'énergie que l'on peut atteindre en remplaçant les luminaires traditionnels par des LED, ce qui en fait la source la moins énergivore du marché

(source Osram)

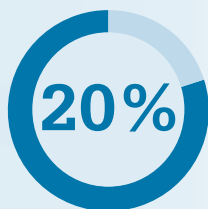
10W

c'est ce que consomme une LED lorsqu'une ampoule à incandescence en consomme 60

(source XanLite)



Pénétration de la LED dans le marché de l'éclairage



c'est la part de la LED dans le marché de l'éclairage professionnel et grand public en 2014

(source CSIL)

10 points

de part de marché gagnés par la LED ces 5 dernières années

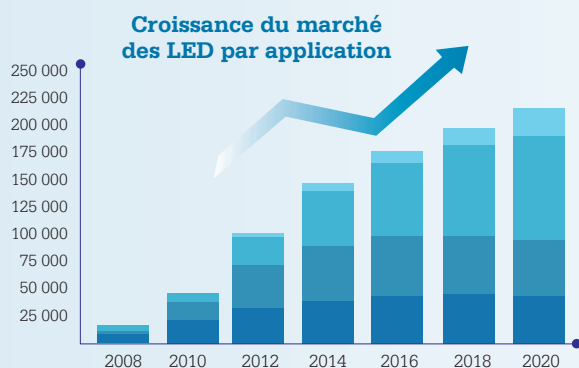
(source Institut GfK)



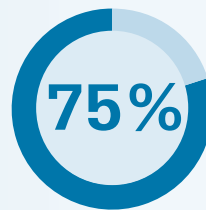
c'est la baisse du prix de la LED ces deux dernières années

(source CSIL)

Les perspectives de développement



Source : BAML / Mirova 2014



de LED dans le marché de l'éclairage d'ici 2020

(source McKinsey)



2016 : la directive européenne sur l'éclairage devrait donner un coup de grâce aux technologies concurrentes et consacrer la LED

(source ADEME)

L'ENTRÉE DES TÉLÉCOMS DANS LE BÂTIMENT INTELLIGENT

Panorama VDI et état de l'art

L'entrée du numérique et de nouveaux acteurs est effective et apporte la dimension nécessaire pour que le bâtiment, indépendamment de l'atteinte de son propre optimum local, participe à un optimum global au niveau du quartier, de la ville et plus globalement de l'équilibre offre / demande en énergie. Le réseau de communication VDI (voix, données, images) s'intègre aujourd'hui de manière standard dans l'infrastructure du bâtiment, à la manière du réseau électrique en battant des records de consommation. Tour d'horizon de cette nouvelle donne, vecteur incontournable de la performance du bâtiment de demain.

Le réseau multimédia, encore appelé réseau courant faible ou VDI, est devenu en l'espace de quelques années un élément central du bâtiment intelligent, comme l'indique Benjamin Nicklin, gérant de l'offre connectivité réseaux résidentiel chez Schneider Electric : « *Le réseau VDI va permettre de gérer de façon universelle*

toutes les applications de l'habitat : TV (ADSL, hertzienne, satellite), téléphone et surtout données (les objets connectés, jeux, serveurs de données, PC en réseau, appareils mobiles, systèmes vidéo... mais aussi les applications comme le télétravail, la formation sur Internet, le streaming, etc.). »

Habitat connecté

Le réseau VDI permet à chaque occupant de se connecter sans la moindre contrainte, quel que soit son emplacement et avec n'importe lequel de ses éléments communicants grâce à sa double fonction : il rend possible la communication avec le monde extérieur (Internet, téléphone...), mais assure également la disponibilité des services, permettant ainsi à un occupant d'accéder aux émissions TV de la TNT, mais aussi à ses films, photos, musiques ou encore à Internet, dans pratiquement toutes les pièces du bâtiment : « *Face aux augmentations croissantes, d'une part des objets connectés au réseau, d'autre part de l'usage du numérique au sens large, et enfin, avec les offres des opérateurs proposant des débits de plus en plus conséquents, l'adaptabilité et la flexibilité de la solution réseau VDI sont clés pour que l'utilisateur final puisse avoir le confort de communication adapté à ses usages* », ajoute Benjamin Nicklin.

Gouffre énergétique

Mais si le réseau VDI offre aux occupants d'un bâtiment un accès sans contrainte, les dépenses énergétiques des systèmes informatiques sont impressionnantes : en 2013, la consommation électrique des 14 milliards d'ordinateurs, décodeurs, box Internet et autres consoles de jeu s'est élevée à 616 TWh, soit plus que la consommation totale d'électricité consommée par an en Allemagne. D'autant que les deux tiers de cette électricité ont servi lorsque ces appareils étaient en veille, selon l'Agence

internationale de l'énergie. Au total, les installations informatiques ont dégagé des émissions de CO₂ de l'ordre de 600 millions de tonnes pour la seule année 2013. Une tendance à la hausse avec l'arrivée des systèmes de comptage et de pilotage du bâtiment.

Améliorer l'efficacité du réseau VDI

De nouvelles solutions VDI, plus économiques et à l'installation plus aisée, voient progressivement le jour, dans le respect des standards, basées sur Ethernet et qui offrent une plus grande interopérabilité avec un câblage et un réseau ISO Ethernet traditionnel. Ces systèmes offrent d'ailleurs les mêmes fonctionnalités réseau avec une solution ouverte. Parmi elles, la solution Ecoflex'IT, un nouveau système de câblage destiné aux structures immobilières de type FTTACP.

Le PCA (point de consolidation actif) constitue un nouveau concept de connexion aux réseaux IT. Il est directement installé à proximité des terminaux IT à connecter, permettant la suppression des locaux techniques d'étages et la connexion des terminaux à l'aide de consommables amovibles. Ce type d'infrastructure s'adapte aussi bien à la connexion des terminaux IP et de tout autre terminal non-IP, mais aussi au support de liaisons opérateurs numériques et analogiques de bas et moyen débit.

Adaptée aux bâtiments tertiaires, industriels et collectifs, un autre exemple de solution VDI développée par Seta Énergies permet de faciliter l'exploitation d'appareils d'information et de communication. L'objectif consiste en l'installation d'un câblage universel, permettant de connecter un quelconque appareil d'information ou de communication à une prise RJ45. La solution apportée est alors plus modulaire, évolutive, mais surtout plus efficace. ◀

Trois questions à Antonin Briard, délégué au Gimélec

Le monde des télécoms devient un élément clé du bâtiment intelligent : réseau VDI, réseaux nécessaires à la GTB. Quelle convergence y voyez-vous ?

Le besoin d'information fiable et en temps réel s'impose dans tous les secteurs, et le bâtiment ne sera bien sûr pas épargné. Depuis la conception d'un bâtiment jusqu'à son exploitation et même sa reconversion, toutes les innovations technologiques du numérique, dont beaucoup sont françaises, il faut le rappeler, permettent d'atteindre des niveaux de performance. Systèmes d'information énergétique, logiciels de simulation thermique dynamique, systèmes de gestion active de l'énergie permettent une meilleure connaissance et une meilleure capacité de contrôle des consommations par les occupants (exploitants, gestionnaires d'énergie, etc.), mais également de mieux planifier les investissements à réaliser dans la mise en œuvre d'un plan de progrès. Tous ces systèmes s'appuient sur les données générées par les technologies déployées dans les bâtiments. Nécessairement, l'atteinte des plus hauts niveaux de performance nécessite une infrastructure de communication dédiée, elle-même performante. Pour cela, les industriels du Gimélec s'engagent et proposent des solutions de réseaux correspondant aux attentes de leurs clients en termes de performance, de fiabilité, d'évolutivité de l'infrastructure et de respect de l'environnement (ACV).

À l'image de Nest ou de start-up françaises comme Netamo et Quivivo, le monde des télécoms et des logiciels dans le bâtiment permet de façon simple d'aller chercher des données, de les structurer et de les analyser avec un logiciel ad hoc, puis d'optimiser le fonctionnement du bâtiment. Sommes-nous juste au début de l'émergence de services nouveaux avec l'arrivée des objets connectés ?

La vraie transition énergétique pour les bâtiments et les villes sera numérique car c'est grâce à ces technologies que l'on pourra aller chercher durablement les économies d'énergie nécessaires pour mettre la France sur la bonne trajectoire par rapport à ses objectifs environnementaux. Grâce à leur héritage industriel spécifique, les acteurs du Gimélec proposent déjà des solutions et services qui permettent de contrôler et de piloter tout type d'énergie (gaz, électricité, chaleur, mais aussi les énergies d'origine renouvelable produites localement).

Les fabricants de matériels et équipements électriques voient apparaître des « concurrents » du monde des télécoms (opérateurs, fournisseurs de solutions télécoms, grands acteurs des systèmes d'information, start-up logiciel Internet...). Est-ce un stimulus ou bien un vrai risque (un peu à l'image de Nest versus Honeywell) ? Pour quel marché ?

Pour développer ce marché, une meilleure concurrence dans le secteur des services énergétiques ne peut être que bénéfique pour l'innovation, la création de valeur et donc d'emplois associés. En revanche, il faut que cette concurrence soit bien régulée. Pour cela, nous sommes en faveur de la mise en place d'opérateurs régionaux « tiers de confiance » pour garantir la bonne gestion des données énergétiques. En effet, seul un libre accès à ces données pour les différents acteurs (de façon anonyme pour respecter la vie privée des consommateurs) pourra voir l'émergence d'un marché réellement concurrentiel des services d'efficacité énergétique avec tous les bénéfices attendus. Sans cela, aucun développement ne pourra voir le jour et le marché de l'efficacité énergétique ne restera qu'une promesse.



Composants d'E/S, intégrant des applications pour la Gestion Technique des Bâtiments

Applications:

- ▶ Chauffage, ventilation et climatisation
- ▶ Gestion d'éclairage et des ouvrants
- ▶ Gestion Énergétique
- ▶ Contrôle d'accès et intrusion
- ▶ Détection incendie et désenfumage

Avantages:

- ▶ Gain de temps grâce à leur facilité de montage et de câblage
- ▶ Gain de place grâce à leur compacité
- ▶ Gain financier grâce à leur conception modulaire et décentralisée
- ▶ Gain en fiabilité par un fonctionnement local assuré en cas d'absence de communication

METZ CONNECT

We realize ideas

RIA_{CONNECT} BTR_{NETEOM} MCQ_{TECH}

www.metz-connect.com

SACHEZ CE QU'IL SE PASSE 24 h sur 24 AVEC L'AX8

Surveiller l'état de manière intelligente et peu coûteuse

L'AX8 est facile à installer dans les armoires électriques et d'autres espaces restreints, pour la surveillance continue des températures, la détection des points chaud et l'émission d'alarmes concernant le matériel électrique et mécanique critique.

L'AX8 vous apporte :

- Plusieurs options vidéo : thermique, visible et MSX
- Surveillance continue de l'état et alarmes automatiques liées aux températures
- Interfaces aux normes industrielles : Ethernet/IP et Modbus TCP
- Plusieurs sorties de flux vidéo
- Boîtier petit et robuste, facile à installer

Pour en savoir plus dès aujourd'hui sur ce puissant capteur thermique, visitez www.flir.com/AX8

FLIR MSX[®] Technologie



L'AX8

Les images ne sont pas forcément représentatives de la résolution de la caméra indiquée.
Les images servent uniquement d'illustrations.

www.flir.com



The World's Sixth Sense™

Formation

Optimiser la conception et la mise en place d'installations de sûreté

Vous avez besoin de personnel opérationnel et qualifié?

Nous formons à la conception, la mise en œuvre, la vérification et la maintenance des technologies de sûreté :

- Détection d'intrusion
- Protection mécanique
- Gestion et contrôle des accès
- Vidéosurveillance/Vidéoprotection
- Télésurveillance

Conformément au cadre réglementaire et normatif en vigueur et aux référentiels APSAD R31, R81, R82, D83.



CNPP, expert en prévention et en maîtrise des risques - www.cnpp.com

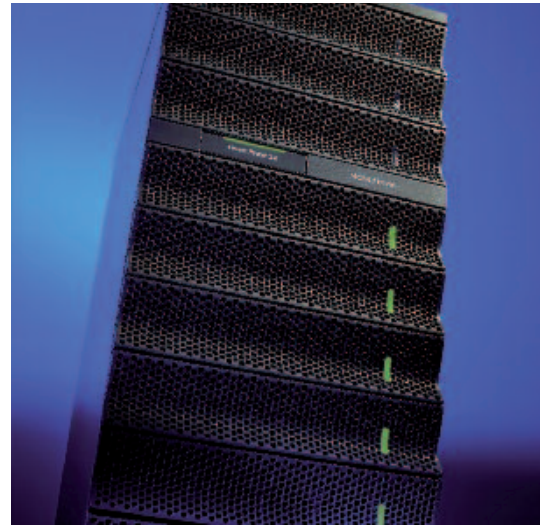
Tel : +33 (0)2 32 53 95 26
contact@cnpp.com



Alimentation électrique

Une solution d'onduleurs modulaire et redondante

Socomec, fabricant français indépendant d'onduleurs, renforce sa position de leader sur le marché grâce au lancement de sa nouvelle solution Modulys Green Power 2.0. Résultat d'études et d'analyses approfondies des besoins des clients, cette solution 100 % modulaire et 100 % redondante, de 50 à 600 kW, vient enrichir la famille Green Power. Les onduleurs Modulys GP 2.0 permettent non seulement de garantir une haute disponibilité et de faire face aux besoins d'évolutivité des infrastructures informatiques, mais également de parer aux imprévus lors de la conception de projets d'infrastructures sécurisées. Ce système ultra-modulaire, associé à un nouveau concept de service innovant « Forever Young », accroît significativement la pérennité de l'investissement. ◀



© Socomec



RELAIS STATIQUES - SÉRIE 77

FINDER propose une gamme de relais statiques modulaires permettant la commutation de lampes CFL, fluorescentes ou de LED.

Ils peuvent également être utilisés pour la commande de résistances, de moteurs,...

Ils possèdent une durée de vie électrique très importante et une vitesse de commutation élevée.

Ils sont également très silencieux.

La nouvelle version « statique pavé », utilisée pour le contrôle de chauffage, peut couper de 25A à 50A (avec coupure au zéro de tension), ils peuvent se monter directement sur panneaux ou sur dissipateur thermique



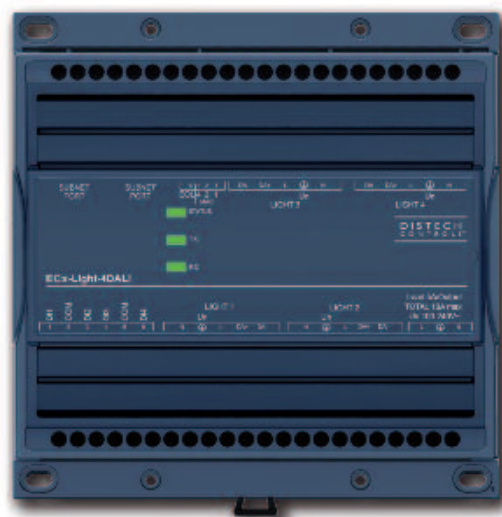
Caractéristiques techniques :

- Alimentation version modulaire : 24 V DC, 230 V AC ou 12...24 V DC / 24 V AC selon les types
- Alimentation version pavé : 24V DC ou 230 V AC
- Contact version modulaire : 1 NO 5A / 15A ou 30A
- Contact version pavé : 1 NO 25A / 40A ou 50A

Pilotage

Une solution multimétier qui intègre la gestion de l'éclairage

L'ECx-Light-4DALI, module d'extension d'éclairage en DALI, fait partie de la solution multimétier programmable Smart Room Control de Distech Controls. Elle se compose d'un contrôleur CVC programmable, de modules d'extension éclairage (TOR, gradation et maintenant DALI) et de stores (ouverture, fermeture, rotation), d'un multicapteur (présence, luminosité), d'une télécommande et/ou boîtier d'ambiance et d'une application mobile gratuite. Elle garantit ainsi un contrôle de pièce précis et intelligent, des économies optimisées et un confort de l'occupant amélioré. En pratique, la technologie DALI spécifie des paramètres d'adresses et de groupes pour chaque ballast. Elle nécessite toutefois une configuration sur site pouvant s'avérer longue et fastidieuse, dont il est désormais possible de s'affranchir. L'alimentation du DALI étant intégrée au module, seul le câblage pour l'alimentation des lampes est à prévoir, permettant ainsi de simplifier le câblage et de réduire les coûts d'installation. ◀



© DR

Datacenter

Nouvel onduleur à forte économie d'énergie

Eaton lance l'onduleur Power Xpert 9395P, une version actualisée du premier onduleur sans transformateur lancé en 2007. Par rapport à la version précédente, le Power Xpert 9395P offre 10 % de puissance supplémentaires pour 18 % de chaleur produite en moins. Il répond aux besoins de fiabilité des opérateurs de datacenters de taille importante, mais s'adapte également à diverses applications comme le médical, la finance ou encore la télécommunication. Il fournit une puissance plus efficace et plus rentable que le modèle précédent. De plus, la modularité et la flexibilité du nouveau 9395P offrent aux responsables de datacenters la possibilité d'adapter sa conception à leurs besoins et de le reformater en fonction des nouvelles exigences en mettant en parallèle jusqu'à sept unités, même une fois l'installation effectuée. ◀



© EATON



© Socomec

Comptage et surveillance de l'énergie

La mesure électrique fait sa révolution

Vingt ans après le premier système de mesure Diris, Socomec fait évoluer sa solution grâce à un concentré d'innovations technologiques : Diris Digiware, un système de mesure et de surveillance de l'énergie modulable et flexible, composé d'un afficheur, d'un module de mesure de tension, de modules de mesure du courant et de capteurs de courant. Le système modulaire Diris Digiware combine donc d'une part un affichage centralisé et un unique point de mesure de la tension pour l'ensemble du système, et d'autre part des modules de mesure du courant, connectés entre eux et aux autres modules via le bus Digiware (câbles RJ45), qui mesurent les consommations au plus près des charges. Pour les applications sans affichage local, un module d'interface Diris Digiware C-31 centralise l'ensemble des données du système. Une tablette complète le dispositif : connectée en Ethernet ou Wi-Fi (via un routeur), elle alimente en informations les logiciels de gestion énergétique tels que Vertelis Suite. ◀

Efficacité énergétique

Groupe de production d'eau glacée adiabatique pour datacenter

Emerson Network Power lance le nouveau Liebert AFC, regroupant trois technologies de refroidissement en une seule unité. Ce système permet d'économiser jusqu'à 30 % des coûts énergétiques annuels d'un datacenter, en associant les niveaux de rendement énergétique du free cooling adiabatique à une disponibilité ininterrompue, assurée par le compresseur de technologie multi-scroll de secours. Ce système rend possible l'évaporation de l'eau, qui humidifie l'air entrant dans l'échangeur free cooling et dans le condensateur, et augmente ainsi l'efficacité de fonctionnement. Par ailleurs, le système optimise le free cooling tout au long de l'année, assurant une disponibilité à 100 % du refroidissement, même dans les conditions les plus critiques. Enfin, le Liebert AFC affiche un indicateur d'efficacité énergétique partiel (pPUE) de 1,8, soit le plus bas du marché. ◀



© Emerson

Efficacité énergétique

Coffret mobile d'acquisition « plug & play » pour vos campagnes de mesures et de comptages multi-énergies

Devant le besoin des bureaux d'étude, gestionnaires d'énergie et maîtres d'ouvrage en audits et suivis énergétiques, et pour répondre aux exigences de la RT 2012 et de la certification ISO 50001, **Cap Technologie** lance **Mobilitys**, offre globale mobile « plug & play » pour réaliser en toute simplicité des campagnes de mesures et de comptages multi-énergies. **Mobilitys** fonctionne avec des capteurs filaires ou radio, mesures de T°, Hr%..., et comptages eau, électricité, gaz... Directement relié au réseau TCP/IP ou en GPRS, **Mobilitys** exporte automatiquement vos données historiques au format CSV, ou les rend accessibles depuis le portail web cap-e-energie. Enfin, les données d'historiques au format CSV peuvent également être récupérées directement et en toute simplicité sur **Mobilitys** via une simple clé USB. ◀



© Cap Technologie

Supervision

Une solution automatisée pour le suivi des batteries

Cellwatch est un système de supervision automatisé qui fonctionne 24 h/7 j, fournit une visibilité complète sur vos batteries d'onduleurs et détecte précisément les défauts potentiels des mois avant qu'ils ne se produisent. Il effectue des tests et collecte des données en continu pour délivrer l'information critique et supervise la tension du bloc, de la chaîne et de l'ensemble batterie ainsi que la valeur ohmique, le courant et la température. Il fournit aussi des données détaillées sur la performance de la batterie sous charge grâce à un suivi automatique des décharges pour identifier le moindre défaut. Avec la sortie de **Cellwatch** version 4.2 et du Module de collecte de données (DCM) 5, **Cellwatch** est une solution de gestion de batteries plus complète qui offre un plus grand aperçu sur les conditions actuelles de la batterie ; une amélioration de la mise en service et du contrôle administrateur pour les grands datacenters ainsi qu'une interface utilisateur plus simple d'utilisation. ◀



Modules de redondance économiques

Protection fiable des installations à prix compétitif

Ces nouveaux modules de redondance mis au point par **Wago** ont pour objectif principal d'augmenter la fiabilité des installations de manière simple, grâce à une connectique rapide et résistante aux vibrations (**Cage Clamp®**). Chaque module est ainsi équipé de leviers de manipulation à ressort, pour un câblage plus rapide. Fonctionnant sous une plage de tension de 9 à 54 V DC, les modules de redondance permettent de découpler deux alimentations connectées en parallèle (jusqu'à 40 A/alimentation) grâce à deux diodes haute puissance. Pour pallier un éventuel dysfonctionnement d'une alimentation à découplage, il est possible de connecter en parallèle deux alimentations avec un module de redondance **Wago**. Son but sera de détecter le dysfonctionnement de la première alimentation et de compenser ce manque de puissance en sollicitant la seconde alimentation. ◀



© Wago

Gilles Génin, gérant d'Ingetel



© DR

En avril 1999, Gilles Génin crée le bureau d'étude Ingetel. Après avoir travaillé dans différents secteurs de la voix, de la donnée et de l'image, notamment chez France Telecom, jusqu'en 1990, il est rapidement convaincu qu'IP va devenir le réseau permettant de véhiculer toutes les applications. Ingetel opère dans le conseil, l'ingénierie et la maîtrise d'œuvre dans les réseaux télécoms. Il exerce dans tous les secteurs du bâtiment : tertiaire, résidentiel, industriel, sportif, transports, pédagogique, tourisme, aéroportuaire, en France et à l'international. Il est également aujourd'hui organisme de formation dans le domaine des infrastructures de câblage, réseaux et systèmes IT.

j3e - En quoi les TIC peuvent-elles contribuer à l'éco-responsabilité des bâtiments ?

Gilles Génin - C'est l'objet majeur de notre séminaire de la semaine dernière qui consistait à montrer que l'éco-responsabilité des bâtiments est une question complexe, que l'on ne peut approcher que de façon plurielle. Être éco-responsable, c'est consommer moins d'énergie, éviter l'installation de composants et câblages dorénavant inutiles grâce à la convergence IP, tout en préservant les ressources naturelles de la planète. Cela va d'abord toucher les infrastructures. Quand on installe moins de câbles et moins de cuivre, cela s'avère plus res-

j3e- Vous avez mis en avant la flexibilité dans votre offre. Pourquoi ?

G. G. - Dans le tertiaire, on est dans un environnement extrêmement changeant où les besoins évoluent d'un projet à l'autre. Que l'on intègre du personnel ou qu'on réaménage ses locaux, EcoFlex'IT, modèle d'ingénierie que l'on a commencé à développer en 2003, nous a permis de définir une infrastructure de câblage éco-responsable, mais surtout de répondre à la flexibilité d'exploitation dont est dénué le modèle international ISO 11801 depuis le début, ainsi que tous les autres modèles FTTO, FTTD et FTTZ dorénavant proposés également sur le marché. On est sur une durée de garantie

permet de fortes économies, de l'ordre de 25 000 € par local et 5 000 à 10 000 € pour la climatisation.

j3e- Quelles applications pour le réseau VDI (voix, données, images) dans le tertiaire ?

G. G. - Aujourd'hui, l'IT s'infiltré partout. Bien sûr, l'environnement a un impact sur les systèmes de câblage que l'on va choisir. Dans l'hospitalier, on aura des systèmes IP comme le Nurse Calling.

Dans l'aéroportuaire, il existe des systèmes XRay connectés au réseau pour l'embarquement et des systèmes de *baggage reconciliation* qui permettent, via le wi-fi, de corréliser le ticket présenté par le voyageur avec le bagage en soute. Avec Aéroports de Paris International, nous avons par exemple été jusqu'à implémenter 28 systèmes différents sur les mêmes réseaux IP physiques. Des systèmes qui concernent aussi bien la sécurité, la sûreté, que des systèmes propres à l'environnement aéroportuaire, mais également des systèmes prévus pour l'*entertainment* ou les salles de réunion, espaces *duty free*, etc.

L'IP devient un rouleau compresseur sur le marché, maintenant que presque tous les systèmes communicants ont convergé vers lui. Tous les métiers du courant faible et du courant fort seront touchés. Il est probable que la prochaine convergence concernera rapidement le VDI et le courant fort. ◀

Propos recueillis par
Aymeric Bourdin

« L'IP devient un rouleau compresseur sur le marché, maintenant que presque tous les systèmes communicants ont convergé vers lui. »

pectueux de l'environnement. Surtout quand il est remplacé par un média plus moderne comme la fibre optique. Et puis les TIC permettent d'allonger la durée d'exploitation en ayant une meilleure gestion des systèmes techniques du bâtiment à l'aide d'un outil de supervision centralisé. Les économies apportées par l'IT vont donc toucher les infrastructures, les réseaux, mais aussi les systèmes mis en œuvre qui vont permettre d'économiser de l'énergie, comme les systèmes de *lighting control*, par exemple. Ainsi que les applications qui permettront de gérer des remontées d'information, que ce soit en termes de pannes ou de statistiques de consommation des fluides.

d'exploitation qui voisine les 30 ans alors que, couramment, les garanties de performances apportées par les constructeurs en modèle ISO sont de 15, 20 ou 25 ans. En réalité, on constate que le renouvellement se fait plutôt tous les 7 ou 8 ans dans l'environnement tertiaire à cause de cette absence de flexibilité.

Pour nous, il est important d'apporter cette flexibilité, tout en restant conformes aux standards publics et aux produits existants des fabricants. Nous voulions apporter une solution ouverte, dans laquelle tous ceux qui le souhaitent pouvaient venir. Techniquement, avec EcoFlex'IT, on n'a plus besoin de climatisation ni de local technique, ce qui

PLACEZ UN ARC - ANGE
DANS VOS TABLEAUX LOGEMENT



D'CLIC ARC

La protection Schneider Electric
étendue aux risques d'incendie

www.schneider-electric.com/dclicar/fr

Life Is On
by Schneider Electric™

Life is on by Schneider Electric = La vie s'illumine avec Schneider Electric

Schneider
Electric

Quelle est la puissance dont
vous aurez besoin demain ?

Paré pour l'imprévisible **MODULYS GP**



MODULYS GP
Onduleurs modulaires
de 25 à 600 kW
Gamme *Green Power 2.0*

Une solution modulaire qui garantit la continuité de service, l'évolutivité et l'optimisation des coûts. Un système flexible pour s'adapter aux modifications imprévues de puissance de votre infrastructure informatique.



Modularité
totale



Redondance
totale



Maintenance
facilitée



Conception
« Forever Young »



45 YEARS
OF
UPS
SUCCESS

www.socomec.fr

socomec
Innovative Power Solutions