Le bâtiment intelligent source de valeurs

Mardi 11 septembre 2012

Coordination scientifique :
– ***David Menga (EDF R&D)***
– *en partenatiat avec CAPTRONIC*

Amphithéâtre Gay-Lussac, École Polytechnique, Palaiseau
http://www.association-aristote.fr
info@association-aristote.fr

Edition du 25 vendémiaire an CCXXI (*vulg.* 16 octobre 2012) ©2012 Aristote

ARISTOTE Association Loi de 1901. Siège social : CEA-DSI CEN Saclay
Bât. 474 91191 Gif-sur-Yvette Cedex.
Secrétariat : Aristote, École Polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex.
Tél. : +33(0)1 69 33 99 66 Fax : +33(0)1 69 33 99 67
Courriel : Marie.Tetard@polytechnique.edu
Site internet http://www.association-aristote.fr

Table des matières

1 Programme de la journée **1**
1.1 Introduction 1
1.2 Programme 2

2 Compte-rendu de la journée **3**

3 Présentations **19**
3.1 Xavier Dalloz (Dalloz Consulting) 19
3.2 Yannick Godillot (Helioclim SA) 24
3.3 Stéphane Gorny (SPIE Telecom) 28
3.4 Emmanuel François (EnOcean) 34
3.5 Pascal Urard (STMicroelectonics) 42
3.6 Nicolas de Rosen, Lois Moulas (Sinteo) 46
3.7 Olivier Martimort (Nano-Sense) 50
3.8 Jacques Bourgain (GA-MM) 55
3.9 Xavier Brunotte (Vesta-System) 59
3.10 Emmanuel Olivier (UBIANT) 65
3.11 Pierre Duchesne (AVOB) 72

Chapitre 1

Programme de la journée

1.1 Introduction

Le bâtiment actuellement représente plus de 40% des dépenses énergétiques de la France. C'est aussi le 2e poste de coût après la masse salariale pour les entreprises. Or, le prix de l'énergie ne fera qu'augmenter dans la décennie actuelle et les constructions neuves resteront marginale par rapport au parc existant. En moyenne, on construit 300 000 logements neufs par an, à rapporter à un stock de 30 000 millions de logements.

Pour stimuler les bonnes pratiques énergétiques, l'initiative « Grenelle de l'environnement » a donné lieu à deux réglementations thermiques, la RT 2012 et la RT 2020, qui imposent des contraintes strictes sur la consommation énergétique. La RT 2020 vise même à créer des bâtiments à énergie positive (BEPOS). La plupart des constructeurs savent comment atteindre ces objectifs pour des bâtiments vides. Le label BBC est ainsi sur tous les chantiers immobiliers de France, mais cela ne concerne que le plan et la qualité de l'enveloppe.

La journée d'information Aristote [1] a mis en avant le panorama réglementaire et l'importance de savoir gérer son patrimoine avec un système d'information immobilier performant.

Ce séminaire prolonge cette démarche cadastrale en proposant des solutions aux problèmes complexes de la rénovation BBC et de la construction de bâtiments à énergie positive, en prenant en compte la qualité de vie dans ces espaces de travail ou de résidence. La première partie du séminaire introduira les fameuses valeurs que créent ces bâtiments rénovées ou neufs, valeurs financières pour des gestionnaires de parc, valeurs émotionnelles et de bien être pour les occupants. Il mettra en avant la problématique *Big Data* introduite par le concept de bâtiment intelligent. Nous introduirons des ruptures technologiques nécessaires, au niveau du *hardware* bâtiment et des réseaux informatiques pour relever avec succès ce défi. L'après midi, nous parlerons intégration et logiciels.

1. Modélisation numérique et bâtiment, enjeux et perspectives du jeudi 14 juin 2012, voir `http://www.association-aristote.fr`

1.2 Programme

9h00-9h30	*Accueil des participants, café*	
9h30-10h00	**Xavier Dalloz** (Dalloz Consulting)	Le bâtiment intelligent : comment transformer un centre de coûts en une source de valeurs
10h00-10h30	**Yannick Godillot** (Helioclim)	Le système de climatisation solaire réversible Helioclim ou comment répondre à l'ensemble des besoins thermiques des bâtiments en utilisant l'énergie gratuite et respectueuse du soleil
10h30-11h00	*Pause café*	
11h00-11h20	**Stéphane Gorny** (Spie Telecom)	La révolution de l'éclairage intelligent LED
11h20-11h40	**Emmanuel François** (Alliance Enocean)	EnOcean : Un standard pour les Smart Buildings
11h40-12h00	**Pascal Urard** (ST Microelectronics)	GreenNet, un réseau IPV6 sans fil pour des capteurs autonomes énergétiquement
12 :00-12h30	**Nicolas de Rosen**, **Lois Moulas** (SINTEO)	Enseignements d'une démarche de performance énergétique et environnementale patrimoniale
12h30-14h00	*Déjeuner (salon de marbre)*	
14h00-14h30	**Olivier Martimort** (Nanosense)	Efficacité énergétique : Expérimentation in vivo
14h30-15h00	**Jacques Bourgain** (GA-MM)	Bâtiments intelligents : de l'information à l'analyses de données
15h45-16h00	*Pause*	
15h15-15h45	**Xavier Brunotte** (Vesta Systems)	Vesta-System : Solution logicielle de gestion énergétique coopérante – *smart building in smart grid ?*
15h45-16h15	**Emmanuel Olivier** (Ubiant)	Bâtiment et objets intelligents, un autre regard
16h15-17h00	**Pierre Duchesne** (AVOB)	Comment réaliser une plateforme BAAS (*Building As A Service*), rencontre du SI et de la GTB ?
17h00	Conclusions de la journée	

Chapitre 2

Compte-rendu de la journée

Ce compte-rendu — texte et photographies — a été réalisé par Fabien Nicolas pour l'agence Umaps-Communication de la recherche et de l'innovation `http://www.umaps.fr`.

Le bâtiment intelligent source de valeurs

David Menga est heureux d'accueillir des participants nombreux et variés. Ce séminaire a pour but d'être un espace de discussion et de donner des pistes pour résoudre le problème urgent de la dépense énergétique. Transformer les coûts des rénovations en sources de valeur est un enjeu majeur pour le pays.

Le bâtiment intelligent : comment transformer un centre de coûts en une source de valeurs

Pour Xavier Dalloz, le bâtiment intelligent est un potentiel extraordinaire de création de valeurs. Le numérique permet de développer les interactions entre le bâtiment et les usagers, au point que celles-ci représentent la majorité de sa valeur.

Au-delà des nouvelles technologies, l'important est dans les nouveaux métiers, les nouveaux enjeux. Il ne suffit pas d'automatiser le passé, il faut traiter en même temps tous les aspects : confort, santé, sécurité, *etc.* Le bâtiment actif est un catalyseur. Il rend possible le fait d'allier les composants pour ne plus raisonner en termes de silos, mais en termes d'interaction avec les habitants. De la même façon que Google n'est pas un moteur de recherche, ce qui importe dans le bâtiment n'est pas la façade, mais le « BAAS », la plate-forme de services derrière. Le bâtiment est révolutionné au point que l'on peut le voir comme un média.

L'enjeu est terrible puisque nous passons nos journées dans des bâtiments et que ceux-ci représentent le second poste de dépense pour les entreprises, après la masse salariale. Le parc des bâtiments, c'est plus de 250 000 *buildings* rien que dans le secteur commercial. Et il va falloir tous les réformer. Cela sera possible parce que le bâtiment intelligent peut faire gagner de l'argent. Pour cela, plusieurs postes sont clefs :

- le premier gain se fera sur la productivité des employés ;
- le deuxième se trouve dans la superficie gagnée par une utilisation optimisée de l'espace ;
- la troisième source de gains est dans les économies d'énergie et, de manière générale, tous les réseaux.

À la fin, on aura transformé les dépenses d'exploitation en dépenses d'investissement, tout en apportant à la fois un meilleur confort et une meilleure sécurité.

Mais attention, le bâtiment n'est intelligent que s'il répond aux attentes des individus. Il doit gérer leur présence dans ses murs, prendre en compte leur absence et ce qu'ils font à l'extérieur. Il doit devenir une extension des maisons et des transports intelligents. Nous entrons dans ce que Xavier Dalloz appelle le *SmartDust* : tout est alors interconnecté et chacun se déclare aux autres : les gens, les objets, les capteurs. Ils s'identifient, s'authentifient, se répudient... cela construit une sorte de « Facebook des objets ». Tout tournera autour du concept de *Big Data*, la masse d'information sur le monde qui sera le fioul du fonctionnement du bâtiment intelligent. Les compagnons électroniques comme les *smartphones*, si bien gérés, peuvent donner accès aux services.

L'approche MADAM est importante. Elle repose sur trois piliers : tout d'abord, un archivage indispensable pour permettre des vérifications par des opérateurs. Ensuite pour utiliser le système, il faut de l'assistance. Mais surtout, il faut une monétisation. Cela revient à garantir une maintenance,

qui n'est plus une gérance comme avant. L'objectif final est la confiance ! Ce système doit donc fonctionner comme un banquier suisse !

Il existe déjà une grande quantité de *smarts hotels* et des *smarts cars*, comme la Audi Connect. Le *consumer electronics show*, très en avance, les montre depuis des années ; il faut y aller ! Si Renault et Peugeot ont des problèmes, c'est parce qu'ils refusent de se centrer sur la relation à l'utilisateur, parce qu'ils ne veulent pas d'une voiture support de services. Dans un support de services, c'est l'après-vente qui compte ! Ainsi dans les *smarts hotels*, comme le Venitian à Las Vegas, le support de service est focalisé dans le concept du badge, qui donne accès aux services bien au-delà de la seule chambre louée.

Le bâtiment intelligent est également une source de simplification. Ici, à l'École Polytechnique, c'est un chaos total simplement pour amener les tuyaux nécessaires. Demain, il n'y aura plus qu'un seul tuyau, faisant disparaître les silos.

Pour le modèle économique, il est dur de se projeter dans l'avenir et d'écouter. Il faut diminuer les contraintes de temps et d'espace, augmenter le confort pour que l'individu veuille du système, sinon ce système ne marchera pas. Surtout, ne pas approcher le problème par l'immobilier ou les silos : il faut unifier en se basant sur les attentes de l'individu. Et le second point essentiel est la collaboration du bâtiment avec son environnement : autres bâtiments, usagers, transports...

Les services transforment du trafic en audience. L'essentiel n'est plus ce qui est passé par le bâtiment, mais ce qui a interagi avec lui.

50% de l'énergie des bâtiments est consommée par le CVC, le chauffage-ventilation-climatisation. Comment isoler à moindre coût ? Yannick Godillot propose de réduire la dépense que représente la climatisation.

Le système de climatisation solaire réversible Helioclim, ou comment répondre à l'ensemble des besoins thermiques des bâtiments en utilisant l'énergie gratuite et respectueuse du soleil

Yannick Godillot indique tout d'abord que les besoins thermiques des bâtiments représentent davantage d'énergie que la totalité de l'énergie électrique produite. Isoler est la meilleure solution pour chauffer à moindre coût, mais évacuer la chaleur reste consommateur d'énergie. Où trouver celle-ci ? L'énergie solaire est abondante, mais elle est difficile à capter. En revanche, le moment où le besoin d'énergie solaire est à son maximum est aussi exactement le moment où nous avons des besoins de climatisations. Helioclim propose d'utiliser ce soleil pour refroidir les bâtiments.

Si peu de choses sont développées dans ce secteur, c'est surtout pour des raisons techniques et financières. La climatisation n'est requise que deux mois chaque année, ce qui rend tout investissement difficile à rentabiliser. Seules certaines structures le peuvent vraiment et parmi elles, les centres commerciaux. Outre leur large surface plate sur le toit, idéale pour les capteurs solaires, ils ont des besoins variés : chauffer les allées en hiver, mais aussi rafraîchir les rayons pour certains aliments périssables, sans parler des besoins de surgélation. Ce sont de vrais gouffres énergétiques et des cibles idéales pour Helioclim.

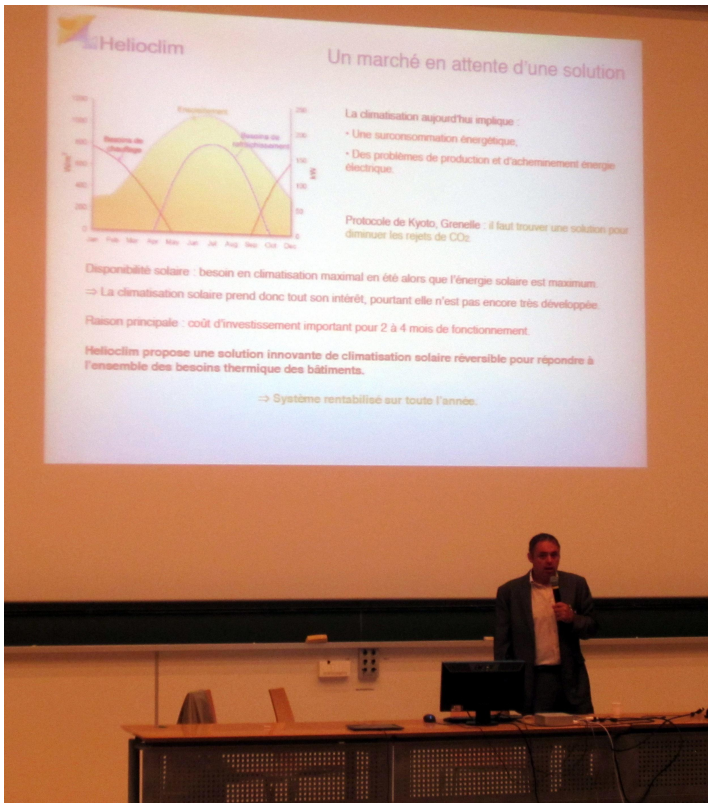
Les pompes à chaleur ont habituellement un rendement de 0,7 par rapport à l'électricité fournie, mais dans le système Helioclim l'énergie est uniquement thermique et provient des panneaux solaires. Il n'y a pas d'électricité dans ce système. Cela lui donne une efficience de 1,6 supérieure à tout ce qui existe actuellement sur le marché.

Le système Helioclim est composé de matériaux économiques et légers, lui permettant d'être installé et raccordé au bâtiment sans modification de celui-ci. Les capteurs solaires sont cylindriques

et pivotent pour suivre le soleil. En concentrant le rayonnement, ils permettent des températures et donc des rendements plus élevés que les capteurs plans.

L'inconstance de l'énergie solaire peut être palliée par du stockage, mais il est vrai qu'une énergie de relais sera toujours nécessaire. Pour Helioclim, il a été opté pour un stockage chimique séparé, pour des raisons de volume et pour des pressions plus facilement manipulables pour l'entretien. La mécanique de bonne facture du système devrait permettre un entretien facile, le nettoyage étant fait par un système écologique : la pluie !

Enfin il faut remarquer que ce système est monitoré, communicant et surtout totalement ouvert. Le principal concurrent de Yannick Godillot reste EDF, qui a une longueur avance dans la mesure où tous les gens de bonne volonté ont déjà utilisé leur surface de toit pour du photovoltaïque, un domaine subventionné au contraire du thermique, malgré les performances de celui-ci.



Après cette rupture liée au solaire, c'est de révolution de l'éclairage qu'il est question dans l'intervention de Stéphane Gorny, avec l'arrivée des LED. La nouveauté est surtout qu'à présent il n'y a plus besoin de câbliers du courant fort : du courant faible comme celui transporté par un simple câble RJ45 suffit !

La révolution de l'éclairage intelligent LED

Spie Telecom est une filiale du groupe Spie et elle a un chiffre d'affaires de 326 millions d'euros. Ses 6 directions régionales emploient en France un peu plus de 2000 personnes. Leur *Green IT* propose dans les salles de réunions, sur les *open spaces* ou dans les *data centers*, de baisser les coûts de fonctionnement, d'améliorer l'efficacité énergétique, la gestion de l'espace et d'améliorer

la productivité via l'ergonomie et le confort. Les systèmes classiques de contrôle de bâtiment impliquent des masses de câbles et d'armoires électriques, forcément complexes et onéreuses. Par opposition, Spie Telecom propose le système Redwood, conçu par un américain, qui remplace les systèmes conventionnels lourds par une architecture réseau.

Au lieu de câbles électriques RO2V partout dans les faux plafonds, les LED sont alors alimentées par les concentrateurs réseau présents à tous les étages ! Chacun alimente et connecte au réseau jusqu'à 64 LED. Les LED sont simplement celles vendues dans le commerce, associées à un capteur pour les piloter. Cela permet déjà une détection de lumière, présence, température, oxyde de carbone. Et demain d'autres *upgrades* !

Un serveur *Web* intégré permet nativement de tout contrôler. Le système se gère avec un plan de bâtiment où tous les capteurs sont figurés. Dans une salle de réunion vide, les lumières s'éteindront seules et s'allumeront à l'arrivée d'occupants ; la puissance de l'éclairage s'ajuste également, en temps réel, à l'intensité de la lumière naturelle ; il n'y a plus d'interrupteur global qui active tout le matin et coupe tout le soir. L'économie d'énergie d'éclairage est de l'ordre de 75%, sachant que la lumière représente 30% de la consommation d'un bâtiment.

D'autres usages sont à l'ordre du jour : on connaît en temps réel quelles salles sont disponibles pour des réunions, le renouvellement de l'air est asservi à son taux de CO2, les pannes de luminaires sont détectées sans intervention du personnel… Les réaménagements sont également bien plus simples. L'usager a le contrôle de sa pièce : par le biais par exemple de son PDA il gère chaque lampe, ou active un mode sombre pour projeter des diapositives, par exemple.

Spie Communication offre du service en conseil, en mise en œuvre ou encore en infogérance. Que ce soit en sécurité, réseau, informatique, éclairage, Spie Communication est l'interlocuteur unique. En réponse aux questions de la salle, Stéphane Gorny ajoute que les coûts d'installation vont de une fois et demi fois le prix d'une installation classique jusqu'à quatre fois, selon l'état du bâtiment et la complexité de l'installation demandée. Un client récent a ainsi rentabilisé intégralement son installation sur sept ans, grâce aux gains de consommation.

Les bâtiments intelligents nécessitent donc une multitude de capteurs. Or la plupart des capteurs actuels, comme les Zigbee, fonctionnent avec des piles ! Emmanuel François a résolu le problème avec Enocean, son entreprise française qu'il a portée à une échelle mondiale.

EnOcean : un standard pour les *Smart Buildings*

Emmanuel François est le directeur commercial Europe de l'Ouest de Enocean GMBA et fondateur de la *Smart Building Alliance*. Elle promeut un bâtiment intelligent qui serait économique en énergie, communicant, interconnecté et pilotable à distance. Mais sans usagers responsables rien ne marche. Par exemple, Emmanuel François a lui-même vu le bâtiment BBC du siège de Bouygues Construction, l'autre jour, toutes fenêtres ouvertes. . . la consommation des pompes à chaleur devait tourner à fond, pour rien.

Pour faire avancer la cause, il y a trois clefs. Tous les constructeurs le disent, il faut d'abord être *easy to install*. On va vers le sans-fil. Ensuite *easy to maintain*. Impossible de changer soixante piles tous les trois ans ! Par ailleurs, les produits utilisés doivent pouvoir se retrouver n'importe où dans la distribution. Il faut pouvoir rajouter un capteur qui vient de chez Leroy Merlin ou Castorama ! Enfin, troisième point, il est primordial d'être *easy to control.* Les constructeurs veulent d'ailleurs aussi des solutions ouvertes et standards.

Enocean est un standard, notamment dans le tertiaire, avec déjà plus de 1000 produits ouverts, sans fils, sans piles, interopérables, portés par plus de 350 industriels comme Legrand ou Somfy. C'est une des trois technologies radios standardisées et la seule autonome en énergie. Même leurs détecteurs de fumée, en 2013, seront sans fil sans piles !

Sans piles, plusieurs sources d'énergie sont possibles. La première est l'impulsion et Emmanuel François fait la démonstration d'un tel interrupteur, qui tient 150 000 activations, plus qu'un interrupteur classique. Il contrôle sans fil et sans pile une lampe. Ensuite vient la source solaire : 50 lux de lumière suffisent, et le produit Enocean a une autonomie d'un an dans le noir. Autre source d'énergie : le thermique, plus lent. Ainsi dans la vanne thermostatique Enocean, la différence de température alimente la radio et le moteur. Avec l'ART 2012, 800 millions de vannes thermostatiques seront à changer et cette technologie va révolutionner le marché.

Ces technologies sont bidirectionnelles : elles envoient et reçoivent. Les fréquences et intensités magnétiques utilisées n'interfèrent pas avec le WiFi ou d'autres systèmes. Leurs produits peuvent fonctionner en *stand-alone*, mais une passerelle peut aussi convertir le Enocean en d'autres protocoles. Une chambre d'hôtel peut être équipée en un quart d'heure, ce qui évite de perdre des jours de location. Il cite divers clients chez qui les solutions Enocean sont à l'œuvre, comme Emotronic (EDFR), General Electric et Veritas, à Massy. Dans l'immense *Squaire*, à Francfort, plus de 20 000 capteurs et actionneurs fonctionnent sans aucune interférence.

Il conclut en faisant remarquer que des kits existent dans le commerce à 70 €, si des étudiants veulent travailler avec la technologie Enocean !

Avec Enocean, le sujet du câble Ethernet a été abordé, c'est-à-dire de l'IPv6 devenu indispensable. Il serait temps de trouver des technologies IP autonomes en énergie. C'est le propos de Pascal Urard.

GreenNet, un réseau IPV6 sans fil pour des capteurs autonomes énergétiquement

Pascal Urard suggère de prendre tout ce qui a été dit dans les précédentes interventions et de le passer en IP : c'est ce qu'il appelle le GreenNet. Autonome, sans fil et communicant, le GreenNet est aussi pensé pour pouvoir être installé sans la présence d'un ingénieur.

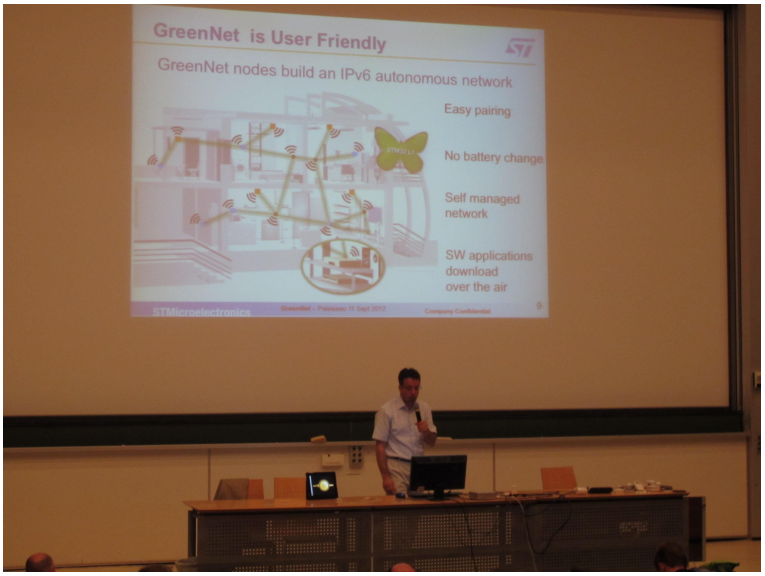
STMicroelectronics ne vend qu'aux entreprises, en début de chaîne, mais *via* ces intermédiaires, ce type de technologie pourrait atteindre les particuliers d'ici quelques années. Notamment la percée

technologique qui sera commercialisée début 2013 divise d'un facteur 4 la consommation de la meilleure radio actuellement sur le marché.

GreenNet est un système sécurisé de nœuds, qui seront vendus par les entreprises. Ils sont capables de s'appairer simplement lorsque le consommateur les ramène chez lui. Si par exemple un répéteur n'a plus assez d'énergie pour faire son travail, le système se reconfigure tout seul, le transforme en capteur et confie à un autre nœud le rôle de répéteur. Le réseau trouve seul les appareils susceptibles de transmettre l'information, de servir de capteurs, et aucune intervention d'ingénieur n'est requise. Si un bâtiment est loué, leurs deux réseaux peuvent être fusionnés et re-divisés à la fin de la location, sans que ses données risquent de se retrouver dans des mains extérieures.

Tout ça est dans un *dongle* qui peut aller dans une *box* ou une autre machine. L'IP va permettre des applications qui seront téléchargeables et le service se trouvera de moins en moins dans le *hardware*. Car ce service, c'est une gestion et un stockage de l'énergie.

Le *hardware*, ce n'est qu'une radio et un microcontrôleur révolutionnaire, un Cortex M3, avec une puissance encore jamais atteinte ; et la radio consomme encore moins. À terme, tous ces éléments seraient une seule et même micropuce. Les fréquences sont gérées pour ne pas avoir d'interférences WiFi. Au-delà de l'IP, des choses très avancées comme le XML peuvent être intégrées dans la mémoire du nœud.



Il montre la première version de ces capteurs, 100 lux en CFL, 6 heures par jour en échantillonnant toutes les 5 minutes. Dans le noir total, ils ont une autonomie de 75 jours. Les prochaines versions devraient en avoir au moins 300. Avec un processeur 32 bits à l'intérieur de chacun de ces capteurs et une vitesse de transfert de 2mb/s, une grille de ces capteurs représente ainsi la puissance de calcul d'un bon ordinateur actuel, sans aucuns frais de consommation énergétique ! Cette puissance pourra être allouée dynamiquement là où nécessaire, avec des applications encore inimaginables. Cela ira même jusqu'au *gaming*, avec les gyroscopes intégrés !

L'IPv6 autonome existe, il est là et il ne manque plus que des partenaires pour le concrétiser dans les prochaines années.

Pour la suite, David Menga propose de retrouver d'où vient tout notre processus, en étudiant une démarche de performance énergétique patrimoniale.

Enseignements d'une démarche de performance énergétique et environnementale patrimoniale

Nicolas de Rosen est venu faire part des attentes et intérêts des grands propriétaires immobiliers en matière de performance énergétique. Son cabinet SINTEO accompagne ces grands acteurs sur tout le cycle de vie des bâtiments. Les raisons réglementaires sont la première motivation des propriétaires, par exemple le plan Grenelle et ses décrets depuis 2008.

Sur le neuf, on parle de la RT2012, pour indiquer les émissions de GES, tandis que pour l'existant il y a eu le DPE, l'annexe environnementale et surtout, bientôt, la très crainte (?) obligation de travaux d'amélioration énergétique. D'ici 2020, les propriétaires devront faire -38% sur leurs consommations, ce qui les pousse à se poser beaucoup de questions.

La réglementation ayant ses délais et ses limites, il y a un deuxième levier indispensable : c'est la valeur verte. Pour l'expliquer, Nicolas de Rosen rappelle qu'un bâtiment parisien neuf mis sur le marché va en général rester vacant un an. Pour le propriétaire, c'est un million d'euros de perdu. Or l'autre approche, l'économie d'énergie, ne permet de gagner que quelques dizaines de milliers d'euros chaque année. EN revanche, si le bâtiment neuf est HQE, BBC ou autre, le propriétaire économisera 6 mois de vacances, avec donc un gain financier bien vraiment important.

La valeur verte est donc la première motivation qui va pousser les acteurs à investir. Une étude IPD CBRE Certivéa chiffrait cette valeur verte à 1% de celle du bâtiment. Et cela va augmenter. Une certification est donc nécessaire pour donner de la visibilité aux surinvestissements engagés. Sans quoi les acheteurs et les habitants ne peuvent pas estimer les données très techniques de ce domaine.

Seules les grandes entreprises ont les moyens du développement durable. Les trois indicateurs environnementaux qui sont le plus pris en compte sont la performance énergétique, les gaz à effet de serre et la certification. Ensuite la plupart ne prennent pas en compte biodiversité, gestion des déchets, nuisance sonore, pollution de l'air, *etc.* Mais par quel bout le grand propriétaire doit-il prendre ce problème sur le millier de bâtiments qu'il possède ? SINTEO l'y aide en établissant une cartographie énergétique. Celle-ci leur montre où ils en sont aujourd'hui et le chemin à parcourir pour respecter les -38% d'ici à 2020, ainsi que le coût de ce chemin.

L'audit énergétique est une étude poussée qui permet d'établir cette carte. Mais pour un grand nombre de bâtiments, le coût serait impensable. Les clients de SINTEO ont adopté deux approches alternatives. L'échantillonnage tout d'abord, travaille à partir d'audits d'un petit nombre d'échantillons représentatifs du parc. Ensuite l'approche « CarbonScreen » est globale en automatisant le processus d'audit de chaque bâtiment : on n'a plus qu'à entrer 200 ou 300 indicateurs et le propriétaire

sait par exemple quels bâtiments sont dangereux, consommant beaucoup et requérant un investissement massif, tandis que d'autres pourront être améliorés pour moins cher.

Dans les rénovations, il y a un cycle en trois temps. Les rafraîchissements, tous les 10 ans, changent la moquette et refont la peinture. Tous les 20 ans, les rénovations changent les équipements, l'éclairage, *etc.* Mais tous les 30 ans a lieu une restauration, le seul moment où l'on peut toucher à l'enveloppe du bâtiment. Il faut penser à ce cycle, car un bâtiment des années 80 peut profiter des travaux de restauration pour améliorer ses performances à bien moindre surcoût qu'un bâtiment plus récent !

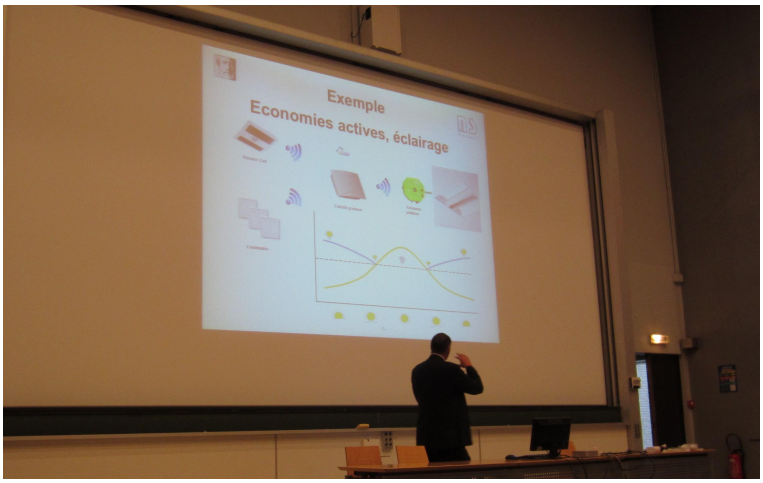
Attention, la performance intrinsèque n'est que théorique, sans erreurs de gestion. Si le locataire décide de remplir un étage de serveurs, la consommation réelle va chuter. Dans leurs suivis, des bâtiments HQE avaient toujours la même consommation qu'un bâtiment haussmannien, alors que leur performance énergétique était bien supérieure.

SINTEO a mis en commun les données de ses différentes cartographies pour que les acteurs puissent se comparer les uns aux autres avec des données normalisées. C'est l'OID, l'Observatoire de l'Immobilier durable. Il nous apprend notamment que la consommation par mètre carré SHON dans le tertiaire était de 417 kWh primaires, 153 pour les BBC et 1600 pour les plus énergivores. Les trois quarts des bâtiments existants sont classés E, F ou G en performance énergétique, sachant qu'il faudra tout passer en C à l'avenir.

Le logement sera une branche encore plus difficile à toucher, car il est impossible de l'évacuer d'un coup, sans parler des copropriétés résidentielles. C'est un gros enjeu, mais qui prendra très longtemps.

Après avoir parlé le matin d'économie, d'infrastructure et de service, l'après-midi va plus loin en abordant le thème de la restauration et du monitoring de la rénovation.

Efficacité énergétique : expérimentation *in vivo*



Les collectivités territoriales se posent également des questions sur les parcs importants qu'elles ont à rénover. Nanosense a été, en juillet 2012, sélectionné pour un programme sur Paris, pour la rénovation de bâtiment avec des systèmes Enocean. Leur intervention apporte 30% de gains énergétiques.

De façon générale tout d'abord : il s'agit d'un éclairage qui se baisse à mesure que la lumière naturelle augmente, au point que les interrupteurs sur les murs sont inopérants. Le niveau de lu-

minosité réel souhaité est une consigne choisie à l'avance. Le capteur de la luminosité est aussi détecteur de présence humaine.

La ventilation quand à elle est fonction de la qualité de l'air, le taux de composés organiques volatils (COV), de CO2… et le capteur de présence permet de baisser les exigences si le bâtiment est vide. En ce qui concerne les COV, il peut s'avérer plus économique de les traiter. Les poignées de fenêtre sont un point clé, car la détection de leur ouverture change toute la régulation.

Pour le chauffage et la climatisation, le problème en général est l'oscillation au-dessus et en dessous de la température souhaitable. Sans l'intervention d'un technicien très expérimenté pour régler les PID, cela génère des surconsommations. Mais les nouveaux PID en logique floue vont être expérimentés par Nanosense et devraient résoudre le problème. Le tout se fait sur une température ressentie, prenant en compte le taux d'humidité dans l'air, une source de sensation de chaleur.

Les brise-soleil ont l'avantage d'empêcher l'effet de serre en été, tout en laissant passer la chaleur solaire en hiver. La graduation entre les deux permet aussi de laisser passer de la luminosité, soulageant l'éclairage.

Chaque capteur sert pour différents systèmes. Le capteur de présence sert pour tout ! Il est aussi possible de faire de la sécurité, même si ce n'est pas le but premier. Réunir permet des économies dans les câbles à tout-va. Ceux-ci risquent de devenir très chers avec les ressources limitées en cuivre de la planète. On limite aussi les saignées pratiquées par l'électricien dans le matériau isolant, qui sont absurdes.

Le point important à présent est l'expérimentation *in vivo*. Dans les rénovations parisiennes, ils ont demandé à faire quatre démonstrations :

- les collèges, pour le défi de la densité d'occupation ;
- les crèches, pour le défi de la qualité de l'air ;
- les bâtiments administratifs, où l'éclairage et le confort doivent être hauts ;
- le logement social, étant donné l'ancienneté et la taille du parc.

Olivier Martimort présente alors un appui de fenêtre qui fait aussi VMC double flux, pour la qualité de l'air. Une autre ventilation expérimentale présentée est un double flux pour bâtiment haussmannien : en posant un tuyau à l'intérieur des cheminées, deux flux se côtoient, à l'intérieur et à l'extérieur du tube, et toute sa hauteur devient un échangeur. Un système de dernier recours pour ces vieux immeubles.

Pour la rénovation elle-même, la vitesse d'exécution importe pour que les habitants n'aient pas à partir. Il faut parvenir à faire comprendre et accepter le système aux gens, sans quoi ils seront gênés et le contourneront. Chacun est maître chez soi, impossible d'imposer des lumières qui s'allument et s'éteignent !

La Mairie de Paris a aussi demandé de responsabiliser les gens, ce qui pourrait faire gagner 15% d'économies supplémentaires. Mais ils n'y croient pas trop, et parient plus sur des changements pédagogiques, comme l'affichage temps réel de la consommation fourni par Enocean. Pour conclure, Olivier Martimort rappelle les mots de Le Corbusier : « *Une maison est une machine dans laquelle nous vivons.* »

Avec tous ces capteurs, il est temps de traiter les données obtenues. GA-MM va ainsi parler de bases de données et de leur analyse

Bâtiments intelligents : de l'information à l'analyse de données

GA-MM est la 4e entreprise fondée par Jacques Bourgain. Le défi est d'exploiter les données en plus de les archiver. Alexandre Jaborska quant à lui est directeur d'un service technique hospitalier. En tant qu'ingénieur, il trouve que le mot intelligent ne décrit pas les bâtiments actuels, qui sont plutôt des bâtiments compliqués.

Les régulations sont multiples et une surcouche (la GTB) a été ajoutée par-dessus pour tout relier, piloter à distance, *etc.* Les modifications courantes des salles impliquent de changer tous les automatismes, de reprogrammer la GTC, ce que ne font pas en pratique les exploitants… Mais surtout elle enregistre toujours plus de données. Pourtant la plupart des données ne sont plus utilisées après stockage. Entre autres parce que les données de différents capteurs sont difficiles à rapprocher.

Quand on parcourt les données manuellement, notre connaissance globale du système nous permet des choses que les automatismes n'ont pas vues. Jacques Bourgain donne un exemple : si un seul local a un gros problème d'isolation, le chauffage va surchauffer tout le système dans son ensemble, entraînant un gaspillage colossal ; il faudra fermer la salle aux usagers, entraînant de grosses pertes. Il ajoute l'exemple de l'eau chaude sanitaire, très coûteuse, dont on peut détecter des fuites en constatant du débit alors que le bâtiment est vide.

GA-MM a découvert et aménagé un système capable de faire ces analyses, nommé SkySpark. Bien programmé, il est capable de détecter les dysfonctionnements des régulations. Le logiciel ne peut pas expliquer, mais il donne le contexte, les variables pertinentes pour que l'utilisateur comprenne. Si les lumières sont restées allumées trop souvent, il ne comprend pas, mais montre au surveillant la courbe de l'éclairage et celle de la présence.

Cet outil est pragmatique sous tout rapport : pas besoin d'un ingénieur pour le manipuler, les formats sont ouverts, un pc standard suffit à la mise en œuvre. Quelques données suffisent à faire déjà des économies, même simples, sans besoin de prévalidation ou de structure de bâtiment particulière. Techniquement c'est un système NoSQL.

Son point fort est de déployer instantanément chaque règle d'analyse. Les taux de régulations sont variables et se fixent sur tous les capteurs automatiquement, pour une analyse complète. Il faut noter que ce n'est pas vraiment un logiciel, mais un outil de développement ouvert, avec la capacité de gérer de très grosses masses de données très efficacement. On peut y intégrer, sans grandes connaissances des mécanismes d'intelligence métier. Il pourra aussi servir de moteur de calcul pour d'autres applications.

Ce n'est pas encore de l'intelligence, mais on essaye de s'en approcher.

Après ce visual mining, *Xavier Brunotte, PDG de Vesta Systems, va parler de la démarche logicielle.*

Vesta-System : Solution logicielle de gestion énergétique coopérante – smart building in smart grid ?

Vesta Systems propose deux solutions logicielles : VestaEnergy pour la gestion optimisée des systèmes énergétiques et Cades pour la conception des dispositifs et systèmes énergétiques. La société est une SAS de 7 personnes, créée en 2011 avec un capital de 100 k€, qui a fait entre autres les projets Multisol ou Reactiv'Home. Leur chiffre d'affaires 2011 était de 213 k€. Ils s'intègrent par exemple dans les bâtiments de GA, un constructeur bâtiment tertiaire. Un autre projet majeur est Multisol.

Le principe de VistaEnergy est de pouvoir piloter n'importe quel matériel et de s'adapter aux bâtiments. Leur méthode est d'anticiper pour prévoir, avant de réagir en temps réel aux changements. Il faut des scénarios dynamiques pour s'adapter aux changements du bâtiment dans le temps, ou aux préférences des utilisateurs.

Il est connu que même si l'on instaure du photovoltaïque ou de l'éolien, le problème des pics de consommation énergétique réguliers n'est pas résolu. Le système inclus donc de l'information

externe (météo, tarifs de l'énergie. . .) et des informations entrées par l'utilisateur comme ses préférences. Le système les utilise pour calculer une solution optimale pour le pilotage. Certaines charges sont à décaler (par ex. du stockage d'eau chaude au lieu de revendre l'énergie photovoltaïque).

Pour aborder des aspects plus avancés, Xavier Brunotte parle du projet Nanotour Canopea, pour le Concours Solar Decathlon 2012. La Nanotour Canopea est un dernier étage qui s'ajoute à une tour, actuellement en cours de montage à Grenoble. Le but est de construire un territoire à énergie positive, avec de façon cohérente à la fois du *Smart Grid* local, des réseaux de chaleur, du PV, du véhicule électrique, *etc.*

Dans l'étage ajouté à la tour, il y a un système thermique qui interconnecte du photovoltaïque hybride thermique (PVT), un échangeur eau tiède, une PAC, un ballon de stockage chaud et froid, un ballon d'eau chaude et des panneaux rayonnants pour le chauffage.

Comment piloter un système aussi complexe, quand utiliser tel ou tel système ? Grâce à leur moteur d'analyse, le système thermique installé par Vesta Systems choisi par exemple de stocker du froid la nuit, où celui-ci est plus facile à produire, ou bien lorsque l'électricité a un prix a temporairement baissé ? Ce n'est pas un système expert, il suffit de connaître les données conceptions, des modèles qui sont simplement à mettre dans les moteurs d'optimisations. Le système électrique quant à lui peut minimiser la consommation réseau, éviter de consommer pendant les pics et maximiser l'autoconsommation du photovoltaïque. Le moteur gère aussi le confort, avec du pilotage ou conseil sur les protections solaires, les ouvertures de fenêtres, la gestion de la présence, le renouvellement de l'air ou encore l'éclairage. Ils considèrent que l'utilisateur doit avoir le dernier mot pour ces décisions. Enfin, pour les capteurs, Vesta Systems travaille pour tendre vers du *plug-and-play*.

Pour la suite, on s'éloigne des modèles pour aller dans les architectures distribuées, multiagents.

Bâtiment et objets intelligents, un autre regard

Globalement, Emmanuel Olivier est d'accord avec tout ce qui a été dit précédemment. Ce qui différencie sa société Ubiant, c'est la gestion décentralisée pour gérer ces systèmes complexes.

Son produit Home Energie Management Intelligent System (HEMIS) repose sur les technologies multiagents, une intelligence répartie là où sont les problèmes.

Il prend l'exemple du « Terra Mundi » à Lyon Part Dieu où ils constaté que le réglage d'hiver, 19˚C, est resté tout l'été, alors qu'il faisait 35˚C dehors. La perte a été terrible étant donné que 1 ˚C d'écart, c'est 10% d'économie sur le chauffage et la climatisation. Il faut replacer l'usager au centre du dispositif. Dans des conditions identiques de confort, l'utilisateur ressentira une satisfaction plus élevée s'il a eu le contrôle sur ces conditions.

Le confort ressenti est subtil : par exemple, l'hiver, la chaleur des murs importe plus que la température de l'air, grâce aux infrarouges qu'ils nous renvoient. C'est pourquoi Ubiant ne gère pas des appareils, mais demande dynamiquement leur avis aux utilisateurs : ont-ils trop chaud, trop froid ? Les excellentes études de Fanger, dans les années 70, indiquent qu'il vaut mieux qualifier l'inconfort plutôt que le confort.

Cette gestion est aussi une solution. Actuellement, il est plutôt tenté de contrôler les choses de l'extérieur, en *top-bottom*, un peu dans le dos des utilisateurs. Mais en réalité dès qu'il y a plusieurs systèmes de régulation (eau, chauffage, lumière, ...) ils se mettent à interagir entre eux et tout devient imprévisible. En se basant sur le ressenti, on obtient un pilotage local qui permet un confort adaptatif. Sans compter que des raisons de sécurité et de vie privée font qu'un pilotage extérieur n'est pas souhaitable.

Ubiant propose de redonner la voix à une auto-organisation, tout en conservant des indications extérieures. De plus, au lieu de faire des corrections nettes, il faut viser un équilibre, un état stationnaire corrigé perpétuellement, comme un cycliste corrige sa position sur son vélo. C'est ainsi que l'on peut gérer les aléas créés par les utilisateurs et le monde : ouverture de frigo, bouilloire, soleil... Chaque composant, que ce soit des fenêtres ouvertes ou une consigne RTE, influence le paramètre régulé. Cela fonctionne comme les fourmis, ou chacune marque l'environnement et c'est la somme de leurs participations qui produit le résultat. Éprouvés par l'évolution animale, de tels systèmes sont aussi utilisés par AREVA pour fabriquer les cheminées de centrales nucléaires, et dans d'autres systèmes très contraints requérant un point de vue global. Le concept est né dans les années 60, mais c'est seulement depuis les années 2000 que des applications émergent. Ces systèmes ne prennent pas toujours la meilleure décision, mais ils permettent au moins d'en prendre une quand il le faut.

Leur logiciel sait bien entendu monitorer les capteurs et évaluer les performances d'un bâtiment. Il fonctionne en créant un réseau virtuel d'agents, chacun fonctionnant comme un logiciel indépendant, le tout avec des ordinateurs normaux. Il peut aussi afficher ses résultats sur une tablette ou un *smartphone*. Les applications de bases pour réguler sa maison seront données, mais ensuite, libre aux développeurs d'utiliser la bibliothèque *Open Source* pour faire leurs propres applications.

En ce moment se tient à Lyon la grande messe des systèmes auto-adapatatifs. Les Français sont très en avance dans le domaine, qui est une des voies les plus adaptées à la gestion de l'intelligence.

La parole est ensuite donnée à Pierre Duchesne, jeune entrepreneur qui vient de l'IT et va vers le bâtiment.

Comment réaliser une plateforme BAAS [1], rencontre du SI et de la GTB ?

Pierre Duchesne propose d'ajuster la puissance des machines au besoin. La technologie Efficient Power d'AVOB module la puissance de l'ordinateur en fonction des tâches. Aux États-Unis, le *power management* est un service centralisé pour que les entreprises puissent contrôler des parcs informatiques entiers.

Créée en 2009, AVOB est présent dans une trentaine de pays. Bien que français, Pierre Duchesne considère qu'un éditeur de logiciel se doit d'être global pour survivre. C'est pourquoi ils se sont rapidement installés en Silicon Valley, pour entrer dans le réseau des acteurs qui sont devenus leurs clients : Cisco, Microsoft, Intel ou AMD et aussi EDF. Leur solution logicielle permet de piloter les équipements de tous ces fournisseurs-là.

La solution AVOB permet à partir d'un seul serveur de piloter 100% de la consommation énergétique d'un client. Des applications correspondant aux profils de consommation de chacun sont

1. *Building As A Service*

téléchargeables. Le premier poste est le parc informatique, dont on peut réduire la consommation de 60%. Leur porte d'entrée sur le marché a été McAfee, et plus tard EDF, début 2011. Ensuite, pour le Conseil général des Hauts de Seine par exemple AVOB a permis d'économiser 220 000 € sur les 313 000 € que leur coûtait chaque année l'électricité de leurs PC.

Leurs clients ont alors demandé d'aller plus loin que la gestion de l'IT, d'incorporer la CVC et l'éclairage. Ce fut la création de l'Alternative Vision of Buildings, du Green IT 2.0, un peu comme ce que fait Cisco avec Energy Wave. EDF leur a ainsi confié la gestion de son futur siège à Saclay.

Charlotte-Mecklenburg Boards Schools, proche de Duke Energy, avait 1 500 000 mètres carrés non équipés... bon courage pour faire une *smart-grid* ! Ces gens étaient très intelligents, mais ils ne communiquaint pas entre eux. Après la solution sur leur parc informatique, ils ont demandé à AVOB d'évaluer toutes leurs dérives énergétiques. Pour réussir ce défi, AVOB a trouvé un outil : « Building Energy Viewer », qui audite ce qui se passe dans une pièce à l'aide d'un simple appareil USB. En un mois, ils en ont déployé 50 000 et ont eu des mesures très précises de température et de lumière, 24 h/24. Cela leur a permis de combattre les oublis et mauvais réglages de chauffage et d'éclairage. Une future version de la « clef USB » sera dotée d'encore plus de capteurs.

Pour aller plus loin, il fallait de l'intelligence. Ils sont allés la chercher chez les utilisateurs, par le biais d'un *widget* sur leur bureau, le contraire d'un tableau de bord (*dashboard*) qu'il faut aller consulter. Cela suffit sur un téléphone ou un PC pour donner une alerte, l'équivalent de la LED clignotante qui fait que vous consultez votre téléphone. Il est demandé à l'utilisateur de localiser la salle où il se trouve, puis régulièrement de décrire son inconfort.

Denis Felicelli, talentueux responsable *Big Data* d'AVOB s'est employé à gérer ces masses d'avis, souvent contradictoires. Il explique que le volume de ces données rend le problème très analogue à celui des réseaux sociaux comme Facebook ou des réseaux de jeux vidéo, avec des profils d'utilisateur et des expressions de ceux-ci qui sont géolocalisées. Même la question de la confidentialité est similaire. Avec les mêmes méthodes de base NoSQL, on peut produire des audits, un peu comme un « Google Analytics du building ».

Pierre Duchesne souligne ensuite que seuls 2% des bâtiments occidentaux sont équipés de GTB. Ce sont les seuls attaquables. Et encore, car ils ne se parlent pas entre eux. L'idéal serait d'avoir pour le *facility manager* une seule console pour avoir une vision sur tout un tas de sites à distance, car sinon on se retrouve avec un PC dans la cave de chaque bâtiment, auquel personne n'accède jamais. Pour cet objectif, ils ont créé un langage de communication entre protocoles ; entre KNX, LON, BacNet, *etc.* De cette manière, les très rares ingénieurs procédés et méthodes, compétents pour gérer le système, peuvent enfin le faire. AVOB fait passer les données des bâtiments dans le réseau IT et les sécurise. Si un nouveau bâtiment est ajouté, les règles sont partagées. Toutes les données remontent vers le tableau de bord et on peut monitorer la consommation.

Mais il reste les 98% de bâtiments non équipés. Souvent il y a des investissements dans un automatisme basique qui va faire *on/off*... alors qu'avec le même déploiement d'électriciens, un automatisme du bâtiment aurait permis de voir venir 15 années de normes et de gagner de l'argent ! AVOB vend d'ailleurs ces automates sans marge, bien moins cher que les autres revendeurs.

Conclusions

En organisant ce séminaire, David Menga voulait convaincre ses auditeurs que le bâtiment intelligent est une source de valeurs. Il a trouvé beaucoup de grain à moudre, Enocean ou autre ! Un bâtiment vert génère beaucoup de valeur et l'innovation technique le rend de plus en plus accessible. Des événements comme ce séminaire doivent permettre de voir les rencontres possibles entre les interlocuteurs et de « dé-siloter », ce qui est vraiment indispensable pour trouver la vérité dans ce domaine très complexe.

Chapitre 3

Présentations

3.1 Xavier Dalloz (`Dalloz Consulting`)

Smart Building :comment transformer un centre de coût en une source de valeurs

Dans un monde numérique massivement connecté, le *Smart Building* est le catalyseur des matériaux actifs, des objets connectés, du *green*, de la santé, de l'éducation, du travail... La plateforme de services sera la source de profits du *Smart Building* et non l'immobilier. Le modèle économique s'appuie sur la monétisation des interactions au sein du bâtiment et de son écosystème entre les différents acteurs. C'est aussi une révolution des métiers du bâtiment

Smart Building

Comment transformer un centre de coûts en une source de valeurs

Nouvelles technologies, nouveaux acteurs, nouveaux métiers et nouveaux enjeux -

Du 80/20 au 20/80

Xavier Dalloz (XDC) – David Menga (EDF R&D)

11 septembre 2012 pour Aristote

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Le Smart Building est le catalyseur des matériaux actifs, des objets connectés, du green, de la santé, de l'éducation, du travail…

La plateforme de services sera la source de profits du Smart Building et non l'immobilier

Le Smart Building doit être resitué dans son environnement et dans l'interaction augmentée avec les usagers du « Building »

C'est une révolution des métiers du bâtiment

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Le plan

- **Rappel de l'enjeu**
- Pourquoi smart?
- Exemples du smart car et du smart hotel
- Les caractéristiques du smart building
- Les contours du modèle économique du smart building

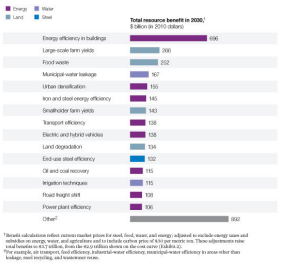
XAVIER DALLOZ CONSULTING

Rappel de l'enjeu

- Le bâtiment actuellement représente plus de 40 % des dépenses énergétiques de la France.
- C'est aussi le 2ème poste de coût après la masse salariale pour les entreprises.
- Or, le prix de l'énergie ne fera qu'augmenter dans la décennie actuelle et les constructions neuves resteront marginale par rapport au parc existant
- 250.000 buildings dans le secteur commercial sont concernés

XAVIER DALLOZ CONSULTING

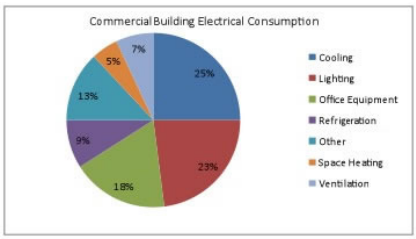
Principales sources d'économie de ressources



Source : Mc Kinsey

XAVIER DALLOZ CONSULTING

La répartition de la consommation d'énergie



XAVIER DALLOZ CONSULTING

Le ROI du smart Building

- Une meilleure productivité des employés
- Une utilisation optimisée de l'espace (le capital fixe)
- Une amélioration de l'efficacité énergétique + consommation de l'eau (les flux)
- Une optimisation de l'exploitation du bâtiment + son entretien (Opex)
- Le renforcement de la sécurité
- Un meilleur confort pour les citoyens/consommateurs (bien être)
- La collaboration avec son environnement

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Le plan

- Rappel de l'enjeu
- **Pourquoi smart?**
- Exemples du smart car et du smart hotel
- Les caractéristiques du smart building
- Les contours du modèle économique du smart building

XAVIER DALLOZ CONSULTING

La continuité de service ou l'orchestration des services de la vie quotidienne

Ma maison, mon bureau ne sont plus que dans leurs murs, ils sont aussi là où je suis…connecté avec mon compagnon électronique

hier

Temps privés	Temps contraints	Temps professionnels	Temps contraints	Courses	Temps privés

Aujourd'hui

Interpénétration et valorisation des temps

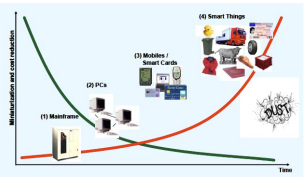
Le contact à toute heure en tout lieu devient possible et stratégique

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Une nouvelle vague de TIC arrive, Elle va tout changer…

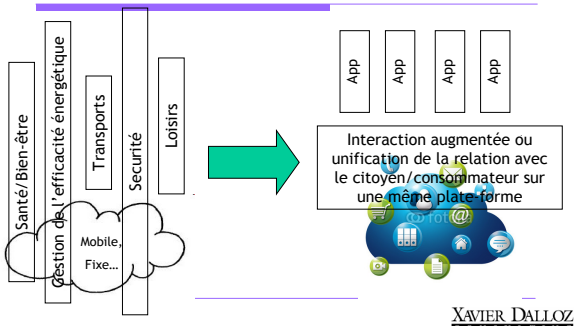
Objectif : améliorer l'utilisation du capital fixe et circulant

- Le smart dust,
- Le massivement interconnecté + le PEC (loi de Metcalfe),
- Les compagnons électroniques (le BYOD)
- La traçabilité
- L'hyper personnalisation « anonyme »
- Le Big Data
- La cartographie des flux/trafics pour les gérer.
- Le partage/abonnement
- La shazamisation
- L'Internet transactionnel



XAVIER DALLOZ CONSULTING

La nouvelle interface avec le citoyen consommateur est au cœur du nouveau modèle économique du smart dust - Suppression des silos



XAVIER DALLOZ CONSULTING

Comment rendre « smart » un lieu de vie en « mon espace» en le taguant?

Les écosystèmes de notre vie quotidienne pour plus de confort

Transformer le CAPEX en OPEX en valorisant les interactions + brick et click

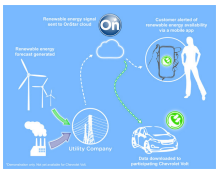
Utilisateurs	Émotion, gestion des identifications, impliqué, egocasting, moi augmenté, personnalisation anonyme, influenceur, valorisation de l'attention et diminutions des temps contraints
Compagnon électronique	Bataille de la poche, badge, BYOD
Communautés + Social Media	Marché inversé, PEC, symétrie d'informations, crowd sourcing
CONTENUS et IHM	Unimedia, interaction augmentée, expérience, UGC, Big Data
Orchestration des services	Traçabilité, MADAM, continuité de services, FB attributif, théorème du blini, distribution.
Services	Contexte, réponse aux attentes latentes, géolocalisés, cadastrés, cartographie, tiers de confiance, longue traine
Objets connectés à l'infrastructure supports de services	ATAWAD, écrans de toute taille, synergie
Infrastructure IP	Cloud, Scalable, flexibilté, Interopérable, Suppression des silos, sécurité

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Le plan

- Rappel de l'enjeu
- Pourquoi smart?
- **Exemples du smart car et du smart hotel**
- Les caractéristiques du smart building
- Les contours du modèle économique du smart building

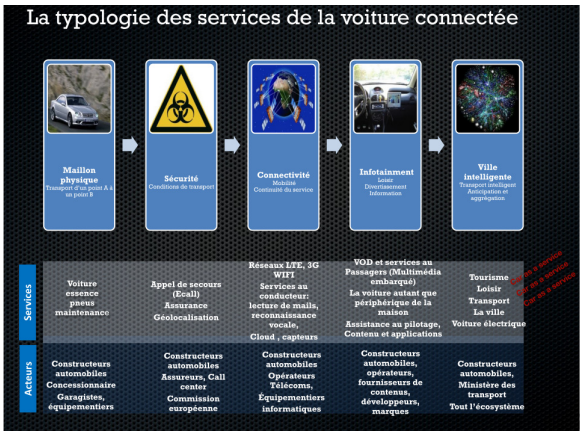
XAVIER DALLOZ CONSULTING



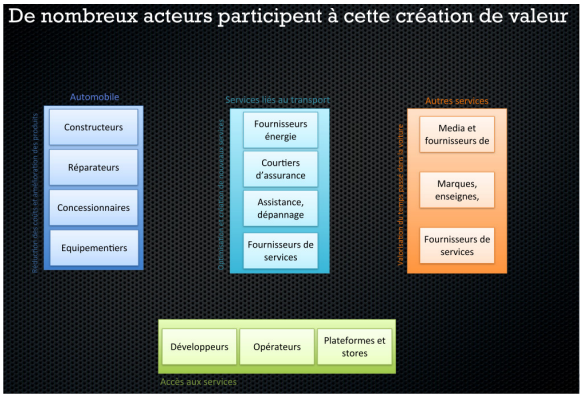
Exemple du Smart Car

XAVIER DALLOZ CONSULTING

La typologie des services de la voiture connectée



De nombreux acteurs participent à cette création de valeur



Des offres packagées et un « terminal » subventionné?

Déplacement de la valeur vers les services

Services

-Fourniture d'énergie
-Assurance
-Maintenance
-Accès Haut Débit
-Accès à des applications pré-embarquées et à un store

Abonnement
(annuel, mensuel, pay as you go?)

Terminal

Paiement du terminal de consommation
(Subventionné par l'abonnement?)

Exemple du Smart Hotel

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Venitian Hotel
Badge, Couponing, Cartes…

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Le plan

- Rappel de l'enjeu
- Pourquoi smart?
- Exemples du smart car et du smart hotel
- **Les caractéristiques du smart building**
- Les contours du modèle économique du smart building

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Les nouvelles créations de valeur pour les habitants des smart buildings

- Valorisation du temps, le confort, la continuité de services, la diminution du stress, la confiance, la sécurité…
- Une interaction augmentée avec chaque habitant du bâtiment: CVC (chauffage, ventilation, climatisation), l'éclairage, la sécurité/accès, l'énergie, feu/sécurité, les ascenseurs, la gestion de l'eau, l'aménagement paysager/irrigation, audio-visuel, etc.
- Un SI orienté de l'extérieur vers l'intérieur et non l'inverse
- La transformation d'un trafic en audience ciblée et sa valorisation pour permettre une personnalisation de la relation avec chaque citoyen/consommateur du bâtiment

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Le rôle clé du compagnon électronique

- L'adoption effective du numérique par les utilisateurs potentiels et la prise en compte de son compagnon électronique
- Une interface utilisateur qui facilite une orchestration des services de la vie quotidienne (suppression des silos)
- Une interaction augmentée entre le « réel » connecté et le citoyen/consommateur connecté
- Shazamisation de notre environnement et prise en compte du contexte

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Les éléments du smart building

- Une infrastructure unificatrice
- **Des équipements connectés supports de services**
- La gestion des identifications
- L'interaction avec l'environnement
- Le rôle des tiers
  - Tiers de confiance
  - Tiers investisseurs
  - Tiers auditeurs…
  - Le rôle des orchestrateurs
- Le rôle de la gestion des identifications, de la traçabilité et de la sécurité
- Le rôle de la géolocalisation et de la cartographie
- Le rôle du PEC (Productivité des Echanges Collaboratifs)
- Le rôle du Big Data (le fuel de l'écosystème d'un smart building)
- La monnaie affectée et le couponing

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Quels sont les nouveaux métiers?

- Une pyramide des métiers s'est créée et régit aujourd'hui le secteur de l'immobilier d'entreprise
- Mais de nouveaux métiers vont apparaître pour valoriser le capital immatériel et le pilotage de l'usage du bâtiment

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Le plan

- Rappel de l'enjeu
- Pourquoi smart?
- Exemples du smart car et du smart hotel
- Les caractéristiques du smart building
- **Les contours du modèle économique du smart building**

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Le modèle économique du smart building

- **Objectif : diminuer les contraintes de temps et d'espace et optimiser le confort.**
- Un modèle économique centré sur la traçabilité, le Big Data et sur un FB attributif garantissant une personnalisation anonyme
- L'implication des usagers du bâtiment
- Le partage/collaboration/assistance/maintenance
- La valorisation d'une audience ciblée (la longue traine)
- la monétisation de l'assistance et des relations entre le citoyens/consommateurs et son environnement de proximité.
- Le financement par des tiers « investisseurs »
- Le commerce augmenté et contextualisé
- L'interaction avec son environnement

XAVIER DALLOZ CONSULTING

Les questions à se poser

- Quelle est l'essence de la proposition de valeur que les orchestrateurs vont offrit aux usagers de buildings
- Qui va gérer les indentifications (badges…)?
- Quel est le rôle des nouveaux entrants, notamment les Tiers (de confiance, investisseurs….)?
- Comment les orchestrateurs conçoivent leurs champs d'interaction pour être au centre d'un réseau de satisfaction des commandes des clients, au sein duquel tous les participants ont les connaissances nécessaires et le désir de se focaliser sur les clients finaux?
- Quels enseignements peut-on retirer du GAAF ? Twitter ? Facebook ?
- Quel est l'iTunes du Smart Building ?
  Quels sont les écosystèmes de création de valeurs dans le BaaS
- Comment réinventer les interactions avec les citoyens/consommateurs sans tomber dans le côté ''Big Brother'' ?
- **Qui va définir le compagnon électronique et ses usages?**
  - Google, Facebook, Apple, telco, X?????
- **Qui va orchestrer les services proposés et profiter des marchés nouveaux en situation de mobilité?**
- **Qui va contrôler les fichiers clients?**
  - Qui va identifier, authentifier, sécuriser et garantir les transactions
- **Qui localisera les « usagers » des buildings?**
- **Qui va inspirer une confiance durable?**
  - Les télcos, Google, Microsoft, les banques, les assureurs, les constructeurs, les fournisseurs, la grande distribution, des associations de consommateurs…?
- Qui, va garantir les « personnalisations anonymes » (sur mesure+privacy)

XAVIER DALLOZ CONSULTING

3.2 Yannick Godillot (Helioclim SA)

Le système de climatisation solaire réversible Helioclim ou comment répondre à l'ensemble des besoins thermiques des bâtiments en utilisant l'énergie gratuite et respectueuse du soleil

Le principal frein au développement de l'énergie solaire, outre sa faible densité, est surtout le fait que, sous nos latitudes, sa disponibilité abondante ne correspond pas aux périodes de besoin énergétique important, en particulier dans le bâtiment qui absorbe aujourd'hui en France pourtant 40% de l'ensemble de l'énergie consommée. Une seule utilisation importante échappe à ce constat, c'est la climatisation. En effet les besoins en rafraichissement coïncident avec la plus grande disponibilité solaire. Alors que les bases technologiques existent depuis de nombreuses années (machine à absorption) le développement massif de ces technologies tarde. Plusieurs raisons à ce constat, d'une part financières et d'autres part techniques. C'est fort de ces enseignements et de l'étude des causes principales des semi-succès ou semi-échecs des installations pilotes existantes que nous avons construit la solution Helioclim. Cette solution apporte non seulement des réponses technologiques et financières, mais s'insère dans une logique de re-industrialisation respectueuse de l'environnement de l'Europe.

Helioclim — Aristote

Le système de climatisation solaire réversible Helioclim

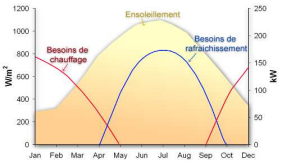
ou comment répondre à l'ensemble des besoins thermiques des bâtiments en utilisant l'énergie gratuite et respectueuse du soleil

Par Yannick Godillot Président d'Helioclim

Mardi 11 septembre 2012, Séminaire Aristote, École Polytechnique Le bâtiment intelligent, source de valeur

Helioclim

Un marché en attente d'une solution



La climatisation aujourd'hui implique :

- Une surconsommation énergétique,
- Des problèmes de production et d'acheminement énergie électrique.

Protocole de Kyoto, Grenelle : il faut trouver une solution pour diminuer les rejets de CO_2.

Disponibilité solaire : besoin en climatisation maximal en été alors que l'énergie solaire est maximum.

⇒ La climatisation solaire prend donc tout son intérêt, pourtant elle n'est pas encore très développée.

Raison principale : coût d'investissement important pour 2 à 4 mois de fonctionnement.

Helioclim propose une solution innovante de climatisation solaire réversible pour répondre à l'ensemble des besoins thermique des bâtiments.

⇒ Système rentabilisé sur toute l'année.

Helioclim

Sans impact CO2
Fiable et silencieux
Jusqu'à 90% d'économie d'énergie

Système de climatisation solaire réversible

Capteurs solaires
Concentrateurs cylindro-paraboliques à très haut rendement et faible masse permettant de chauffer le fluide circulant dans l'absorbeur au foyer de la parabole.
Aucun problème d'éblouissement.

Absorbeur
Tube absorbeur sous vide avec traitement sélectif à très faible émissivité et très haute absorptivité solaire

Machine à absorption
Machine permettant de produire de l'eau glacée pour la climatisation et de l'eau chaude pour le chauffage :
- Froid industriel (4°C ; -18°C, -24°C et jusqu'à –60°C).
- Eau chaude sanitaire
- Climatisation à hygrométrie contrôlée.

Stockage de l'énergie
Stockage innovant **intégré à la machine**, pour répondre à l'intermittence solaire. Stockage de faible volume et sans perte dans le temps contrairement au stockage thermique.

Energie de relève
En cas d'indisponibilité solaire prolongée le système fait appel à une énergie de relève.
Même dans ce cas le système reste écologiquement intéressant grâce au rendement de 160% sur PCI en mode chauffage.

Distribution
La chaleur provenant des capteurs solaires alimente la machine.
La machine produit de l'eau glacée et de l'eau chaude et se raccorde aux systèmes de distribution classiques

Helioclim

Technologie Helioclim

Démarche

Contrairement aux solutions existantes, le projet a été conçu en tenant compte des spécificités de l'énergie solaire :

✓ Développement d'une machine à absorption fonctionnant à l'énergie solaire :
- Hauts rendements : 0,7 en mode froid, 1,6 en mode chaud
- Intégrant une solution interne de stockage de l'énergie innovante, sans déperditions thermiques.

✓ Développement d'une gamme spécifique de capteurs solaires : *breveté*
- Très haut rendement,
- Adaptée aux températures de fonctionnement de la machine à absorption,
- Adaptée à l'installation en toiture ou en couverture de parking,
- Conçu pour une production en série en France et à un coût au kWh parmi les plus bas du marché.

✓ Système unique assurant tous les besoins thermiques du bâtiment.

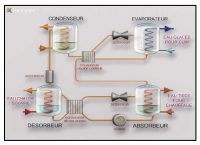
✓ **Démarche globale de développement durable : choix des matériaux et procédés, production locale.**

Helioclim

Machine et capteur

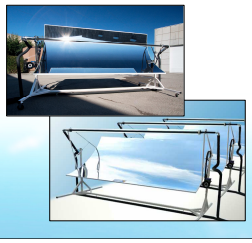
✓ Machine à absorption eau / ammoniac :

- Fonctionnement thermodynamique et non mécanique :
  ⇒ Amoindrit fortement les problèmes d'usure/maintenance,
  ⇒ Rend le système particulièrement silencieux.
- Réversibilité (chauffage, climatisation, froid industriel),
- Couple fluide sans impact sur la destruction de la couche d'ozone et le réchauffement global,
- Echangeurs secs, pas de risque de légionellose,
- Stockage de l'énergie interne à la machine.



✓ Capteurs solaires thermiques avec procédé innovant :

- Capteurs sous vide à concentrateurs,
- Très haut rendement : 85% avec une réflectivité > 96%
- Surface du capteur inaltérable,
- Pas de risque d'éblouissement,
- Très faible masse : environ 50kg par capteur,
- Faible énergie grise,
- Coût au kW installé parmi les plus bas du marché (< 200€).



Helioclim

Stockage et énergie de relève

Type de stockage	Température	Pression	Volume / 100 kWh
Eau chaude sous pression	160°C	10 bars	4,3m³
Huile minérale	160°C	Atmosphérique	9,0m³
Solution Helioclim	**Ambiante**	**10 bars Atmosphérique**	**0,5m³ 1,5m³**

Comparatif pour stocker 100kWh d'énergie (énergie nécessaire pour climatiser pendant 24 heures environ 200m² de bureaux)

Stockage interne de l'énergie.

Stockage sous forme condensée, sans déperdition énergétique et donc sans limite dans le temps.

Celle-ci pourra être :

- Énergie fossile (fuel, gaz naturel).
- Énergie de process (cogénération).
- Énergies renouvelables (bois énergie, gaz de biomasse, …).

Même dans le cas d'utilisation de cette énergie de relève, le système Helioclim reste énergétiquement avantageux grâce au rendement de l'utilisation d'une pompe à chaleur thermique.

Le rendement global est supérieur à 160 % sur PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) ce qui est supérieur aux meilleurs produits actuellement disponibles :

- Chaudière à condensation rendement maximum inférieur à 110 % sur PCI.
- Pompe à chaleur électrique rendement inférieur à 155 % sur PCI (4 / 2.58 = 155 %).

Helioclim

Marché

➔ Helioclim conçoit et fabrique l'intégralité du système, se positionne comme **fournisseur de solutions innovantes** et travaillera avec des installateurs.

Marché visé pour la climatisation solaire réversible :

- centres commerciaux,
- bâtiments publiques,
- bâtiments du tertiaire, bureaux,
- Industries,
- plateformes logistiques réfrigérées.

} Ayant des besoins entre 100kW et 1000kW froid

Marché des particuliers non visé (excepté résidentiel intégrant des systèmes centralisés).

Localisation géographique : toutes les régions tempérées et tropicales.

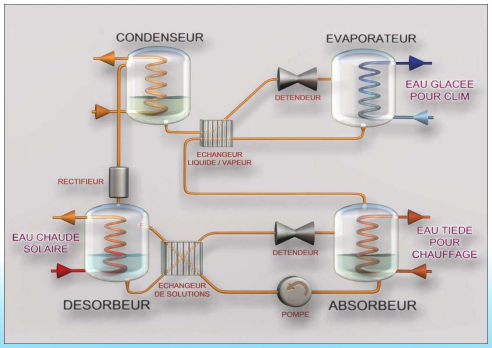
Taille du marché : taille du marché très large car elle concerne un nombre de bâtiments très important.

Evolution marché export : bassin méditerranéen, îles tropicales et Asie qui utilise déjà largement les machines à absorption (non solaires).

Helioclim

Développement machine

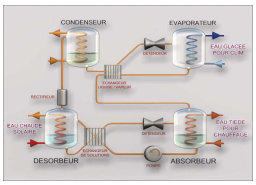
Principe de fonctionnement



Helioclim

Développement machine

- ✓ Dimensionnement,
- ✓ Modélisation, calculs,
- ✓ Fabrication prototypes échangeurs,
- ✓ Campagnes de mesure de performances,
- ✓ Fabrication prototype 10kWf,
- ✓ …



Helioclim

Les différents types de capteurs

Les capteurs statiques

Type de capteur	Capteur à air	Capteur plan	Capteur plan à concentrateur parabolique	Capteur sous vide
Abréviations	CA	CP	CPC	CSV

Température de sortie de 60° C à 110 °C

Helioclim

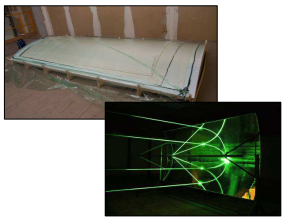
Les différents types de capteurs

Les capteurs à concentration

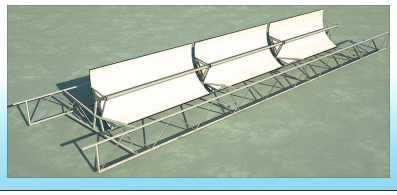
Température de sortie de 200° C à plus de 1000 °C

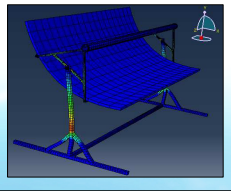
Helioclim

Développement réflecteur



- ✓ Modélisation,
- ✓ Essais élémentaires (traction, compression),
- ✓Fabrication prototypes échelle 1,
- ✓ Contrôles optiques,
- ✓ Sollicitations mécaniques et thermiques,
- ✓…





Helioclim

Développement capteur

✓Compétences internes :

- Développement technologique.
- Ingénierie matériaux (compatibilité, CTE,…).
- Ingénierie d'essais mécaniques, thermiques, thermo-optiques.
- Conception et développement de prototypes.

✓ Exemples d'essais menées pour le développement du capteur :

- Flexions 4 points.
- Traction / compression sur éprouvettes composite.
- Mesures d'absorptivité et d'émissivité.
- Vieillissement matériaux.
- Conception et fabrication de prototypes.

Helioclim

Développement capteur

Résultat : Un capteur à concentration intégrable au bâtis :

- ✓Performent (rendement supérieur à 80 % à 180°C)
- ✓Léger
- ✓Un coût au kW/h parmi les plus bas du marché

Helioclim

Présentation Helioclim

Quelques événements majeurs

Helioclim

	Yannick Godillot	Marie Nghiem	Yann Vitupier	Mike Pes	Charles Daniel
Fonctions	Président	Chef de projet	Responsable R&D	Finance	Ingénieur Produit
Expérience	Directeur CYTech, expertise matériaux, ingénierie d'essais, R&D	Ingénieur qualification et développement matériaux procédés	Ingénieur architecture mécanique et thermique générateurs solaires	Directeur financier distribution de biens de grande consommation	Responsable centre d'essais aérospatial
Formation	Ingénieur mécanique Sup Méca	Ingénieur matériaux Polytech Paris Sud	Docteur en génie des matériaux, ingénieur chimie ENS Montpellier	Diplômé de l'école supérieure de commerce de Rouen	Ingénieur mécanique, DEA matériaux, DESS environnement et DD

Expérience en management de PME innovante, mécanique / thermique

Recherche et veille technologique, chimie et procédés

Mécanique et mesures physiques, relation client

Développement matériaux, gestion de projet

Finance et gestion administrative, commercial

Helioclim

Soutiens et partenaires

Helioclim développe la solution de climatisation solaire réversible en partenariat avec :

CYTech. développement — Laboratoire LeTEP Université de Nice Sophia Antipolis — TECSOL

Helioclim est membre des pôles de compétitivité et associations :

capenergies — advancity — Pôle Pegase — DERBI Pôle de compétitivité — tenerdis — artemis

⇨ *Projet labellisé par le pôle Capenergies*

Helioclim est soutenu par :

THALES — oseo — Team Côte d'Azur — CCI Nice Côte d'Azur — Région PACA — Incubateur Paca-Est Innover, Entreprendre

Helioclim

Merci de votre attention

N'hésitez pas à nous contacter

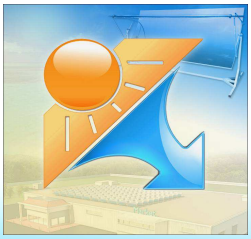
Helioclim
Mandelieu Technology Center
Allée François Coli, Bâtiment 9
06210 Mandelieu

Tél : 04 93 48 97 02

Fax : 04 93 48 23 17

contact@helioclim.fr

www.helioclim.fr



3.3 Stéphane Gorny (SPIE Telecom)

La révolution de l'éclairage intelligent LED

Les luminaires LED sont de plus en plus présents dans notre environnement. Ils permettent à l'usage de réaliser de nombreuses économies de dépenses. Mais leurs systèmes de gestion et d'automatisations sont encore complexes à mettre en œuvre et onéreux. Le système REDWOOD permet d'assurer une gestion optimale des luminaires LED d'un bâtiment, d'en améliorer encore l'efficacité énergétique et d'optimiser les ressources d'installation tout en améliorant la productivité. La convergence permet d'assurer aisément la programmation, le déploiement et la maintenance depuis une interface IP. Le système n'est plus passif mais devient complètement actif. Ainsi, il rend intelligent le bâtiment dans lequel il est installé.

SPIE, l'ambition partagée

SPIE Communications

SÉMINAIRE ARISTOTE
« LE BÂTIMENT INTELLIGENT, SOURCE DE VALEURS »

1

SPIE Communications
une organisation au service de nos clients

6 directions régionales
70 agences et centres de services
2200 personnes dont **1500** techniciens

Filiale du groupe SPIE
CA 2011 : **326 M€**
3 filiales VeePee, Sertig, DCCS

Entité DEO : Direction Entreprise et Opérateur
- Activité Infrastructure, LTS
- Activité Opérateurs
- Activité pour PME / PMI
- **210** personnes
- **60** Millions de CA 2011

Une offre globale du conseil à l'infogérance 2

Vocation d'activité dans les espaces professionnels

DISPONIBILITE & SECURITE DES ARCHITECTURES

URBANISATION & CONSOLIDATION DES EQUIPEMENTS

FLEXIBILITE & MAITRISE DES TECHNOLOGIES

REDUCTION DES COÛTS
Investissement
Exploitation du site
Energies

Apporter de l'innovation

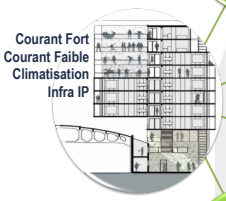
Distribuer de nouveaux services

Augmenter la valeur au M²

Une offre globale du conseil à l'infogérance 3

Nouvelles technologies dans un bâtiment

Salle de réunion
- Collaboration Visioconférence
- C.U.



Bureau Open space Call center
- C.U.
- Poste de travail
- WIFI
- Eclairage LED

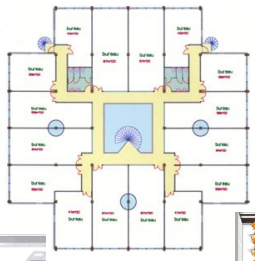
Accueil
- Borne
- Standard
- Vidéosurveillance
- Contrôle d'accès

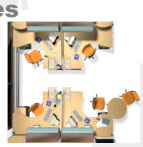
Salle informatique
- Accès opérateur
- Baies
- Sécurisation
- Climatisation
- Eclairage LED

Une offre globale du conseil à l'infogérance

La distribution des services

Nouvelle génération de salle de réunion





Economie d'énergie des postes de travail

Agencement de centre d'appels

Analyse de câblage
Espace Wifi

Show room
Espace commun
IPTV, affichage dynamique

Une offre globale du conseil à l'infogérance 5 17/09/12

SPIE Communications
nos domaines métiers

COMMUNICATIONS UNIFIÉES, COLLABORATION
- Téléphonie
- Centres d'appels, bornes d'accueil
- Mobilité
- Equipements pour salle de réunion
- Vidéoconférence,
- Hotel : Triple Play,
- Santé : TMM, télémédecine
- Raccordements opérateur

INFRASTRUCTURE IP & SÉCURITÉ
- Câblage : Fibre, cuivre
- Alimentation électrique
- Réseaux et WIFI
- Vidéosurveillance sur IP
- Contrôle d'accès, Biométrie
- Accès internet …

INFORMATIQUE et DATA CENTER
- Postes de travail : fourniture, mastérisation, déploiement, services utilisateurs
- Serveurs et Virtualisation d'applications
- Data Center : rénovation, aménagement, création de salles
- Optimisation consommations énergétiques
- Climatisation, secours électrique
- Eclairage intelligent

Une offre globale du conseil à l'infogérance 6

Eléments clefs d'un bâtiment intelligent

REDUCTION DES COUTS DE FONCTIONNEMENT
- Efficacité énergétique
- Maintenance
- Optimisation du bâtiment

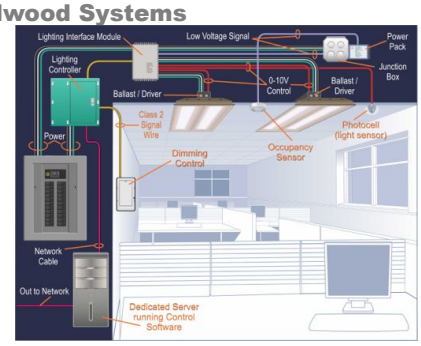
OPTIMISATION DES RESSOURCES D'INSTALLATION
- Utilisation de l'espace
- Gestions des déplacements
- Rechanges

AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE
- Confort lumineux
- Capacité à mieux travailler
- Confort thermique

Une offre globale du conseil à l'infogérance

Eclairage traditionnel vs l'innovation Redwood Systems

- Onéreuse
- Complexe
- Superposition d'architecture (alimentation séparée, contrôle, & système de gestion)
- Inflexible
- Intelligence limitée

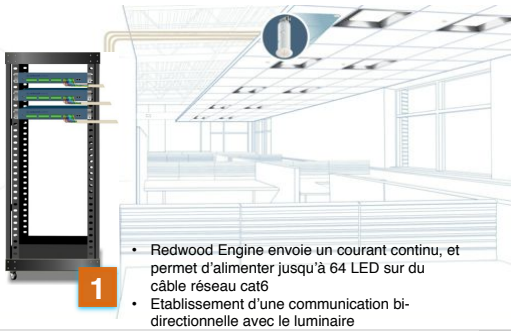


Une offre globale du conseil à l'infogérance 8

Redwood Systems

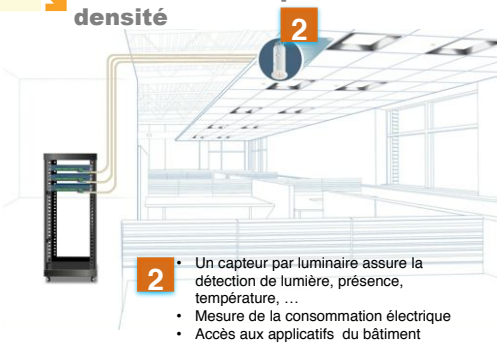
Redwood Systems : Architecture réseau (câble cat6)

1



- Redwood Engine envoie un courant continu, et permet d'alimenter jusqu'à 64 LED sur du câble réseau cat6
- Etablissement d'une communication bi-directionnelle avec le luminaire

Un réseau de capteurs à haute densité



2

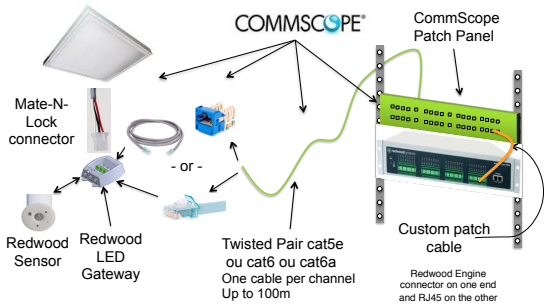
- Un capteur par luminaire assure la détection de lumière, présence, température, …
- Mesure de la consommation électrique
- Accès aux applicatifs du bâtiment intelligent

Interface via serveur web

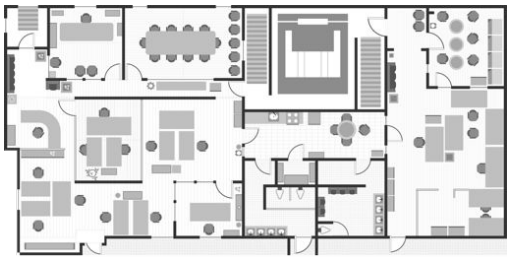
3

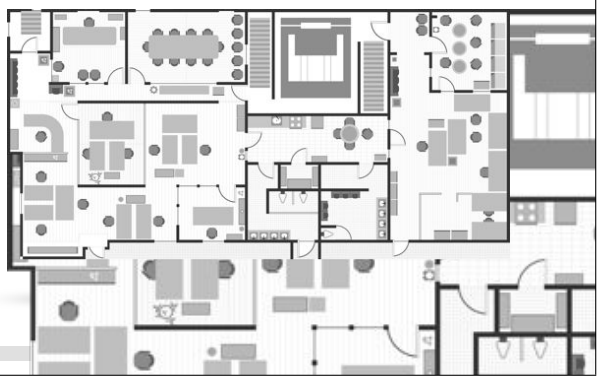
- Plate-forme unique pour HW, SW, capteurs, réseau, Apps, APIs
- Souple, évolutive, fiable, sécurisée, ouverte

Principe de raccordement



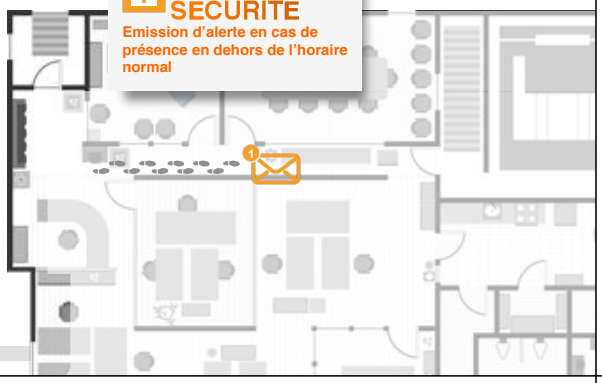
Comment l'éclairage permet-il de gérer un bâtiment ?





SURETE ET SECURITE

Emission d'alerte en cas de présence en dehors de l'horaire normal

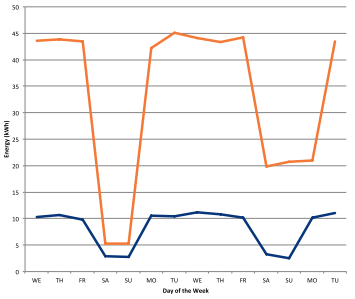


EFFICACITE ENERGETIQUE

Salle de conférence vide :

Baisse de l'éclairage et réduction de la CVC

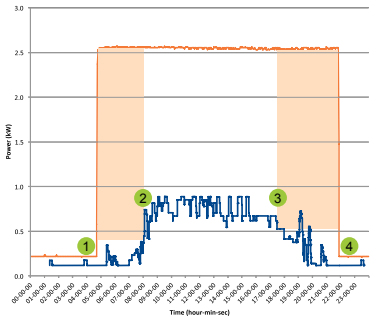
Gain énergétique de l'ordre de 75%



Avant : éclairage type néons sur horloge

Après : Redwood + LED, (sans l'asservissement éclairage diurne)

Journée type



Gestion de la lumières sans Redwood :

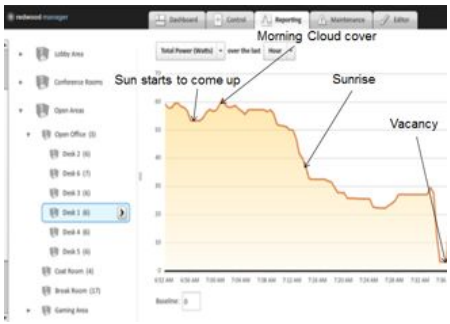
(1) 5:00, faible occupation de l'espace. Sans contrôle intelligent : toutes les lumières sont allumées.

(2) 8:00 AM, les bureaux sont pleinement occupés. A ce stade, toutes les lumières sont allumées depuis 3h.

(3) 17:00, les bureaux commencent à se vider.

(4) Il faut attendre 22h00 pour que les lumières soient éteintes

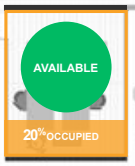
Asservissement éclairage ambiant



UTILISATION DE L'ESPACE

Visu sur les disponibilités

Les rapports peuvent montrer le taux d'occupation

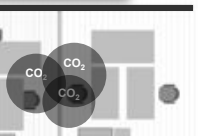


Energy Savings – Occupancy Based

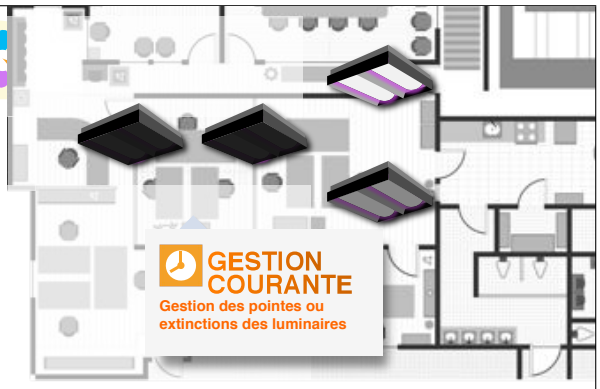
Economie d'énergie - occupation

SANTE ET CONFORT

MES de la ventilation dès augmentation du niveau de CO^2

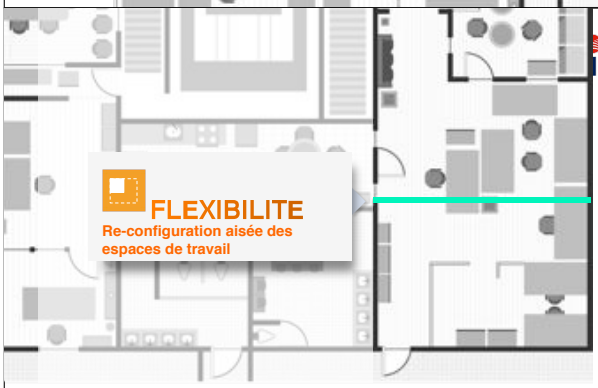


MAINTENANCE
Alerte envoyée sur défaillance d'un luminaire



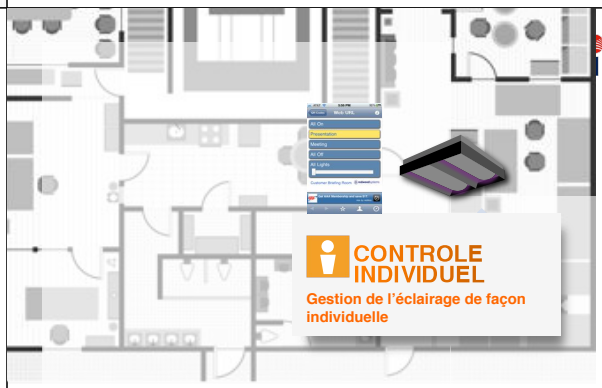
GESTION COURANTE
Gestion des pointes ou extinctions des luminaires

Une offre globale du conseil à l'infogérance 26



FLEXIBILITE
Re-configuration aisée des espaces de travail

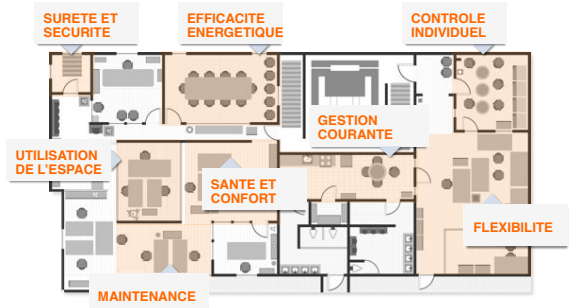
Une offre globale du conseil à l'infogérance 27



CONTROLE INDIVIDUEL
Gestion de l'éclairage de façon individuelle

Une offre globale du conseil à l'infogérance 28

Les possibilités du système d'éclairage dans un bâtiment intelligent



Une offre globale du conseil à l'infogérance 29

Partenaires

Luminaires

PHILIPS · RiCHTER lighting technologies · ACDC · USAI · beta LED · XICATO Making sense with LEDs

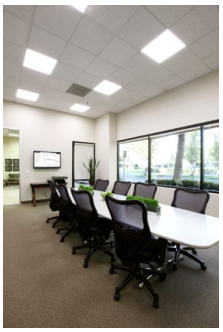
Technologie et Marché

SYSTIMAX SOLUTIONS · LEONI KERPEN · infraplus by Schneider Electric · cisco · ProCurve Networking by HP · AVAYA

Une offre globale du conseil à l'infogérance 30

Un mot concernant les LEDs

- Grande durée de vie (50,000 hrs)
- Faible coût de maintenance
- Faible empreinte calorifique
- Respects de l'environnement ROhS, pas de mercure…
- Efficacité énergétique : faible consommation pour une source de lumière « numérique » contrôlable et réglable.
- Attention à l'origine de la LED (risque photobiologique)

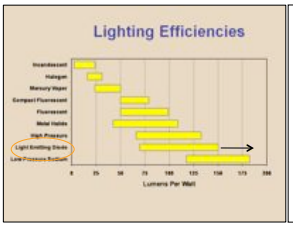


Une offre globale du conseil à l'infogérance 31

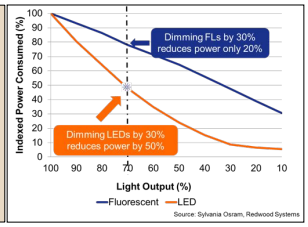
Transformation du marché de l'éclairage

"LEDs – *la plus grande invention depuis le feu*" – Forbes Magazine

Efficacité d'éclairage



Comparaison de gradation



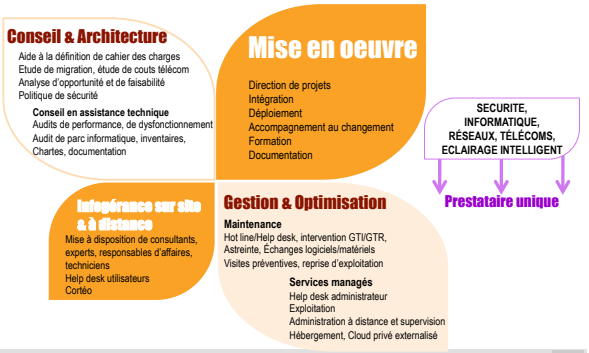
Une offre globale du conseil à l'infogérance 32

Retour sur investissement

- Baisse des coûts de consommation liés à l'éclairage
- CVC
  - Indirecte : baisse des dégagements de chaleur d'un bâtiment
  - Directe : réduire/couper la CVC en cas de non occupation de locaux
- Optimisation de la gestion de la maintenance et de ses coûts
- Gain dans la gestion de l'espace et confort de travail

SPIE Communications

Nos offres de services



3.4 Emmanuel François (EnOcean)

EnOcean : un standard pour les *Smart Buildings*

Pour être « intelligent » le bâtiment requiert avant tout des équipements actifs et interconnectés ainsi que des capteurs pour la transmission d'informations diverses telles que : température, présence, consommations, luminosité, qualité de l'air, état des ouvrants, ... Afin de conférer une plus grande modularité aux bâtiments, la technologie radio devient de plus en plus utilisée comme mode de communication. Face à la multiplication du nombre de capteurs et d'actionneurs se pose la problématique de leur alimentation. En effet, une alimentation par piles pose un double problème à la fois d'ordre environnemental (recyclage) et économique (coût de maintenance) sans parler de la fiabilité. EnOcean, technologie radio standardisée IEC répond à cette problématique en utilisant des sources d'alimentation autonomes telles que l'impulsion, le photovoltaïque ou la différence de température (effet Peltier). Cette technologie rencontre aujourd'hui un grand succès dans le monde du *Smart Home* et du *Smart Building* avec plus de 300 fabricants et 1000 produits, tous interopérables entre eux. Des Kits de développement très simples (ESK 300) sont désormais accessibles pour l'enseignement et les développeurs afin de faciliter la diffusion à grande échelle de cette technologie révolutionnaire.

EnOcean :
Un standard universel pour les Smart Buildings.

Emmanuel FRANCOIS
Sales Director West Europe

17-Sep-12

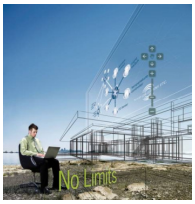
Green. Smart. Wireless.

Place du sans fil dans le bâtiment et la ville
Technologie EnOcean
Domaines d'application
Exemples de Solutions & Produits
Références
Ecosystème EnOcean ALLIANCE

Les enjeux du Smart Building

- **Des bâtiments économes en énergie**
- **Des bâtiments équipés de capteurs et d'automatismes**
- **Des bâtiments communicants et interconnectés, pilotables à distance**
- **+ Des usagers intégrés, connectés et responsables …**

Le rôle des capteurs / actionneurs



Les systèmes d'automatisation des bâtiments exigent des capteurs et actionneurs :

- Comptage (eau, gaz, électricité)
- Interrupteurs
- Présence / Mouvement
- Lumière
- Température
- CO^2 / CO / Gaz
- Humidité
- Porte / Fenêtre
- Capteurs / Personnes
- Vannes et vannes thermostatiques
- Clapets de ventilation
- …

Capteurs / Actionneurs : Quels enjeux ?

- **« Easy to install » : Installation aisée et modulaire**
  - **=> Sans fil privilégié**
- **« Easy to maintain » : Maintenance à faible coût**
  - **=> Sans pile privilégié**
- **« Easy to control » : Interopérabilité des produits**
  - **=> Protocoles Ouverts et Standards**

EnOcean : La Solution

Capteurs sans fil et sans pile

- Modularité & interopérabilité totale
- Technologie mature normalisée **IEC 14543-310**
- Leadership et présence internationale
- Protocole ouvert, standardisé avec pérennité assurée
- Protocole sécurisé par Rolling Code et Encryption

La norme radio des bâtiments durables

- Flexibilité et évolutivité assurée
- Coûts d'installation réduits & zéro maintenance
- Réduction conséquente du câblage
- Portée par plus de 300 fabricants et 1000 produits interopérables
- Plus de 250.000 bâtiments équipés

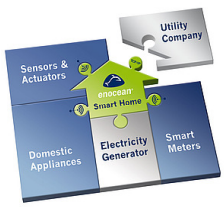
Un standard international (IEC) depuis 12/2011

EnOcean : Les incontournables sans pile

- **Pour certaines fonctions EnOcean est devenu incontournable : Sans Fil et sans Pile**

Capteur / Actionneurs	Compatible sans pile
Valve thermostatique	X
Capteur CO^2	X
Capteur CO	X
Capteur COV	tbd
Détecteur de fumée	X
Capteur de T°	X
Capteur d'Humidité	X
Contact de fenêtre / porte	X
Poignée de porte / Serrure électronique	X
Interrupteurs / Télécommande	X
Télécommande / Display de contrôle	tbd
Capteur de luminosité	X
Comptage Eau / Gaz	tbd
Meteo Station	X
Clapet de ventilation	X
Vanne arrosage	tbd
Détection de chute / accéléromètre	tbd

EnOcean : Un standard… au cœur du Smart Grid

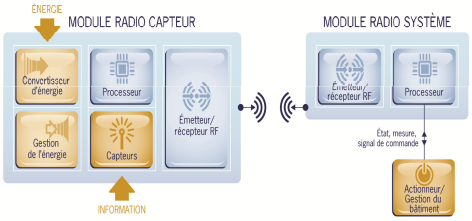


Le standard des derniers mètres

- **Standard IEC 14543-310 !**
  - **Standard depuis fin 2011**
  - **Protocole totalement ouvert**
  - **Sécurisé** *(Rolling code / Encryption)*
  - **Garantie de pérennité**
- **« Standard » / Bâtiments éco durables :**
  - **Capteurs & actionneurs (>1 000)**
  - **Tertiaire & désormais résidentiel (> 250.000)**
  - **Interopérable / Protocoles ouverts**
  - **Compatible « Sustainables buildings »**
    - **Coût global réduit**
    - **Coûts réduits d'installation et de maintenance**
    - **Economie de câble**
    - **Pas de pile**
    - **Economie d'énergie**

L'expertise EnOcean
- Protocole radio Ultra Low Power
- Récolte d'énergie
- Gestion très faible d'énergie
- Micro - stockage d'énergie

La réponse EnOcean : Technologie RF sans piles

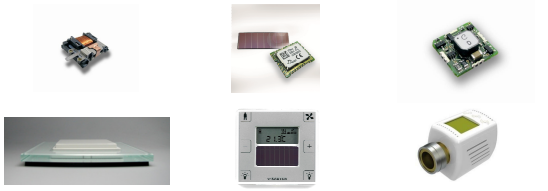


Sans fil, sans pile, …

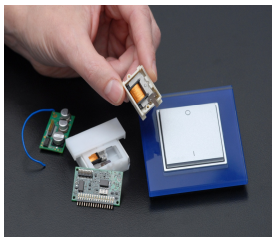
Dynamique
(Système magnéto résistif)
(Jusqu'à 150.000 actions)

Solaire
(A partir de 50 lux)
Bi-directionnel

Thermique
(Delta de 1° C :
20.000 télégrammes)

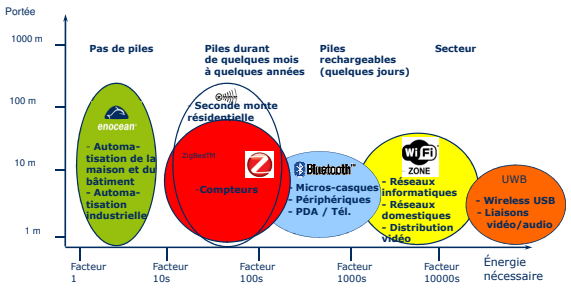


EnOcean : Le seul système RF sans pile



- **Fréquence :** 868 MHz (315MHz pour Asie et Amérique)
- **Télégrammes :** 0,6 ms et 125 kilobits par seconde (x 3)
- **Portée :** 300 m sans obstacles et 30 m dans un bâtiment
- **Puissance Emission** : 0,000013 W/m², 100 x - / inter traditionnel
- **Identification unique :** N° d'identification de 32-bits

Positionnement de la norme de l'Alliance EnOcean



Produits interopérables multifournisseurs

Commandes d'éclairage
- Interrupteurs / Variateurs
- Capteurs de présence
- Intensité lumineuse
- Carte clé
- Minuteries

Capteurs de CVC
- Présence / Mouvement
- Température / Humidité
- Porte / Fenêtre
- CO^2

Passerelles
- LON, BACnet, TCP/IP, KNX, série

Capteurs bidirectionnels autoalimentés

Capteur CVC à alimentation solaire

Dolphin API – Smart Ack

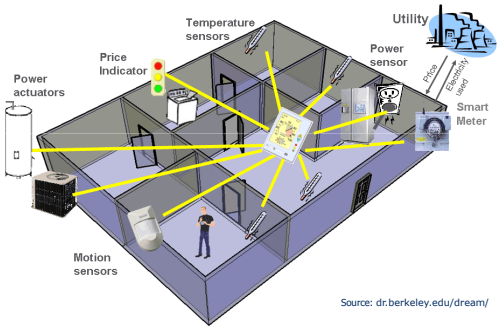
1er télégramme :
Valeur mesurée
(p. ex. température, humidité)

2e télégramme :
Mise à jour des paramètres du capteur
(p. ex. tarage du zéro, synchro de l'horloge, état de la fenêtre)

Dolphin Smart Ack permet :
Capteurs radio autoalimentés avec affichage et canal de retour de données
(recopie dans un intervalle de temps dédié après transmission des mesures)

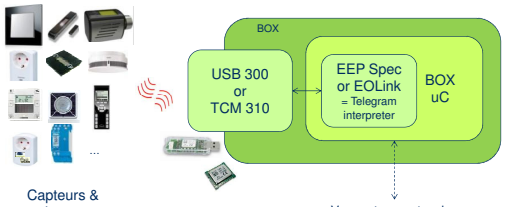
EnOcean : Un standard pour le Smart Grid

SMART GRID – Demand Response / Peak Load Management



Source: dr.berkeley.edu/dream/

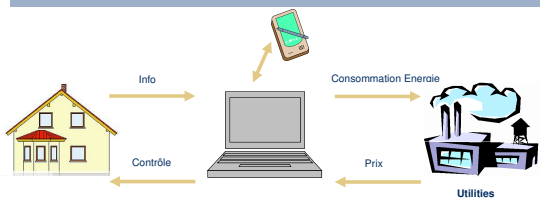
EnOcean = EASY TO INTEGRATE



Capteurs & actionneurs EnOcean: > 1000 produits interopérables

Vers autres protocoles

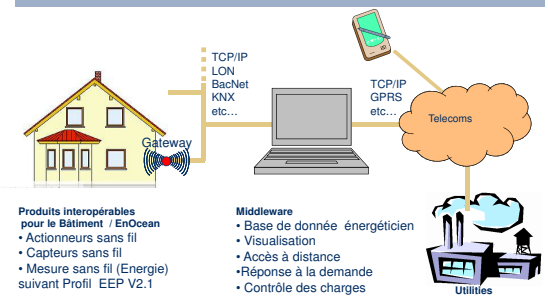
SMART GRID – Solutions avec EnOcean



Produits interopérables pour le Bâtiment / EnOcean
- Actionneurs sans fil
- Capteurs sans fil
- Mesure sans fil (Energie) suivant Profil EEP V2.1

Middleware
- Base de donnée énergéticien
- Visualisation
- Accès à distance
- Réponse à la demande
- Contrôle des charges

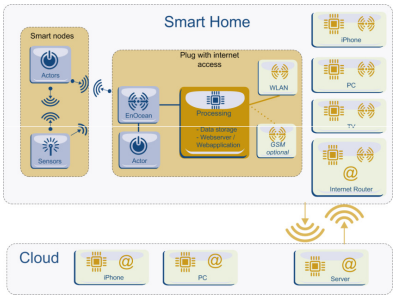
SMART GRID – Solutions avec EnOcean



Produits interopérables pour le Bâtiment / EnOcean
- Actionneurs sans fil
- Capteurs sans fil
- Mesure sans fil (Energie) suivant Profil EEP V2.1

Middleware
- Base de donnée énergéticien
- Visualisation
- Accès à distance
- Réponse à la demande
- Contrôle des charges

WLAN PLUG – Low-cost Box



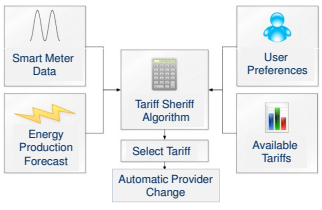
WLAN plug:
+ EnOcean <-> WLAN
+ Open HW+SW Plattform
+ Basic SW App
+ App Store

Wall socket plug
+ 3500W On/Off
+ Power Measurement

EnOcean Radio Repeater

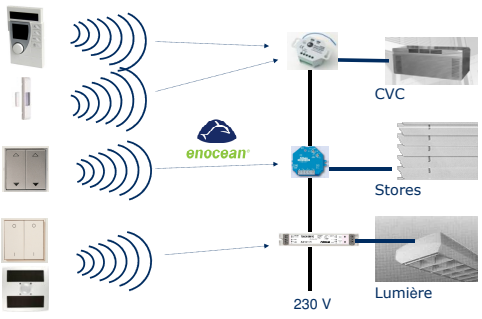
Complete integration to Smart Grid

Cloud Service Model (example)

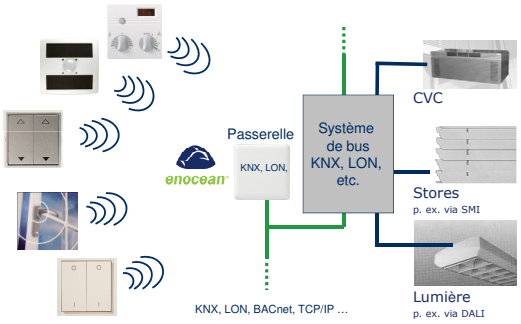


Exemples de produits & applications

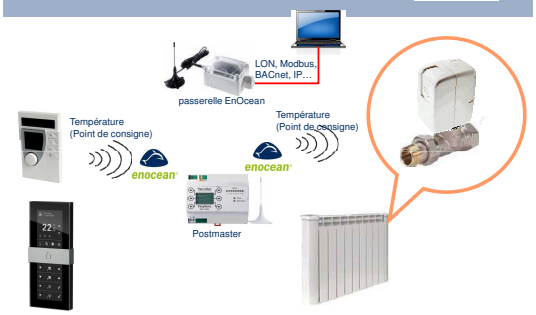
Solution Stand Alone



Solution passerelle avec EnOcean



Gestion centralisée chauffage

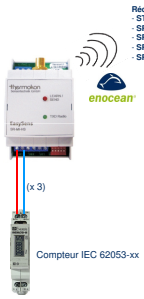


EnOcean à la croisée de l'ELEC, du CVC et du Contrôle d'Accès ....

3 fonctions en 1
- Eclairage
- Chauffage / Climatisation /Ventilation
- Accès / Intrusion

Plusieurs Capteurs compatibles
- Détecteur de présence / luminosité
- Poignée de fenêtre / porte
- Contacts de fenêtre / porte
- Télécommande
- Capteur CO^2
- Capteur chaise / lit

Comptage : Eau, Gaz, Electricité



Comptage Eau, Gaz ou Electricité

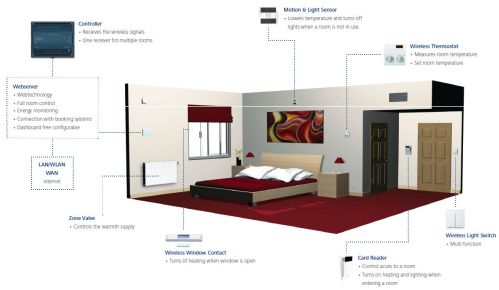
3 entrées impulsion S0 (norme IEC 62053-31 ou DIN 43864)

2 modes de transmission:

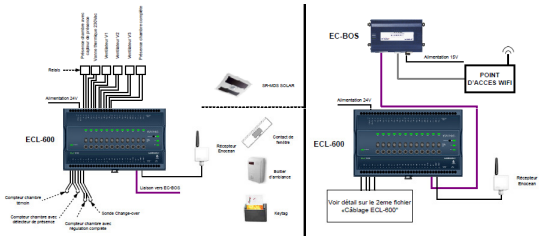
Délai: 5, 10, 100 ou 1.000 s

Nbre d'impulsions: 10 ou 100 imp.

Exemple d'application : Chambre d'hôtels



Solution de gestion de chambre avec Distech & Trio2sys



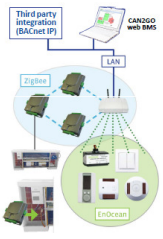
Controler CAN2GO : Multifonctions/Multiprotocoles

CAN2GO at the floor level

3 networking options...
- Daisy chain
- IP/Ethernet (LAN)
- ZigBee wireless mesh

Select one or combine them

For access and configuration
- Connect to the LAN



CAN2GO

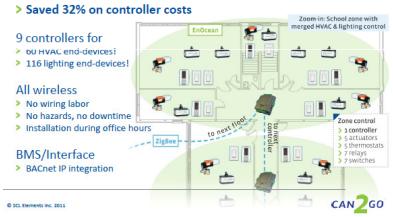
Case study: Elementary school

Solution – All wireless HVAC & lighting
- **Saved 61% of electrical labor costs**
- **Saved 32% on controller costs**

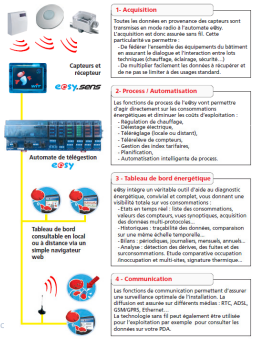
9 controllers for
- 60 HVAC end-devices!
- 116 lighting end-devices!

All wireless
- No wiring labor
- No hazards, no downtime
- Installation during office hours

BMS/Interface
- BACnet IP integration



Télégestion WIT



Solution globale Immotronic : Test chez EdF

IMMOTRONIC

PlaceTouch
Donnez libre cours à votre imagination

PlaceTouch est une nouvelle génération d'environnement SCADA dédiée aux produits EnOcean.

« Comme sur un Smartphone »

- Vos applications s'installent d'un clic sûr depuis un « web store »
- Simple à configurer et à utiliser depuis votre Smartphone, votre tablette tactile, votre PC.
- Se connecte à la télévision avec un clavier multimédia (en option)

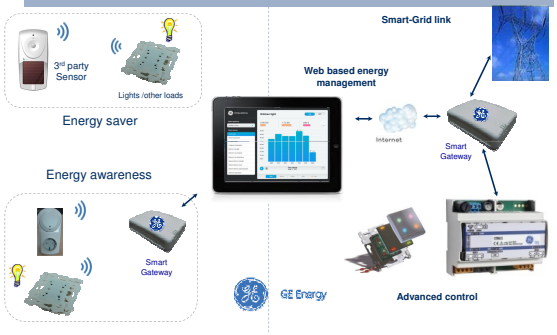
Economique, performant, fiable

Pilotez votre installation EnOcean et connectez-la au WEB !

Vicro SCADA PlaceTouch

enocean freescale OSGi Linux Java

Exemple d'intégration dans solution Smart Grid



Gestion Splits : Intesis / Offre EDELIA

EnOcean gateways

enocean alliance

Communication gateways:
USB (ASCII, ESP), KNX, ...

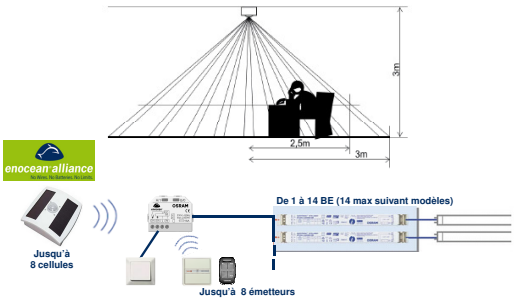
External control = MORE ENERGY SAVINGS

DAIKIN

IntesisBox® AC interfaces

IntesisBox® gateways KNX, ASCII, ...

Solutions par applications : la gestion sur des installations existantes

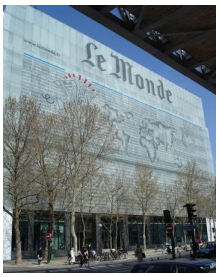


Offre Smart Home

Références

250 000 bâtiments « Enabled by EnOcean »

Le Monde



- Gestion complète de l'éclairage
- Réponse aux attentes de flexibilité; aléas rédactionnels

Economies

- 80% sur maintenance
  Réaménagement des cloisons sans gêne ni surcoût de câblage.
- 50 % sur fonctionnement
  Automatisation de l'éclairage: détection de présence / luminosité

Hôtel de région – Lyon Confluence

- Gestion complète de l'éclairage et des stores associée à des interrupteurs radio
- Rapidité d'exécution + Réponse aux besoins de flexibilité.

Economies

- 10% Frais de câblage
- 80% Réaménagement
- 50% Eclairage

CGG Veritas Massy / Bouygues Immobilier

- Gestion éclairage avec gradation / détection de présence et luminosité
- Rapidité d'exécution et grande flexibilité

Economies

- 10% Installation
- 80% Maintenance
- 50% Eclairage

The Squaire – Frankfurt a.M.

20.000 capteurs et actionneurs autonomes

- Interrupteurs
- Capteurs
- Passerelles

Avantages

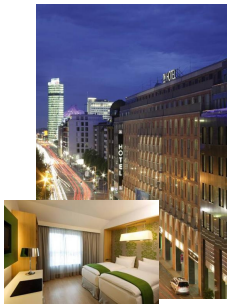
- Economies / Temps et Coûts
- Conception facilitée
- Aménagements facilités
- Emménagements rapides des locataires

Siège régional France Télécom - Dijon

France Télécom, Dijon
Wago France

- 20.000 m²
- Gestion éclairage :Dali

Hôtels



NH Hôtels, Allemagne

- 5.000 Chambres / 25 Hotels
- > 20% Coût / Chauffage & Climatisation
- Installation sans dérangement
- ROI < 2 ans

Autres références

Nestlé France

France Telecom

Air France

Torre Cristal et Torre Espacio, Madrid

- 52 / 55 étages, ca. 250 mètres
- 4,000 modules sans fils et sans piles
- 33 km de câble en moins

Weberhaus : des maisons intelligentes…

Plus de 700 Maisons EnOcean / an

- Eclairage
- Chauffage / ventilation
- Stores
- Portier Vidéo
  - Gain de temps à la fabrication (montage, réception)
  - +30% (650€) / traditionnel basique mais :

  Confort, sécurité et économie d'énergie en plus
  - Isolation renforcée (Pas de saillie / Inter)
  - Flexibilité (Interrupteurs, ajout de fonctions)
  - Gain / Après vente (pas de piles, interopérabilité, télémaintenance)

Page 49

Résidentiel: Un fort développement…

Economie d'énergie par la technologie EnOcean et intérêt:

- Solutions Modulaires
  - Ajout ou déplacement simplifié d'actionneurs ou de capteurs
- Solutions intelligentes et interopérables
  - Des équipements actifs
  - Pilotage de chaque équipement connecté
  - Totale transversalité des équipements connectés
  - Intégration parfaite dans « BMS » : Tahoma/overkiz, Lifedomus, BSC, Boot Up,…
- Solutions compétitives
  - Frais d'installation (moins de câblage)
  - Frais de maintenance (pas de piles, pas de câblage)

EnOcean Alliance :
Un écosystème homogène

Plus de 300 clients ont intégré la solution EnOcean

EnOcean's OEM partners – Member of EnOcean Alliance

Further EnOcean's OEM partners

… et créé plus de 1.000 produits !

Les partenaires en France (50 +)

Comment démarrer avec EnOcean

Kits de développement
- ESK 300 :
- EDK 300 / 310 / 320 :
- Domoport / Openpicus :
- Kit Ingerea

Formation
- Ecole : Giga Concept, Vity,…
- Enseignement : deRennes … INSA, Centrale, ECAM, ECE, Université

Distribution Modules :
- Giga Concept
- Future Electronics :

Distribution Produits Finis :
- VITEC
- Rexel, Sonepar,…
- Industriels

Le standard pour les derniers mètres

Smart Home – Smart Building - Smart City

- Flexibilité : Sans fil
- Durabilité : Sans pile
- Universalité : Interopérable

Merci de votre attention.

Emmanuel FRANCOIS
Tél. +33 1 74 13 52 44
Mob +33 6 12 54 52 44
emmanuel.francois@enocean.com

EnOcean GmbH
Kolpingring 18a
82041 Oberhaching
Munich / Allemagne

www.enocean.com

3.5 Pascal Urard (STMicroelectonics)

GreenNet, un réseau IPV6 sans fil pour des capteurs autonomes énergétiquement

Les capteurs autonomes communicants sont des capteurs sans fils capables de produire eux-mêmes leur propre énergie à partir de l'environnement ambiant. GreenNet propose une solution pour capteurs et actionneurs autonomes communicants, programmables à distance, reliés directement à internet à travers le protocole internet nouvelle génération (IPv6) respectant le standard 802.15.4, permettant de s'affranchir des solutions propriétaires et d'offrir aux assembleurs domotiques un niveau d'interopérabilité au niveau IP respectant le profile Smart-Energie 2 (SEP2.0). L'internet des objets sans-fils et sans-pile est maintenant une réalité. Un tour d'horizon des challenges techniques sera effectué pendant la présentation.

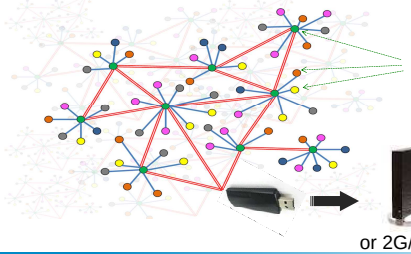
GreenNet
Autonomous Smart Object Network

Pascal Urard
R&D, Crolles

pascal.urard<at>st.com

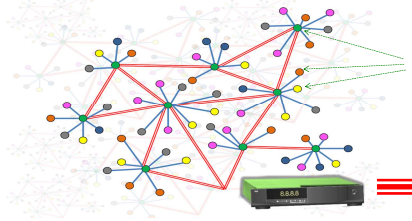
GreenNet

Ergonomic, Autonomous, Scalable
Wireless Sensor & Computing Network (WSN)
It can sense and act on the environment.



GreenNet

Ergonomic, Autonomous, Scalable
Wireless Sensor & Computing Network (WSN)
It can sense and act on the environment.



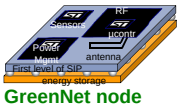
Our product vision

- Wireless Autonomous node available through the merger of 3 of our core technologies embedding 32b processor STM32L

GreenNet node

Our product vision

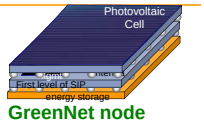
- Wireless Autonomous node available through the merge of 3 of our core technologies embedding 32b processor STM32L



GreenNet node

Our product vision

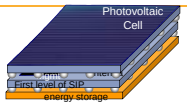
- Wireless Autonomous node available through the merge of 3 of our core technologies embedding 32b processor STM32L
  …as maybe a single element in the future



GreenNet node

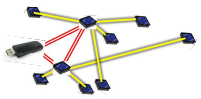
Our product vision

- Wireless Autonomous node available through the merge of 3 of our core technologies embedding 32b processor STM32L
  …as maybe a single element in the future



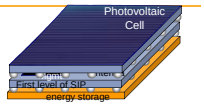
GreenNet node

- A set of GreenNet nodes build a self managed autonomous wireless **IPv6** network.
  End-to-end IP + autonomy becomes reality



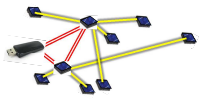
Our product vision

- Wireless Autonomous node available through the merge of 3 of our core technologies embedding 32b processor STM32L
  …as maybe a single element in the future



GreenNet node

- A set of GreenNet nodes build a self managed autonomous wireless **IPv6** network.
  End-to-end IP + autonomy becomes reality

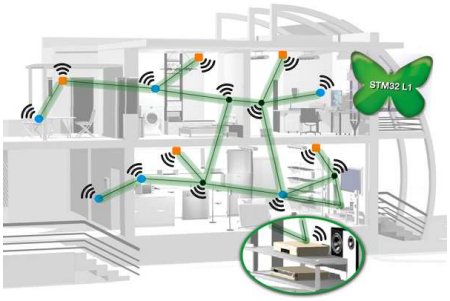


- Developing SW applications : GreenNet opens the door to Internet of things (M2M) , Applications & Services.

- Service to provider
- Local services

GreenNet is User Friendly

GreenNet nodes build an IPv6 autonomous network



Easy pairing

No battery change

Self managed network

SW applications download over the air

GreenNet Node V1

Autonomous WSN node samples for indoor CFL low light 1.5"x2" solution (board)

UCase: 100lux indoor CFL light / 6hours a day for T° measurement every 5 minutes
Autonomy battery charged, still operating: >75 days in the dark
IPv6 protocole

More energy available → More computation possible, or reduced size !

Applying GreenNet to office building…

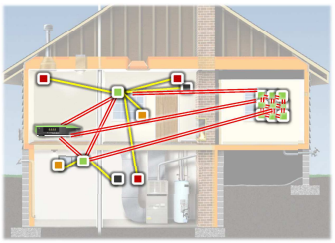
This is a new way of networking

Networks are
- •Private
- •Independant
- •Programmable
- •Secured
- •Autonomous
- •IPv6

They enable
- •Networking
- •Security (fire,intrusion, gas,…)
- •Services (T° , consumption, sound, …)

Enabling Green Computing for new Appl.

- Can you imagine what applications would be reachable with an autonomous 3x3 array of 32b 80MHz MCUs linked at 2Mb/s?
- What about a 8x8?

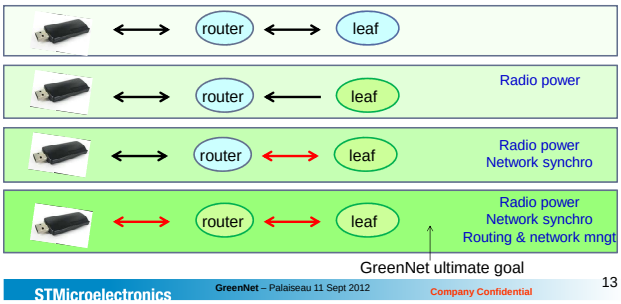


Autonomous IPv6 WSN challenges

Always on = always listening

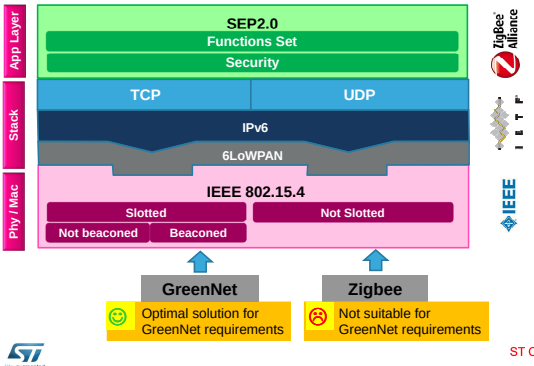
Slotted = day/night

Challenges



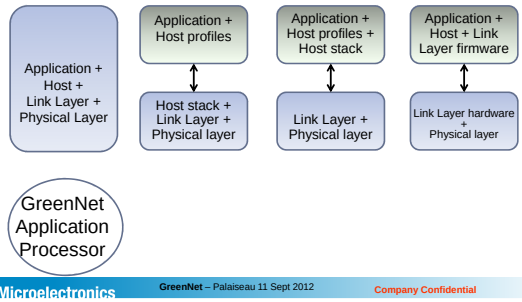
GreenNet ultimate goal

802.15.4 based IPv6 Protocol stack



ST Confidential

Node: system radio partitioning



Platform components

- **GreenNet Nodes**
  - Products 802.15.4 frequency hopping capable

Enabled by ULP RF (HW & FW)

- **Application & network manager**
  - Low-end (Dongle): STM32F4 (CortexM4)
  - Middle-range (GW): Spear320S (Arm 926)
  - High-end (STB): ORLY (dual CortexA9)

Enabling Services through Gateways

Conclusion

- **Self-managed IPv6 autonomous wireless network is possible and exists now.**

- GreenNet v2 is in the fab.
  ST is looking for partners & early adopters:
  - to deploy first home automation networks
  - Jointly agree strategy/Action towards Network Protocol standardization bodies
  - Feedbacks about how GreenNet reference design match early adopters requirements.

- Many opportunities exist
  - GreenNet is an opportunity for a straight-forward solution for next generation of Enocean-IPv6 programmable nodes ☺

3.6 Nicolas de Rosen, Lois Moulas (Sinteo)

Enseignements d'une démarche de performance énergétique et environnementale patrimoniale

Le parc tertiaire français représente plus de 850 millions de m^2. L'état s'est fixé un objectif de réduction de 38% des consommations énergétiques d'ici à 2020 et déploie des mesures réglementaires visant les propriétaires et les locataires, notamment l'annexe environnementale qui devra couvrir tous les baux portant sur des locaux à usage de bureaux ou de commerces de plus de 2 000 m^2, depuis le 1er janvier 2012 pour les baux nouvellement conclus ou renouvelés, et 14 juillet 2013 pour les baux en cours.

Dans ce contexte, les maîtres d'ouvrage cherchent à classifier leurs actifs sur une échelle de vulnérabilité Grenelle, croisant des indicateurs d'obsolescence, de coût, de performance énergétique, de valeur d'actif et de rendement locatif.

À l'échelle d'un patrimoine immobilier, une démarche de performance énergétique et environnementale consiste donc à collecter, mesurer et analyser les indicateurs environnementaux par la réalisation d'audits plus ou moins détaillés. En découle un travail d'analyse et d'arbitrage afin d'établir une stratégie environnementale répondant aux trois enjeux : la mise en conformité réglementaire, la maximisation de la « valeur verte » et les économies d'énergie.

Enseignements d'une démarche de performance énergétique et environnementale patrimoniale

A Palaiseau le 05/09/2012

CONSEIL INGENIERIE ENERGIE

A propos de Sinteo

Trois pôles de compétence

- Sinteo est un groupe indépendant d'ingénierie et de conseil spécialisé dans la **performance environnementale des bâtiments.**
- Les équipes de Sinteo interviennent en conseil et en expertise technique en phase **chantier** (neuf et rénovation), en phase **d'exploitation** et en accompagnement stratégique lors de **transaction**, de **commercialisation** ou de **structuration de fond.**

Eco-construction
- Maîtrise d'Œuvre Thermique & Fluide
- Certification de bâtiment HQE, H&E, BREEAM, LEED, BBC, BEPOS
- Bilan Carbone ®de chantier
- Diagnostic Santé et Confort, études acoustiques
- Audit technique

Conseil immobilier
- Conseil en immobilier durable en transaction et commercialisation
- Bilan Carbone®, démarche RSE, CarbonCube® logiciel de reporting environnemental, ISO 14001, ISO 50001
- Conseil en stratégie environnementale et ISR
- Institut de formations professionnelles

Immobilier Durable
- Certifications HQE Exploitation, BREEAM In-Use, LEED for Existing Building
- Cartographie énergétique de portefeuille CarbonScreen®
- Bail vert, et comité de pilotage environnemental
- Suivi des consommations énergétiques Smart-E®
- Audit énergétique, Simulation Thermique Dynamique

Les enjeux : une réglementation ambitieuse

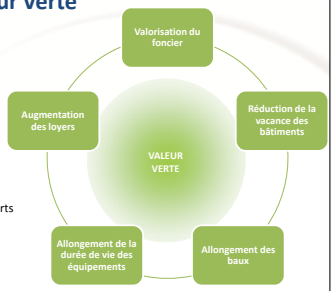
Neuf	Tertiaire et résidentiel	RT 2012[1]	OBJECTIF AFFICHÉ : Consommations d'énergie : ± 50 kWh$_{EP}$/m².an
		Indication du niveau d'émissions de GES à partir de 2013	
Existant	Tertiaire et résidentiel	Réalisation d'un DPE pour tous les baux conclus ou renouvelés au 01/01/2011	OBJECTIF AFFICHÉ - 38 % sur les consommations d'énergies
	Tertiaire	Annexe environnementale pour les baux conclus ou renouvelés > 2 000 m² à partir du 01/01/2012[2]	
		Obligation de travaux d'amélioration énergétique sous 8 ans à compter du 01/01/2012	

➡ **Des objectifs ambitieux, des modalités en cours de précision**

[1] à compter du 28/10/2011 pour le tertiaire et du 01/01/2013 pour le résidentiel
[2] Généralisation pour tous les baux >2 000 m² en juillet 2013

Les enjeux : la valeur verte

- **Vision Propriétaire**
- **Retours Etude 2011 IPD/CBRE/Certivea :**
  - Valeur Verte = 1% de la valeur vénale (scénario BBC amorti en moins de 10 ans)
  - Valeur Verte en augmentation
  - Un remplissage des bâtiments verts trois fois plus rapide
- **La certification nécessaire**
- **La performance énergétique,** composante essentielle de la Valeur Verte



Les acteurs de l'immobilier se positionnent sur les enjeux environnementaux

Reporting des indicateurs environnementaux des gestionnaires immobiliers (2010/2011)

	Performance énergétique	Gaz à Effet de Serre	Certifications	Biodiversité	Gestion de l'eau	Bail vert	Gestion des déchets	Nuisances sonores	Pollution de l'air
Acofi									
AEW Europe	√	√	√	X	X	√	X	X	X
Altarea Cogedim	√√	√	√√	X	X	√	X	X	X
Amundi Immobilier	√	√	√	X	X	X	X	X	X
AXA Real Estate	√	√	√	X	X	√	X	X	X
BNP Paribas Real Estate	X	X	√	X	X	√	X	X	X
Fidelity	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Foncière des Régions	√√	√	√√	√	√	√	√	√	√
Gecina	√√	√√	√√	√	√	√	√	√	√
Icade	√√	X	√√	X	X	√	X	X	X
ING RE	X	X	√	X	X	X	X	X	X
Klépierre	√	√	√	X	√	√	√	X	X
LaSalle Investment	√	√	√	X	X	√	√	X	X
Mercialys	√	√	X	√	√	X	√	X	X
OFI Reim	√	√	√	X	X	X	X	X	X
RREEF	√	√	√	X	X	X	X	X	X
SFL	X	X	√	X	X	√	X	X	X
Silic	√	X	√	√	√	√	X	X	X
UFG LFP	√	√	√	X	X	X	X	X	X
Unibail - Rodamco	√√	√√	√√	√	√	√	X	√	√
Viveris									

X : Pas d'informations √ : Engagements √ : Engagements, Plan d'actions √√ : Engagements, Plans d'actions, Reporting détaillé

Pratiques en matière environnementale sociale et de gouvernance (ESG) d'un échantillon représentatif de sociétés de gestion de patrimoines immobiliers. Les pratiques analysées portent sur l'intégration de critères ISR relatifs à la performance intrinsèque des actifs, à leur qualité de gestion et sur la qualité de prise en compte des enjeux ISR dans l'organisation de chaque acteur. Source Sinteo 2011

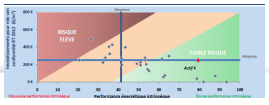
Cartographie énergétique : 2 méthodologies

- **Objectifs :**
  - Evaluer et benchmarker les actifs
  - Chiffrer le coût d'amélioration
  - Etablir une stratégie environnementale

Approche par échantillonnage
- Segmentation en typologie
- Echantillonnage
- Audit énergétiques
- Extrapolation

Approche globale

CarbonScreen
- 200 entrées
- 3 indicateurs



Exemple de cartographie énergétique

Segmentation et échantillonnage

- **Acteur** : La Française
- Le patrimoine a été classé en **9 typologies**, dont 27 actifs ont été audités (3 par typologie).

Afin d'arriver à des résultats significatifs, les actifs ont été sélectionnés suivant :
- **Le type d'occupation** (mono-locataire/multi-locataire) ;
- **La surface** ;
- **La localisation géographique** ;
- **La nature du véhicule de détention** (SCPI gérées par La Française REM).

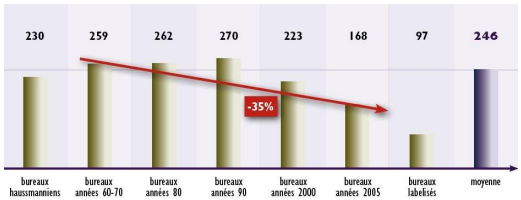
Exemple de cartographie énergétique

Résultats : Cycles de travaux

cycle	poste	travaux	estimatif de montants d'investissements
rafraichissement	plateaux de bureaux	- relamping - remplacement des robinetteries - doisonnement des bureaux	0-300 euros ht/m² SHON
10 ans (1 bail)			
rénovation	- CVC - étanchéité toiture	- remplacement des équipements de production de chaleur - remplacement des équipements de production de froid - remplacement des équipements de ventilation - isolation de la toiture - isolation des murs par l'intérieur	300-1000 euros ht/m² SHON
20 ans (2 baux)			
restructuration	- ravalement façade - menuiseries - extérieures	- remplacement des équipements de production - remplacement du réseau de CVC - isolation des murs par l'extérieur - isolation de la toiture / du plancher - remplacement des ouvrants	> 1000 euros ht/m² SHON
30 ans (3-4 baux)			

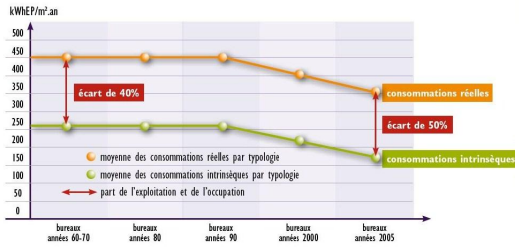
Exemple de cartographie énergétique

Résultats : Performance énergétique intrinsèque



Exemple de cartographie énergétique

Résultats : Consommations réelles et intrinsèques



Exemple de cartographie énergétique

Mise en place d'une stratégie environnementale

- **Mise en place d'un outil de suivi** de la performance énergétique du parc immobilier et des surinvestissements d'efficacité énergétique réalisés ;
- **Affinage de la cartographie énergétique** par la réalisation d'audits énergétiques:
  - Sur les actifs non intégrés au périmètre de la cartographie énergétique ;
  - Sur les actifs appartenant aux typologies qui n'ont pas été étudiés par la méthode d'échantillonnage.
- **Travaux de valorisation énergétique avant chaque rénovation lourde** :
  - Audit énergétique pour intégrer l'efficacité énergétique dans le programme de rénovation ;
  - Etude d'opportunité de certification du bâtiment.
- **Optimisation de l'utilisation et de l'exploitation des bâtiments** :
  - Annexe Environnementale ;
  - Suivi des consommations ;
  - Verdissement du cahier des charges ;
  - Certification de bâtiments en exploitation.

Création de l'OID

- L'Observatoire de l'Immobilier Durable est une association indépendante constituée d'**acteurs** privés et publics **de l'immobilier tertiaire**
- **Mettant en commun** et de manière anonyme **des données techniques** de leurs bâtiments
- Dont l'exploitation, selon une méthode uniforme, constitue des indicateurs statistiques représentatifs de la **performance énergétique du parc français**
- Permettant à chacun de (1) **situer un bâtiment par rapport marché**, de (2) **positionner l'impact d'un l'utilisateur donné**, et (3) de **comparer le potentiel d'amélioration d'un site**
- Afin d'aider à faire **les meilleurs investissements de rénovation énergétique** de leur parc
- Et répondre aux exigences réglementaires, tout en valorisant leur portefeuille.

Le Baromètre 2011

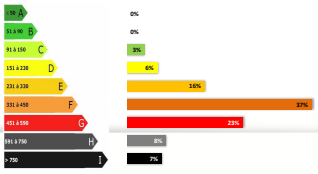
Les principales caractéristiques

4,2 millions de m²

700 bâtiments

Répartition par typologie

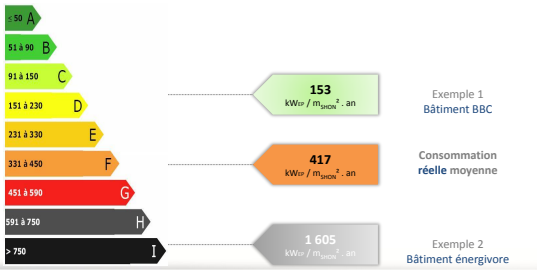
La répartition des consommations réelles du tertiaire



OID : La performance énergétique

Les consommations réelles du parc tertiaire

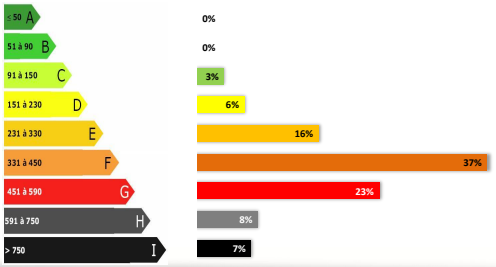
- Consommation réelle moyenne : **417** kWEP / m_{SHON}^2 . an (tous usages)



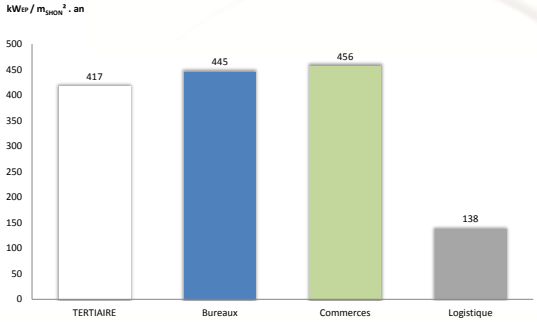
OID : La performance énergétique

La répartition des consommations réelles du tertiaire

- Les trois quarts des bâtiments sont sur les trois classes E, F et G.

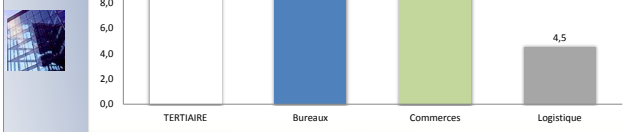


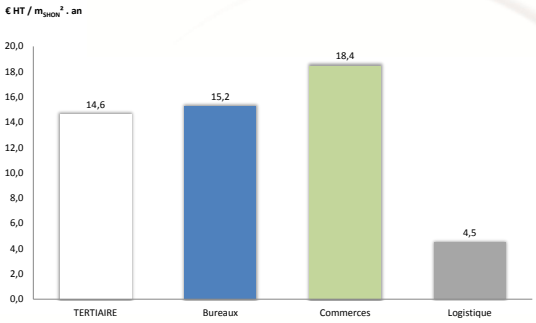
OID : La performance énergétique



CONFIDENTIEL - Sinteo 2012 © - Diffusion interdite

OID : Les coûts énergétiques





Sinteo 2012 ©

Pour plus d'informations, contacter :
Nicolas de Rosen, 01 82 83 71 95, nicolas.derosen@sinteo.fr

Siège social & Adresse Postale
38, Rue Nicolo – 75 016 Paris

Agence Paris
16, place de la République – 75 010 Paris

Téléphone: +33 (0)1 45 04 67 50
E-mail: contact@sinteo.fr

www.sinteo.fr

3.7 Olivier Martimort (Nano-Sense)

Efficacité énergétique : Expérimentation *in vivo*

Les solutions d'amélioration de l'efficacité énergétique doivent s'intégrer dans un écosystème complexe et nécessitent d'être validés sur le terrain en présence de vrais gens susceptibles d'une imagination sans fin pour contourner les automatismes qui pourraient les contraindre. La phase de validation impose une instrumentation qui doit cohabiter avec les usagers et habitants sans altérer leur comportement habituel. Des technologies non intrusives et des méthodes simples permettent aujourd'hui la validation de solutions d'efficacité énergétique performantes dans des bâtiments anciens comme des bâtiments neufs. De surcroît cette même technologie s'applique aux solutions d'efficacité énergétique elle mêmes ce qui permet des rénovations douces et rapides sans interruption d'activité.

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE :

EXPÉRIMENTATION IN VIVO

Par Olivier Martimort

NanoSense

Sommaire

- Efficacité énergétique
- Exemples
- Intégration dans écosystème
- EnOcean
- Expérimentation In VIVO
- Les facteurs humains
- Instrumentation
- Technologies double usage

Efficacité Energétique

Le défi

- Bâtiments : 40% de l'énergie total consommée (dont 70% résidentiel)
- **30% de réduction possible avec des mesures d'économie d'énergie actives**
- 15% de réduction possible par le comportement

Efficacité énergétique

Actif

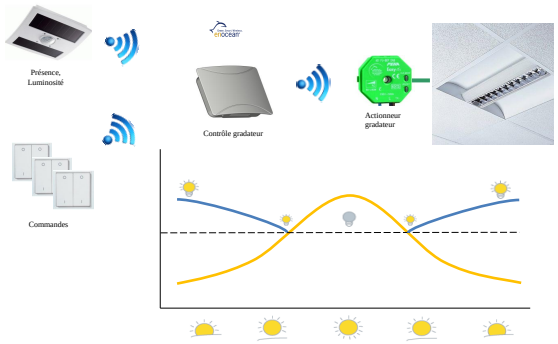
- **Eclairage**
- **Ventilation**
- **Chauffage et climatisation**
- **BSO**

Passif

- **Etanchéité à l'air**
- **Isolation thermique & phonique**

Exemple

Economies actives, éclairage



Exemple

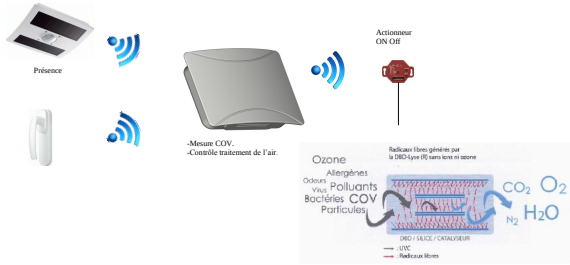
Economies actives, Ventilation

Remplacement hygroréglable ou permanent par commandes sur CO2, COV, humidité

Exemple

Economies actives, qualité de l'air

Traitement de l'air plutôt que dilution

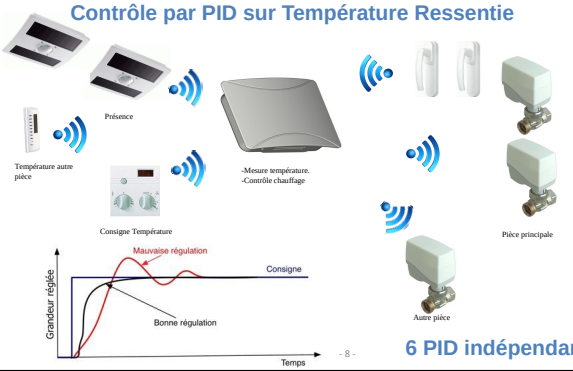


Réduction COV, bactéries, odeurs, allergènes..

Exemple

Economies actives, Chauffage

Contrôle par PID sur Température Ressentie



6 PID indépendants

Exemple
Economies actives, BSO

Contrôle éclairage naturel, chauffage et clim

- 9 -

Intégration dans l'écosystème

	Chauffage	Clim	Eclairage	BSO	Ventilation	Traitement air
Présence	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Luminosité			✓	✓		
Température	✓	✓		✓	✓	
Consigne Température	✓	✓		✓	✓	
QAI					✓	✓
Ouvertures	✓	✓		✓	✓	✓
Position soleil	✓	✓	✓	✓		
Puissance solaire	✓	✓	✓	✓		

- 10 -

EnOcean

- Capteurs et actionneurs sans pile et sans fil
  - Modularité & interopérabilité
  - Technologie Mature (standard ISO/IEC 14543-3-10 ratifié en avril 2012)
  - Leader mondial et présence mondiale

Organisation internationale de normalisation

- 11 -

EnOcean

Avantages

- Standard sans fil sans pile
  - Coût d'installation réduit et sans maintenance
  - Réduit le câblage
  - Réduit l'intrusion dans les complexes isolants
  - Plus de 300 fabricants et 1000 produits interopérables
  - Plus de 200.000 bâtiments équipés.

- 12 -

EnOcean

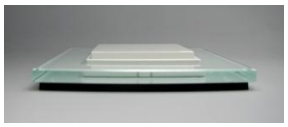
Le sans fil

- **Fréquence** : 868 MHz (315MHz pour Asie & Amérique)
- **Télégrammes** : 0,6 ms et 125 kilobits par second (x 3)
- **Distance** : 300 m sans obstacles et 30 m en intérieur
- **Puissance Emise** : 0,000013 W/m², 100 fois moins **qu'un interrupteur traditionnel**
- **Identification Unique** : Code d'Identification de 32-bits
- **Mode sécurisé** : Rolling code + crypto

- 13 -

EnOcean

Le sans pile



Energie mécanique

Energie Solaire

Energie Thermique:
Le refroidissement d'une goutte d'eau de 1 °C génère une énergie pour environ 20.000 télégrammes radio EnOcean!

- 14 -

Expérimentation In VIVO

- AAP EFFICACITE ENERGETIQUE DES BATIMENTS
- Piloté par PARIS REGION LAB
- NanoSense leader du Groupement EnOcean
- Sélectionné en juillet 2012
- Durée de l'expérimentation 12 mois
- Remise en état en fin d'expérimentation

- 15 -

Expérimentation In VIVO
Catégories bâtiments

- Collège : 1 classe
- Crèche : 1 salle
- Bâtiment administratif : 1 bureau
- logement social : 1 logement

- 16 -

Expérimentation In VIVO
Partenaires

(Leader)

- 17 -

Expérimentation In VIVO
Ventilation de rénovation Habitat

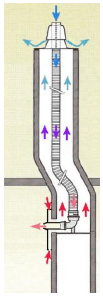
- Fenêtres de rénovation « Ventiléo »

- VMC double flux intégrée :
  - 2 petits ventilateurs de 3,5W (20m3/h)
  - Filtre poussières et pollens
  - Modification pilotage en EnOcean
- Disponibilité non acquise

- 18 -

Expérimentation In VIVO
Ventilation alternative Haussmanniens

- Utilisation conduit individuel comme échangeur double flux



- Expérimental (principe ventouses)
- Petits volumes
- Dernier recours

- 19 -

Expérimentation In VIVO
Capteurs mis en œuvre

- Interrupteurs
- Présence
- Luminosité
- Température
- CO² / COV / Odeurs
- Humidité
- Humidité ou T
- Ouverture

- 20 -

Expérimentation In VIVO
Actionneurs mis en œuvre

- Gradateurs
- ON/OFF
- Vannes radiateur

- 21 -

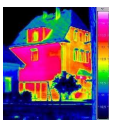
Les facteurs humains

- Expérimentation en présence des usagers et habitants
- Installation rapide et non intrusive
- Acceptation nécessaire et information (yc temps réel)
- Participation aux ressentis confort et ergonomie
- Contournement des automatismes
- Ni Dieu ni maitre ni GTB
- Responsabilisation
- L'instrumentation ne dois pas altérer les comportements habituels

- 22 -

Instrumentation

- Mesure & Comptage sans fil



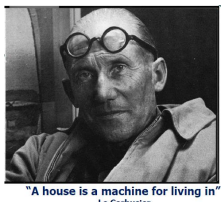
- Instrumentation d'un local de référence
- Enregistrement des données sur PC avec récupération à distance via internet
- Suivi et Analyse « en continu »
- Information en continue des usagers

- 23 -

Technologies double usage

	Contrôle	Enregistrement	Technologie
Présence	✓	✓	EnOcean
Luminosité	✓	✓	EnOcean
Température	✓	✓	EnOcean
Consigne Température	✓	✓	EnOcean
QAI	✓	✓	EnOcean
Ouvertures	✓	✓	EnOcean
Position soleil	✓	✓	EnOcean
Puissance solaire	✓	✓	EnOcean
Puissance électrique		✓	EnOcean
Puissance calorique		✓	EnOcean

- 24 -



"A house is a machine for living in"
Le Corbusier

Merci de votre attention

NanoSense
Olivier Martimort
martimort@nano-sense.com
Tel : 01 41 41 00 02

3.8 Jacques Bourgain (GA-MM)

Bâtiments intelligents : de l'information à l'analyse de données

Pourtant, malgré des avancées importantes en terme de standardisation et d'interopérabilité, ces données sont non seulement très nombreuses, mais aussi souvent peu structurées et même parfois inexactes ou irrégulières. Il est donc nécessaire de choisir de nouveaux outils, capables de structurer ces données, de les traiter efficacement et dotés de puissantes capacités analytiques afin d'apporter les informations pertinentes pour l'exploitation optimale du bâtiment. La Solution GA-MM Tools, basée sur le logiciel SkySpark de SkyFoundry, met en œuvre cette analyse de données. Il peut traiter très rapidement des millions de mesures, permettant de surveiller simultanément aussi bien un bâtiment que des parcs importants.

GA-MM

Bâtiments intelligents :
De l'information
à l'analyse de données

J. Bourgain
A. Jaborska

GA-MM et les bâtiments intelligents

- Expertise
- Expérience
- Engagement dans la Gestion Active des Bâtiments
- Crée, utilise et diffuse les outils efficaces indispensables aux bâtiments intelligents

Définitions
(Littré - 1874)

- **Bâtiment** : Toute construction servant à loger soit hommes, soit bêtes, soit choses.

  Exemples : "*Les magnifiques bâtiments dont Rome était remplie*", "*Un bâtiment destiné à recevoir des grains*".
- **Intelligent** : Pourvu de la faculté de concevoir, de comprendre.

Un constat

Le bâtiment intelligent

n'existe pas (encore) !

Par contre

- Les bâtiments deviennent très complexes
- Ajout d'un véritable système nerveux : La GTB
- Avec des capacités certaines :
  - Alarmes
  - Pilotage à distance
  - Régulations croisées
  - Enregistrement de données (tendances)

Limites

- Très peu d'intelligence
- Interactions limitées
- Liens entre différents paramètres rares et complexes à mettre en oeuvre
- Beaucoup d'informations perdues
- Figé (ou presque)

Un bâtiment est vivant
Son environnement aussi

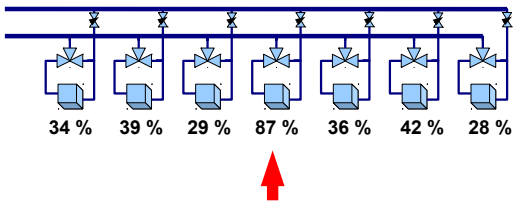
- Pannes & dysfonctionnements techniques
- Changements d'utilisation
- Déviances des comportements
- Evolutions de la structure du bâtiment

Et pourtant...

- Les données recueillies comportent des informations précieuses
- Qu'il est nécessaire d'interpréter
- Ce qui demande :
  - Une connaissance globale du système
  - Des compétences techniques du domaine

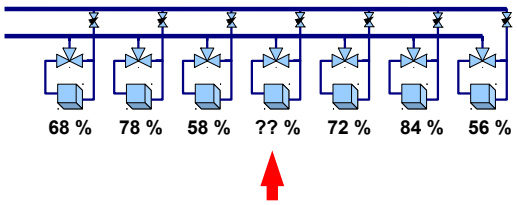
Exemple

- Un système de chauffage
- Valeurs relevées en mi-saison



Exemple (suite)

- Le même système de chauffage
- Valeurs relevées en hiver

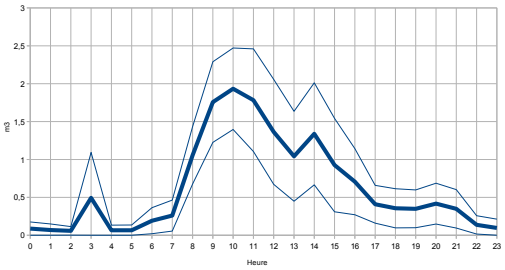


Conséquences possibles

- Obligation d'augmenter la température du primaire pour tous les équipements
  - Gaspillage !
- Arrêt de l'équipement déséquilibré
  - Perte d'exploitation
- Compensation par les utilisateurs (convecteurs)
  - Surcoût d'exploitation

Autre exemple

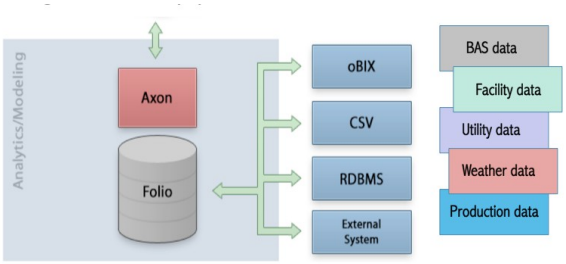
- Profil de consommation Eau Chaude



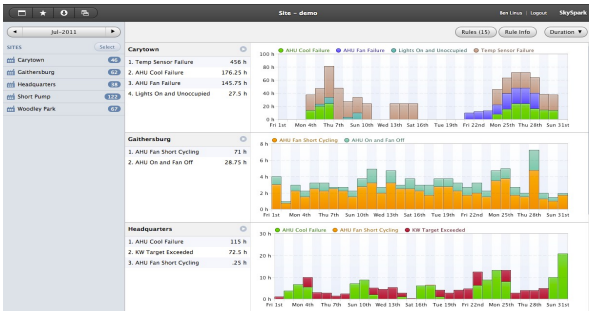
Imaginez !

- Un spécialiste à votre disposition :
  - qui scrute les données en permanence
  - qui alerte seulement si c'est nécessaire
  - capable de repérer parmi des milliers d'équipements les causes des problèmes
  - qui fait un bilan (y compris économique) des problèmes à votre demande

Le système SkySpark / GA-MM Tools



Les informations utiles !



Avec des explications

Mais aussi :

- Calcul d'indicateurs composites en temps réel
  - Utilisation de fonctions analytiques
  - Même sur des intervalles de temps du passé
- Suivi énergétique d'un parc
  - Calcul de profils normalisé
  - Détection des écarts

Retour sur Investissement très court

- Installation simple et rapide
  - Utilisation de formats ouverts
  - Système efficient => peu de contraintes techniques
- Système pragmatique :
  - Il est possible de faire des économies avec quelques données de base
  - Pas d'exigence sur les données à analyser
  - Chaque règle d'analyse se déploie instantanément

Et ce n'est pas fini

- Plate-forme de développement
- En mesure de gérer efficacement des millions d'enregistrements
- Basée sur des technologies ouvertes et modernes : oBix, HTML5, SQL...

GA-MM

Bâtiments intelligents :
De l'information à l'analyse de données
J. Bourgain
A. Jaborska

Merci de votre attention

http://www.ga-mm.com

3.9 Xavier Brunotte (Vesta-System)

Vesta-System : Solution logicielle de gestion énergétique coopérante – *smart building in smart grid*

Vesta-System a pour mission de développer et promouvoir des solutions logicielles d'optimisation des systèmes énergétiques, de leur conception jusqu'à leur gestion dans une approche *Smart System* (*Smart Grids*, *Smart Buildings*).

Une solution de gestion intégrant VestaEnergy est une solution anticipant le comportement thermique et énergétique du bâtiment en intégrant les usages, optimisant ce comportement en calculant une planification optimale, régulant ainsi les consommations, production et stockage d'énergie, optimisant ainsi les apports naturels gratuits (eau chaude, chauffage, refroidissement, éclairage) favorisant la consommation de l'énergie produite localement ,en tenant compte des signaux provenant des réseaux (information tarifaire, demande d'effacement ou de limitation de la consommation...).

La présentation montrera les outils- méthodes utilisés (modélisation, construction d'un modèle globale, approche *plug and play*, optimisation, ...) ainsi que des résultats obtenus en particulier dans le cadre de la maison Canopéa du projet Solar Decathlon Team Rhône-Alpes.

Solutions logicielles de gestion énergétique coopérante – smart building in smart grid

Xavier Brunotte
info@vesta-system.com

Agenda

- Présentation Vesta-System
- Projet Multisol : Principe de la solution et valorisation PV
- Projet Solar Decathlon : Gestion globale d'une maison (thermique, électrique , confort)

Carte d'identité Vesta-System

- Vesta-System SAS
- Date de création : mars 2011
- Origines technologiques et partenariats
  - Grenoble Universités : Labo. G2Elab et G-SCOP
  - CEA (ANR Multisol, Reactiv'Home, Plumes …)
- Capital de 100 k€ dont 51% Xavier Brunotte (dirigeant) et 12% INP SA
- CA :
  - 213 keuros en 2011,
  - 400 keuros 2012
- Personnel : 7 personnes

Mission

Développer et promouvoir des solutions logicielles d'optimisation des systèmes énergétiques,

de leur conception jusqu'à leur gestion

dans une approche SMART system (smart grids, smart buildings)

Solutions

VestaEnergy

Solution pour la gestion optimisée des systèmes énergétiques

Cades

Solution pour la conception des dispositifs et systèmes énergétiques

VestaEnergy – Généralités

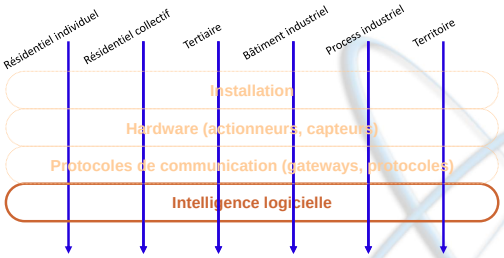
Est	✓ Une solution logicielle de gestion et d'optimisation des coûts énergétiques d'un bâtiment ou groupe de bâtiments noeuds actifs dans le smart grid
Connectable / Intégrable	▪ GTB / Via Concentrateur de données / Energy Box ✓ Capteurs ✓ Actionneurs
Permet	▪ de réguler la consommation et production d'énergie, en fonction des demandes confort et réseaux d'energies ▪ d'optimiser les apports gratuits (eau chaude, chauffage, refroidissement, …) ▪ d'anticiper et de s'adapter aux besoins énergétiques du bâtiment en temps réel ▪ De conseiller l'usager et diagnostiquer les dérives

Origine partenariale

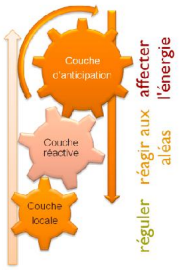
- Laboratoires G2Elab, G-SCOP
- Projets de recherche collaborative
  - ANR Multisol (projet phare du Programme Energie dans le Bâtiment 2005) (2005 – 2009)
  - FUI Minalogic EnergeTIC (2010 – 2012)
  - ANR ReActivHome (2010 – 2012)
  - Projet Homes (Schneider Elec)
  - …

Positionnement

- Positionnement transversal sur la couche d'intelligence logicielle



VestaEnergy - Principes



Mécanismes :

- Anticipatif: plans d'ordonnancement optimisé,
- Réactif: gestion des aléas.
- Découverte et auto-apprentissage (calibrage de modèles) bâtiment, équipements, usages,

Approche Plug and play

- Pas de scénario statique
- Optimisation à partir d'une programmation par préférences
- Architecture logicielle OSGI facilitant le déploiement

Brevet EU / US 61/326,542

Quelques Projets / Références

Constructeur bâtiment tertiaire
Intégration du gestionnaire énergétique dans GAPEO (GTC interne)

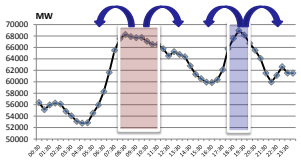
Solar décathlon Rhône-Alpes
Gestionnaire énergétique de la maison Canopéa

Projet Minalogic
Optimisation de la gestion des datacentres

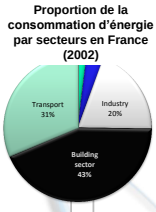
Projet Européen FIEMSER
Intégration de composants dans le démonstrateur

Projet Multisol : Valorisation PV

La consommation électrique et le bâtiment



Exemple de consommation journalière France RTE [1]

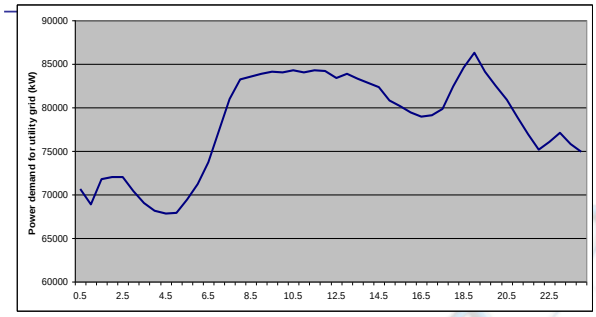


Réduire la consommation pendant les pics en prenant en compte le confort de l'usager

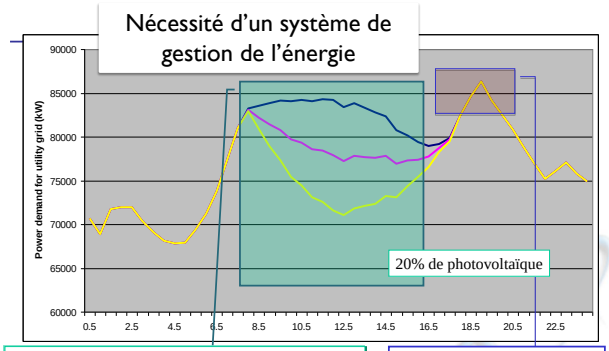
Changement des habitudes et des technologies

Le secteur du bâtiment :
- *43% de la consommation d'énergie*
- *23% des gaz à effet de serre*

Problématique du réseau et du photovoltaïque



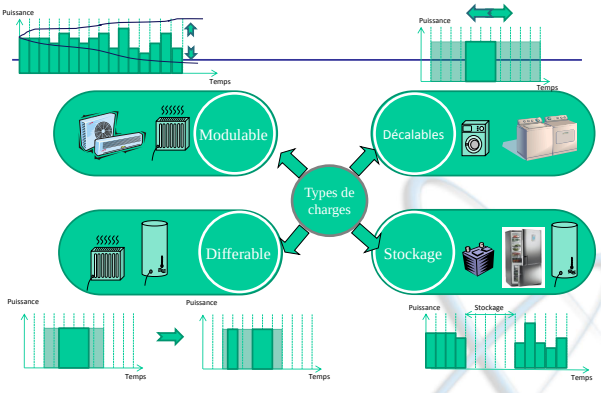
Problématique du réseau et du photovoltaïque



Un fort niveau de pénétration du photovoltaïque génère de nouvelles contraintes

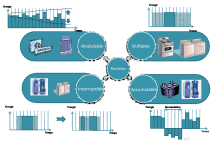
Le pic de consommation du soir demeure !

Degrés de liberté pour la gestion d'énergie



Informations externes
- Prévision météo
- Tarifs énergie/signaux gestion du réseau

Degrés de liberté



Paramétrages utilisateur
- Confort
- Coût
- Environnement

Mise en équations

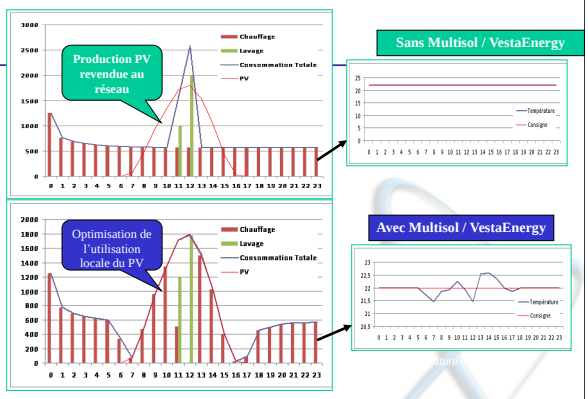
$$\begin{cases} y(k+1) = F_1 x(k) + F_2 u(k) + F_3 \delta(k) + F_4 z(k) + F_5 \\ u(k) \le M(1-\delta(k)) \\ u(k) \le \grave{o} + (m-\grave{o})\delta(k) \\ z(k) \le M \times \delta(k) \\ z(k) \ge m \times \delta(k) \\ z(k) \le u(k) - m(1-\delta(k)) \\ z(k) \ge u(k) - M(1-\delta(k)) \end{cases}$$

Solveur

Solution optimale

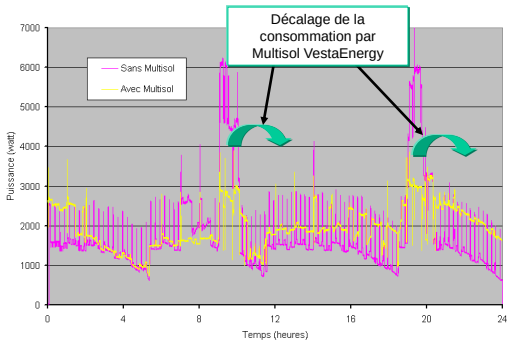
Pilotage

Scénario1 : valorisation optimale locale PV



www.vesta-system.com

Scénario2 : réduction des pics de consommation



www.vesta-system.com

Projet SDE Team Rhône Alpes : Nanotour Maison Canopéa Gestion ensemble système

www.vesta-system.com

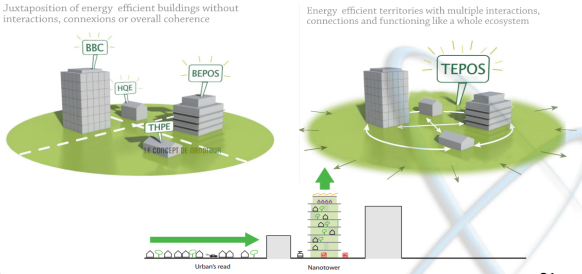
Projet SDE Team Rhône Alpes – Nanotour Canopea®

- Conçue pour être intégré dans la Presqu'île Grenobloise
- Concours Solar Decathlon Madrid 2012
- Montage en cours à Madrid d'un logement et du dernier étage
- Partenaires : ENSAG (leader), Grenoble INP, GAIA, Schneider Electric, Somfy, CEA INES, Vesta-System ...

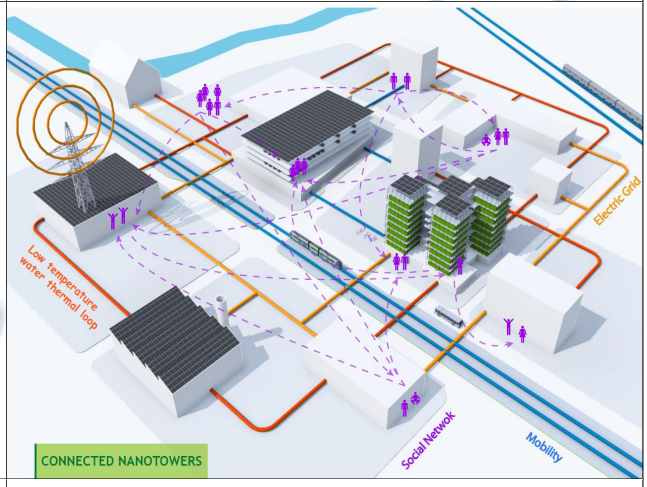
www.vesta-system.com 20

Exemple projet SDE – Canopea®

- Le concept de la Nanatour Canopea® répondant au projet Ecocité de la presqu'île grenobloise

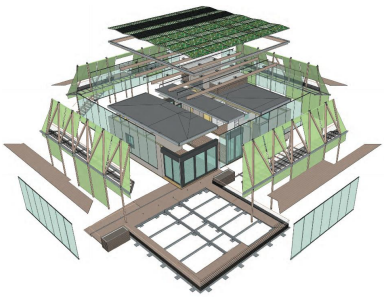


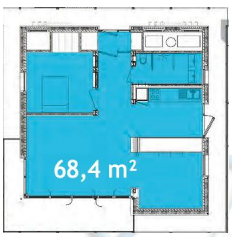
www.vesta-system.com 21



Architecture

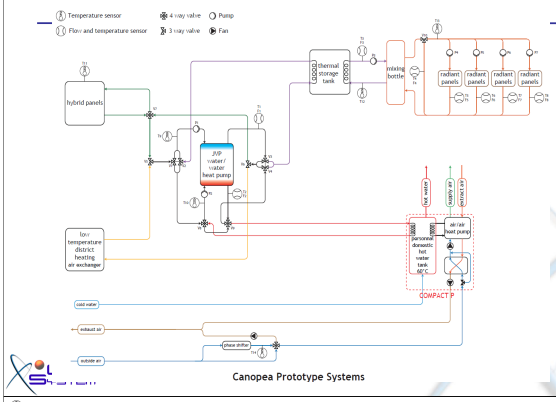
Architecture

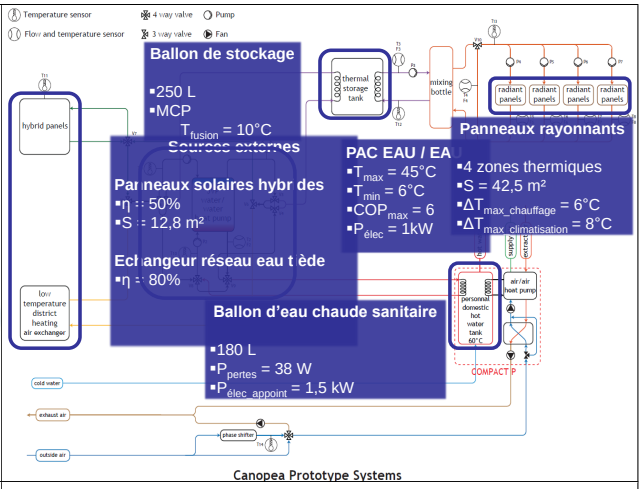


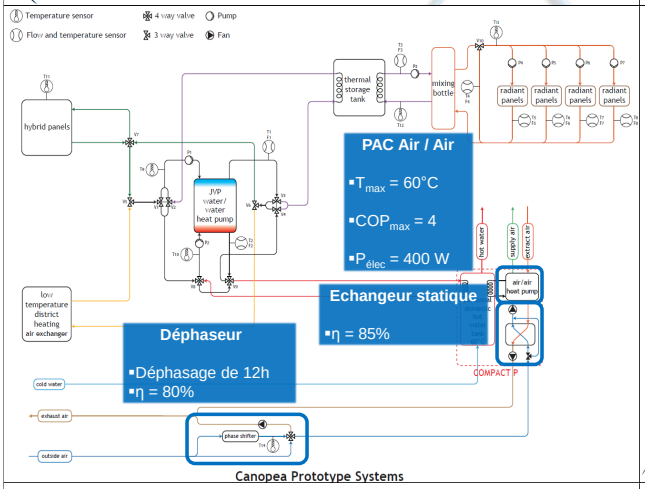


www.vesta-system.com

Système thermique







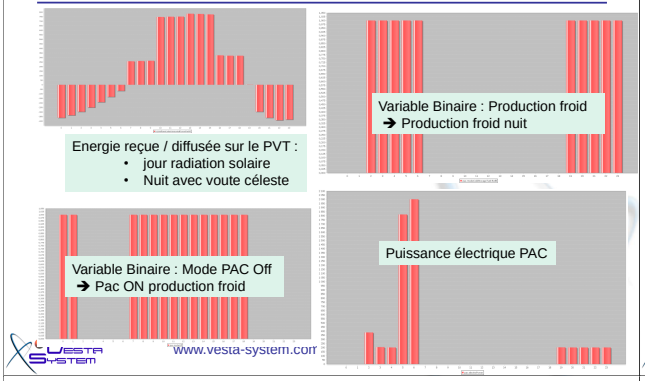
Question système thermique

Quels modes choisir ?

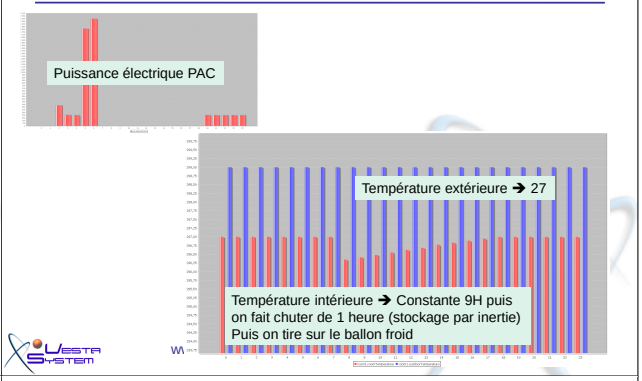
- Qd stocker du chaud dans ECS
- Qd stocker chaud ou froid dans ballon de stockage
- Refroidir la maison et ballon de stockage via PVT durant la nuit
- Utiliser PAC Eau / Eau (car plus performante) plutôt que Pac Air / Air (moins performante, appoint, confort plus instantanné)
- …

www.vesta-system.com

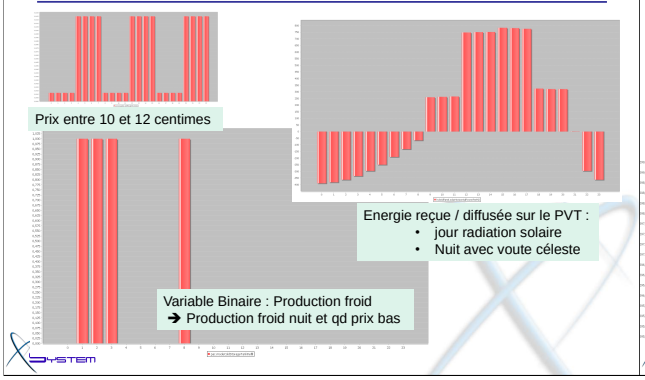
Scénario été 1 : température extérieure constante (27° C), Consigne 24° ± 1 °C / Prix de l'énergie constante



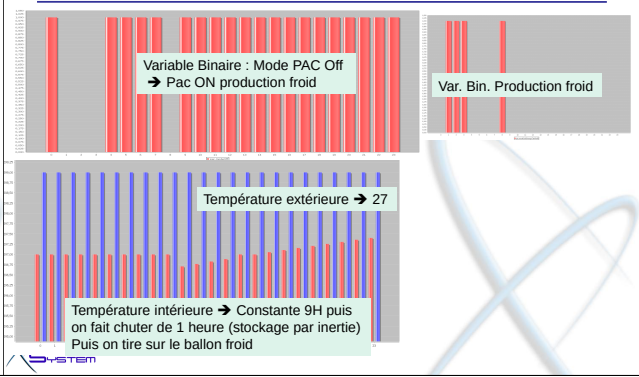
Scénario été 1 : température extérieure constante (27° C), Consigne 24° ± 1 °C / Prix de l'énergie constante



Scénario été 2 : température extérieure constante (27° C), Consigne 24° ± 1 °C / Prix de l'énergie variable



Scénario été 2 : température extérieure constante (27° C), Consigne 24° ± 1 °C / Prix de l'énergie variable



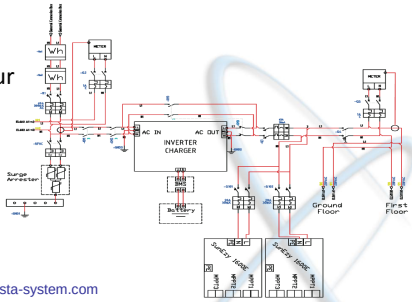
Système électrique

Réseau électrique

PV + PVT

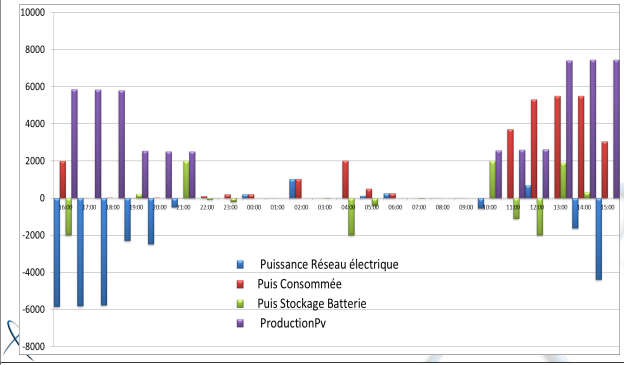
Onduleurs

Batterie + chargeur



Question système électrique

- Minimiser la consommation réseau
- Eventuellement ne pas consommer durant les pics
- Tarifs variables
- Maximiser l'autoconsommation du PV
- Degrés de libertés
  - Stockage électrique (batterie) et thermique (ECS, Ballon)
  - Décalage charges (ECS, lavages)



Confort

Pilotage ou conseil volet roulant / protection solaire

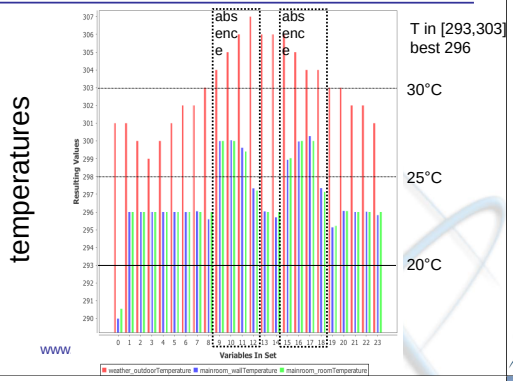
Fenêtre (détection ouverture fenêtre)

Gestion présence / absence

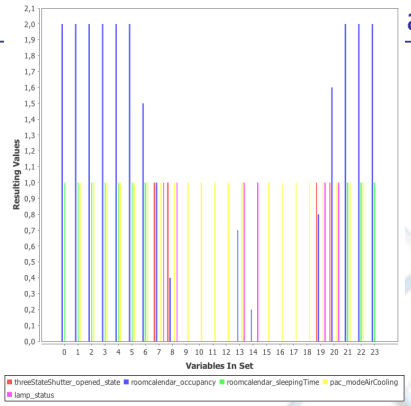
Renouvellement d'air / CO2

Eclairage

Exemple : Pilotage Zone thermique en fonction présence / absence



Exemple : Pilotage thermique / ant



SDE – Canopea® - Notre contribution

- **Gestionnaire énergétique**
  - Utilisation optimale de l'énergie produite /disponible localement
  - Conseil aux usagers
  - Implication sociale aux économies d'énergies
- Connexion aux équipements
  - KNX, Modbus, Zigbee autonome (Homes Schneider Elec)
- Contrôle distant ou local
  - Tablette

Merci

Xavier Brunotte
info@vesta-system.com

3.10 Emmanuel Olivier (UBIANT)

Bâtiments et objets intelligents, un autre regard

Comment créer des logements ou des bureaux qui s'auto-adaptent à la fois aux désirs des occupants et aux contraintes des énergéticiens ? Comment utiliser la technologie au seul bénéfice d'un usager qui reste libre de ses choix et en même temps respecter les contraintes réglementaires ? Comment gérer la complexité induite par la gestion en temps réel du « bien-être » des occupants et de la gestion des ressources énergétiques ? Ubiant donne une réponse simple : la gestion coordonnée mais décentralisée des systèmes. Elle propose une solution, basée sur un système multi-agents, où la gestion intelligente à l'échelle locale permet de façon décentralisée de garantir l'équilibre global. En effet, derrière la notion de « bien-être » se dessine en réalité la manière dont les installations sont régulées et la possibilité offerte aux utilisateurs d'interférer avec le système. Or, cette possibilité donnée à l'usager d'interagir n'est pas la source du problème, mais la solution !

ubiant

Bâtiments et objets intelligents,

« un autre regard »

Séminaire Aristote, Ecole Polytechnique, Palaiseau

11 septembre 2012 - Emmanuel Olivier

« un autre regard »

1 **Le confort ressenti** comme bras de levier dans les économies d'énergie.

2 **La gestion décentralisée** des systèmes comme réponse à la complexité.

3 **La solution Hemis** (Home Energy Management Intelligent System).

ubiant

Un bref rappel du contexte réglementaire.

Plan Climat Énergie: Adopté lors du Conseil européen du 12 décembre 2008

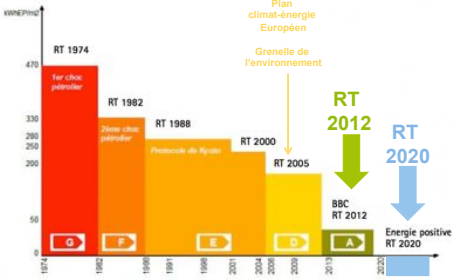
Il nous faut tenir la promesse des **« trois fois 20% »** pour 2020.

Réduire de **20%** les émissions de gaz à effet de serre (base 1990)

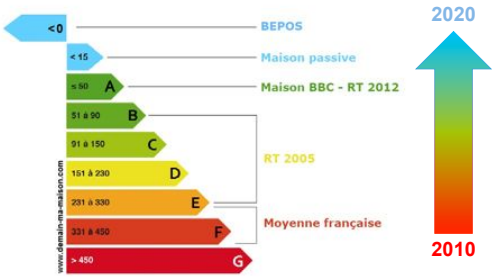
Augmenter la part des énergies renouvelables **à 20%** de la consommation (23% en France)

Réduire de **20%** notre consommation d'énergie (compensation des nouvelles demandes dont véhicules électriques)

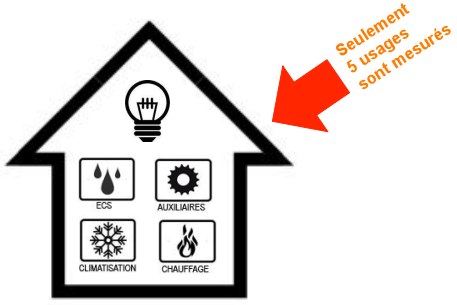
En France, nous avons accéléré le processus engagé depuis 1974 (1er choc pétrolier).



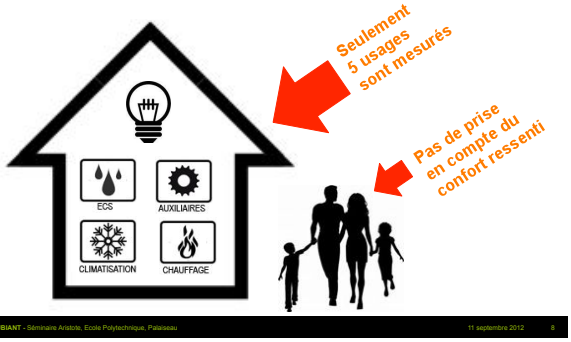
Plus de **20 millions** de bâtiments concernés…..



RT 2012 50 kwh/m2/epMax/an.



RT 2012 50 kwH/m2/epMax/an.



ubiant

Le pilotage par le confort ressenti

Source: HEMIS (Home Energy Management Intelligent System)

Or, le bien-être de l'usager réclame de la finesse…

ubiant

Le pilotage par le confort ressenti

RT 2012

Pour le bien-être des occupants…

…il manque aussi ça!

ubiant

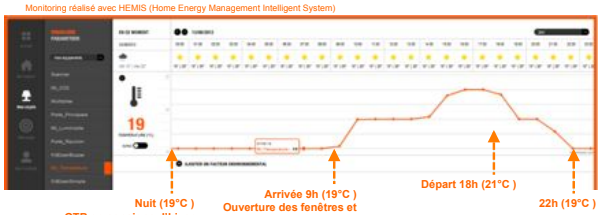
1 - le confort ressenti
comme bras de levier dans les économies d'énergie.

ubiant

Le pilotage par le confort ressenti

L'exemple du « Terra Mundi » à Lyon Part Dieu – été 2012.

Monitoring réalisé avec HEMIS (Home Energy Management Intelligent System)



ubiant

La GTB de l'immeuble « Terra Mundi » est restée tout l'été en consigne d'hiver à 19°C.

Le pilotage par le confort ressenti

Dans le « Terra Mundi » aucun contrôle n'est laissé aux usagers…

Tout est centralisé et piloté par des automates depuis un central GTB.

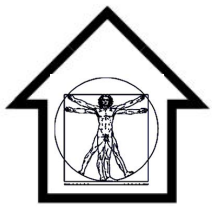
ubiant

Le pilotage par le confort ressenti

Ce qu'il faut retenir sur l'impact des consignes de températures.

Dans un bâtiment BBC **1°C** d'écart, représente **10%** d'économies d'énergie sur le chauffage et/ou la climatisation.

Le confort ressenti est donc une variable d'ajustement essentielle pour les économies d'énergie.



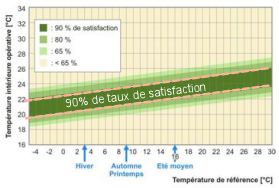
il faut replacer l'usager au centre du dispositif!

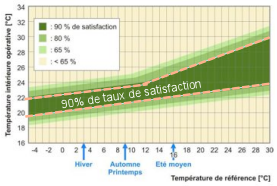
ubiant

Le pilotage par le confort ressenti

ce qu'il faut retenir sur le confort ressenti l'été…..
sans contrôle de l'usager.

…et quand l'usager a le contrôle.





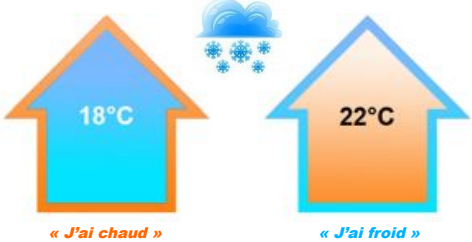
Source : Alter-clim, logiciel développé par Bruxelles Environnement.

ubiant

Le pilotage par le confort ressenti

Ce qu'il faut retenir sur le confort ressenti l'hiver.

On a moins de sensation de froid quand les murs sont à **22°C** et l'air à **18°C** que le contraire.

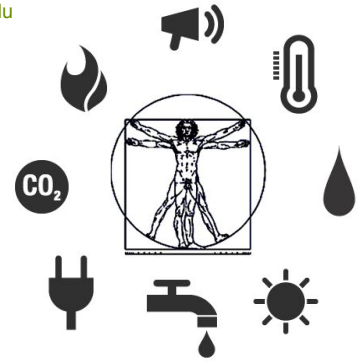


« J'ai chaud » *« J'ai froid »*

Le pilotage par le confort ressenti

Devant l'importance du **confort adaptatif**, chez **ubiant**, nous ne gérons pas des appareils…

…mais des **facteurs environnementaux** liés au **ressenti des usagers.**

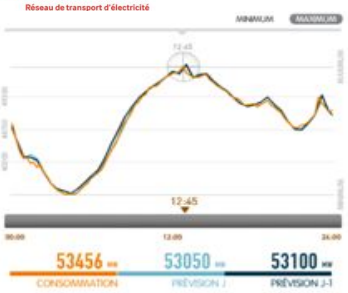


2 - la gestion décentralisée

des systèmes comme réponse à la complexité.

Gestion de la complexité

Réseau de transport d'électricité

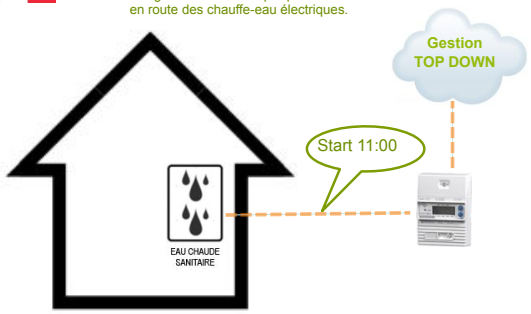


Chaque jour l'électricité est produite en fonction de la demande.

Gestion de la complexité

Actuellement…

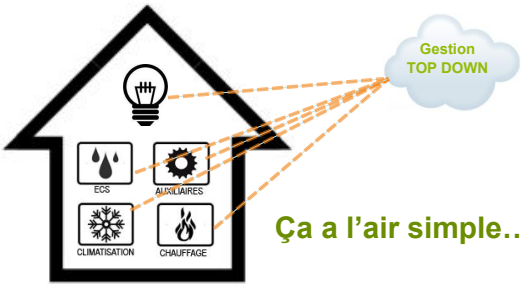
Lisage de la demande par planification de la mise en route des chauffe-eau électriques.



Gestion de la complexité

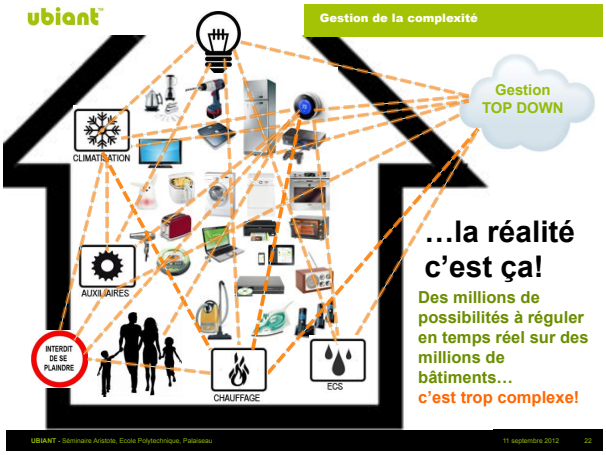
Certains envisagent…

Le lisage de la demande, par pilotage temps réel des appareils du bâtiment.



Ça a l'air simple….

Gestion de la complexité

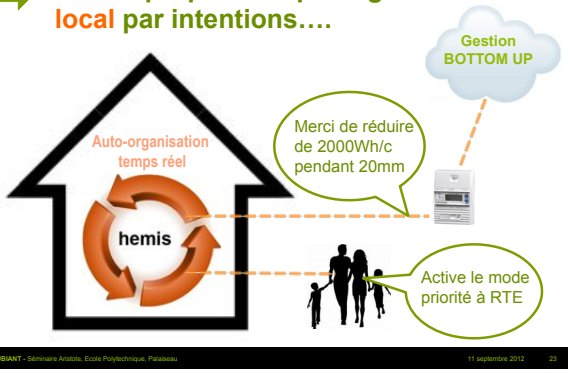


…la réalité c'est ça!

Des millions de possibilités à réguler en temps réel sur des millions de bâtiments…
c'est trop complexe!

Gestion de la complexité

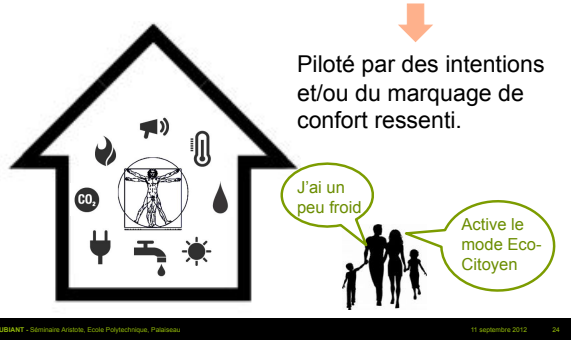
Ubiant propose un pilotage local par intentions….



Gestion de la complexité

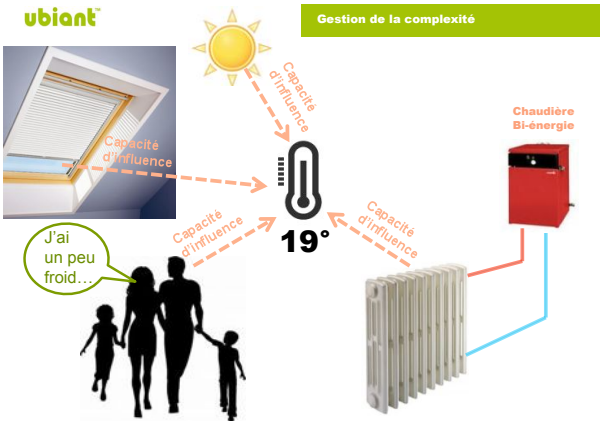
Auto-organisation **temps réel** = paramètres environnementaux en **état stationnaire.**

Piloté par des intentions et/ou du marquage de confort ressenti.



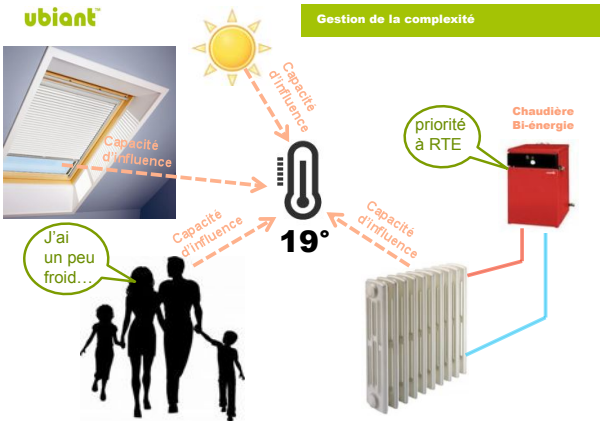
ubiant

Gestion de la complexité



ubiant

Gestion de la complexité



ubiant

Gestion de la complexité

ubiant

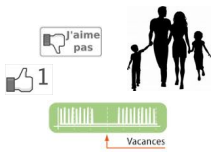
Gestion de la complexité

ubiant

Gestion de la complexité

La perturbation de l'usager comme solution…

Comme les fourmis qui communiquent via l'environnement par **marquage phéromonal.**



Les marquages conscients ou inconscients de l'usager, procurent les informations essentielles pour que le bâtiment **s'auto-organise.**

Le mode « décentralisé », que procure un système multi-agents est l'unique méthode de gestion de la « complexité ».

…l'occupant d'un bâtiment, laisse des traces en permanence.

ubiant

3 - HEMIS
Home Energy Management Intelligent System

ubiant

Hemis (Home Energy Management)

Une Techno éprouvée…

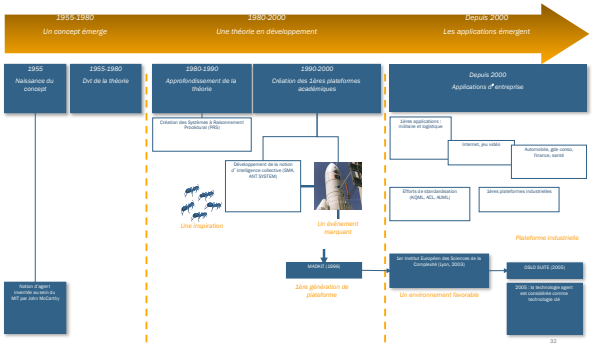
Réduction du cycle de production d'équipements

« Délai, qualité, efficience…OSLO nous permet de réduire considérablement nos délais de traversée; il est simplement devenu incontournable » Stéphane Ecoffey, Responsable de production
Usine de Chalon/St.Marcel, Fabrication des équipements lourds pour centrales nucléaires

ubiant

Hemis (Home Energy Management)

Genèse des Systèmes Multi-Agents



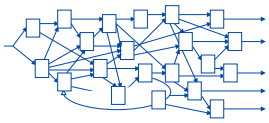
ubiant

Hemis (Home Energy Management)

Une gestion simple de la complexité

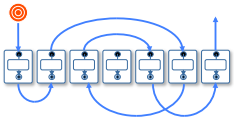
Programmation par planification des tâches

TOUT doit être spécifiquement prévu et codé au moment de la conception.



Système multi-agents (temps réel)

SEULS les objectifs et les plans élémentaires doivent être prévus, pas leur enchaînement.



ubiant

Hemis (Home Energy Management)

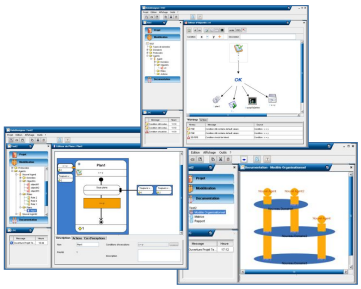
Module Designer

Concevoir simplement et rapidement

OSLO Designer est le module de modélisation d'ubiant. Graphique, intuitif, il est destiné aux analystes métier ainsi qu'aux chefs de projets IT. Il permet de modéliser facilement les activités les plus complexes grâce à une approche orientée objectifs.

Principales fonctionnalités

- modélisation de la logique métier
  - *domaines fonctionnels*
  - *agents proactifs*
    - *propriétés*
    - *objectifs business*
    - *rôles*
    - *plans d'actions*
  - *protocoles de collaboration/domaine*
- liens avec le système d'information
  - *sources/cibles de données*
  - *services*
- gestion des bibliothèques métier
  - *plans d'action*
  - *plans de collaboration inter-agents*
- documentation automatique
  - *HTML*
  - *pdf*
- gestion des droits d'accès
- gestion des versions
- export du modèle XML vers OSLO Builder



ubiant

Hemis (Home Energy Management)

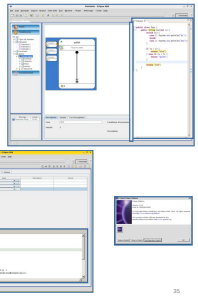
Module Builder

Construisez rapidement

Intégré dans ECLIPSE (plug-in), OSLO Builder permet de paramétrer votre solution métier, de générer et de tester le code Java à partir des modèles conçus avec OSLO Designer.

Principales fonctionnalités

- import des modèles métier d'OSLO Designer
- paramétrage de la solution
  - *agents proactifs*
  - *plans d'action*
  - *plans de collaboration*
  - *protocoles*
- intégration au système d'information
  - *connecteurs aux bases de données (Oracle, DB2, SQL-Server, MySQL,...)*
  - *connecteurs applicatifs (SAP, Oracle, BAAN,...)*
  - *compatibilité native SOA (webservices ...)*
- génération du code Java
- tests
- debugging
- documentation automatique
  - *HTML*
  - *pdf*
- déploiement sur OSLO Server



ubiant

Hemis (Home Energy Management)

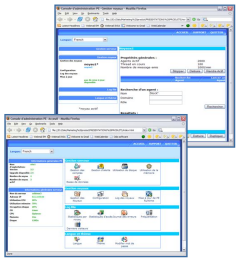
Module Serveur

Déployez dans les meilleures conditions de performance et de service

OSLO SERVER fournit un environnement complet pour l'exécution, l'administration et le monitoring des applications métier modélisées avec OSLO Designer et paramétrées avec OSLO Builder.

Principales caractéristiques

- moteur de calcul « multi-agents proactifs »
  - *résolution de problèmes/optimisation temps-réel*
  - *planification*
- performance
- capacité à monter en puissance
  - *architecture distribuée*
  - *clustering*
- robustesse
- sécurité (SSL, LDAP)
- monitoring
- administration
  - *du système multi-agents proactifs via l'utilitaire OSLO Manager*
  - *de l'application métier via Tivoli, Unicenter TNG, Openview, BMC Patrol,...*



Compatibilité J2EE

- BEA/Weblogic, IBM/Websphere Jboss, Jonas, OAS

Interopérabilité

- XML, JCS, JCA, JDBC

ubiant

Hemis (Home Energy Management)

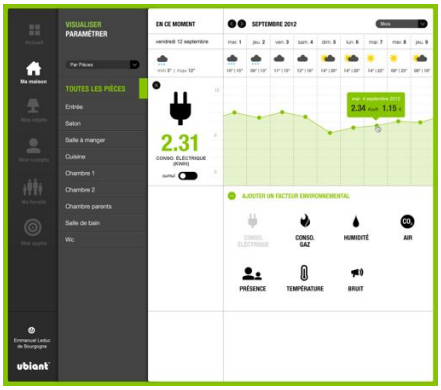
HEMIS

RT2012:
Vérification des performances réelles.

Source: HEMIS (Home Energy Management Intelligent System)

ubiant

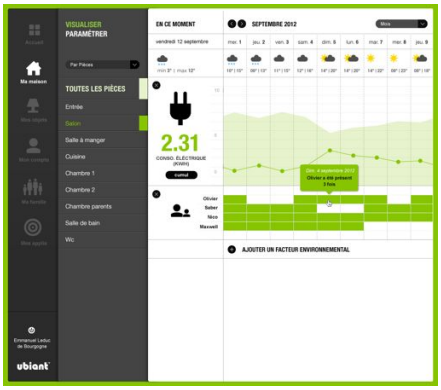
Hemis (Home Energy Management)



Source: HEMIS (Home Energy Management Intelligent System)

ubiant

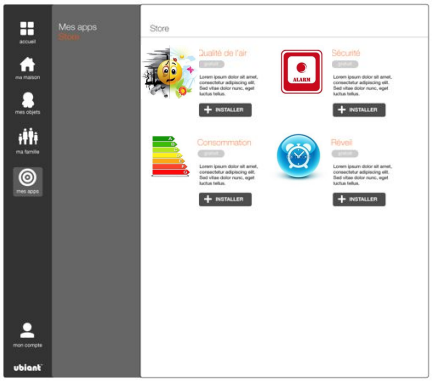
Hemis (Home Energy Management)



Source: HEMIS (Home Energy Management Intelligent System)

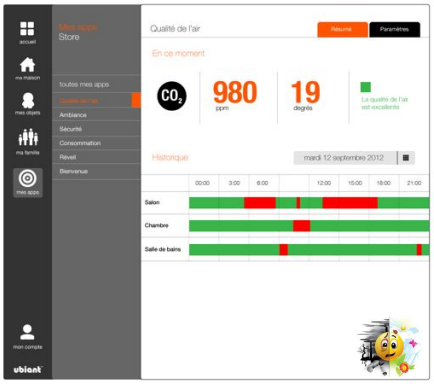
ubiant

Hemis (Home Energy Management)



ubiant

Hemis (Home Energy Management)



Merci à vous!

Emmanuel Olivier
www.ubiant.com

3.11 Pierre Duchesne (AVOB)

Comment réaliser une plateforme BAAS [1] ? Rencontre du SI et de la GTB

La plupart des bâtiments disposant de GTB sont « autistes », ils sont pour la plupart intelligents mais fonctionnent de façon autonome sur un réseau dédié non accessible de l'extérieur. La principale raison à cela est la sécurité et la maitrise des messages transitant sur le réseau. En effet, comment une DSI peut-elle contrôler ou maitriser les informations qui transitent lorsqu'il s'agit de protocole terrain (BacNET, KNS, LON, ...). La convergence de la GTB et de l'IT est indispensable à l'avenir afin de centraliser l'ensemble des informations des bâtiments. Le volume et la criticité des données va donc augmenter exponentiellement. Comment les technologies de l'IT (sécurité, plateforme, *Big Data*, ... peuvent-elles être au service d'une meilleure et nécessaire gestion énergétique d'un portefeuille de bâtiments.

1. *Building As A Service*

The next step in Power Management

avob
alternative vision of business

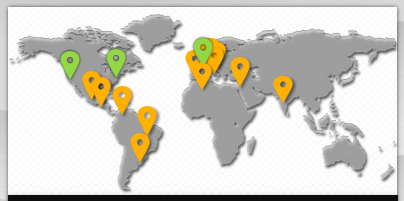
AVOB Energy Saver – Building Energy Management | Alternative Vision Of Building | 1

1 Présentation de la société | AVOB IT en bref

avob alternative vision of business

Mars 2009 | Présent dans 30 pays

+ 120 clients | Prix Green IT ceBIT 2011



Bureaux AVOB | Intégrateurs

McAfee COMPATIBLE | intel | CISCO | Microsoft | hp

Partenaires

AVOB Energy Saver – Building Energy Management | Alternative Vision Of Building | 2

1 Présentation de la société | AVOB Building en bref

avob alternative vision of building

Août 2011 | Présent dans 3 continents

Membre du COPIL du GT GIE Systematic

Bureaux AVOB | Intégrateurs

CISCO | EDF | COFELY Services GDF SUEZ | Microsoft

Partenaires

AVOB Energy Saver – Building Energy Management | Alternative Vision Of Building | 3

La plateforme AVOB | Gestion de l'ensemble des consommations

Console centralisée de management énergétique d'une entreprise

IT Energy Saver | Building Energy Viewer for users | Building Energy Viewer for BMS | Building Energy Saver for SMBs

AVOB Energy Saver – Building Energy Management | Alternative Vision Of Building | 4

Plateforme AVOB | IT Energy Saver

Jusqu'à 75% d'économies sur l'empreinte carbone

et la facture énergétique de votre parc informatique

Simple & ergonomique | Sans renouvellement du matériel | R.O.I. garanti

PEPSI | Disney | Banque Populaire | hauts-de-seine Conseil Général | Intermarché | Technip | Nexans | L'Assurance Maladie Caisse Nationale | Région Bretagne | GCE Technologies Groupe Caisse d'Epargne

AVOB Energy Saver – Building Energy Management | Alternative Vision Of Building | 5

1 Présentation de la société | Conseil général 92

hauts-de-seine Conseil Général

Conseil Général des Hauts-de-Seine

Taille du réseau : 6 000 PC | Consommation électrique 3 200 000 kWh / an | Coût: 313 000 € / an

Economies annuelles avec AVOB Energy Saver

- 1,750,000 kWh | Emissions CO_2 : - 170 t | Eclairage d'une ville de 8 000 personnes | Facture électrique : - 70% | 220 000 € / an d'économies

AVOB Energy Saver – Building Energy Management | Alternative Vision Of Building | 6

Plateforme AVOB | Building Energy Viewer for users

4 paramètres pris en compte

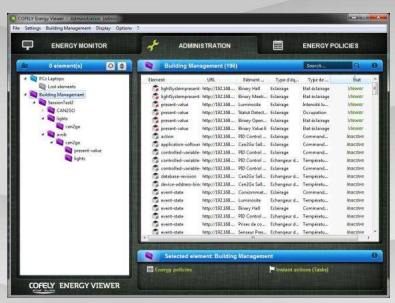
Eclairage de la zone de travail | Température de confort utilisateur

Ressentis utilisateur | Occupation du bâtiment

Transmission constante d'informations sur l'environnement utilisateur et sur ses consommations

AVOB Energy Saver – Building Energy Management | Alternative Vision Of Building | 7

Plateforme AVOB | Building Energy Viewer for BMS



Définissez des Bâtiments, Business Units, Groupes...

Renommez et typez les points remontant des GTB.

Gestion de règles automatiques afin d'organiser les points remontant pour analyse

Suivez tous les KPI de vos bâtiments sur un cockpit de pilotage.

AVOB Energy Saver – Building Energy Management | Alternative Vision Of Building | 8

4
Plateforme AVOB
Building Energy Saver for SMBs
MONITEUR
Vision rapide de votre R.O.I.
Reporting de vos économies
Résumé des politiques énergétiques en cours
ADMINISTRATION
Définissez des groupes
Organisez votre réseau énergétique
Appliquez les plannings énergétiques
Déclenchez des actions instantanées (modification de température de consignes, ...)
PLANNING
Gestion aisée de tout type d'équipement
Application d'un planning universel de mise en veille du bâtiment
Gestion en 2 clics centralisée.
avob
AVOB Energy Saver – Building Energy Management
Alternative Vision Of Building
9

ARISTOTE Association Loi de 1901. Siège social : CEA-DSI CEN Saclay Bât. 474, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex.
Secrétariat : Aristote, École Polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex.
Tél. : +33(0)1 69 33 99 66 Fax : +33(0)1 69 33 99 67 Courriel : Marie.Tetard@polytechnique.edu
Site internet http://www.association-aristote.fr