

“EFFICACITE ENERGETIQUE ACTIVE pour des BATIMENTS OBEISSANTS”

Sylvain PAINEAU

16 Septembre 2014



Innovative & collaborative program led by





Agenda

Performance énergétique des bâtiments

Contrôle actif

Smart grid ready

Mesure et monitoring

Outils pour la filière

Recommandations

L'approche systémique de l'énergie montre trois sous-systèmes (quasiment) indépendants.

Energies

kWh/m²/a
€
Eq CO₂
Eq kWh_{ep}

Elec
Gaz
fuel

Système de mise à disposition par vecteur



Tuyaux
Gainés
Fils

Système d'usage par local



Services énergétiques

OCCUPANT



Confort physique

Confort psychologique

Activité efficace

Apports gratuits

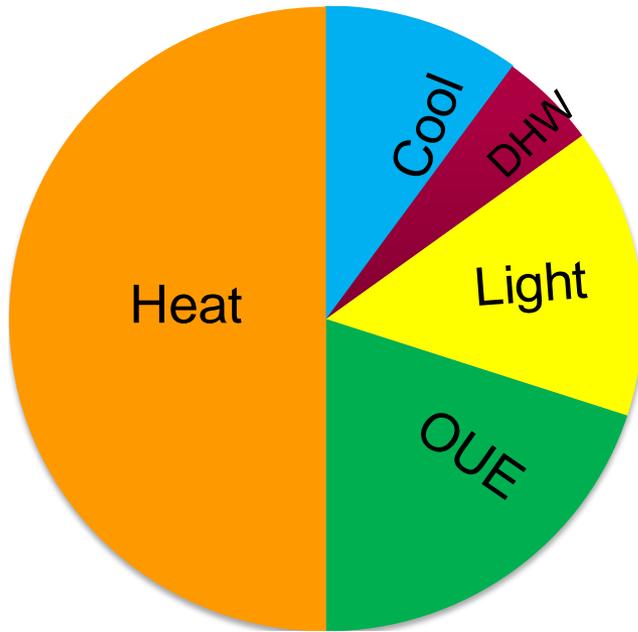
Système constructif



Meteo

Les données techniques et/ou informations contenues dans les présents documents ne sont pas libres de droit et appartiennent aux membres du groupement HOMES suivant les termes des accords qui lient ces membres

3 familles de solution à potentiels de gain équivalents !



300 kWh/m²/a
20 €/m²/a

Analyse statistiques des 230M de bâtiment :

- Par pays (27)
- Par secteur d'activité (12)
- Par taille (10)

Collecte de données :

- Nb et surface des bâtiments
- Evolution dans le temps
- Consommation par énergie
- Poids énergétique par application

Simulation des 3 familles de solutions:

- Bâtiment performant : 45%
- Equipements performants : 40%
- Contrôle actif et monitoring : 55%

Les familles de solutions par secteur

	Bâtiment résidentiel	Bâtiment tertiaire	Bâtiment industriel
Qualité de l'enveloppe			
Performance des équipements			
Contrôle actif			

Les solutions d'efficacité énergétique

● Qualité intrinsèque du bâti (BIQ)

- Isolation <<
- Etanchéité à l'air < (0,2ACH)
- Facteur solaire <<
- Inertie ?

● Choix des équipements techniques

- Production < rendement
- Distribution > pertes
- Consommation < performance

● L'Efficacité Énergétique Active

- L'optimisation > gaspillages
- Mesure et Information < conscience

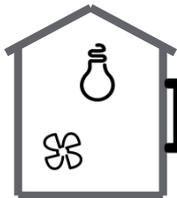


Les stratégies d'efficacité énergétique ACTIVE

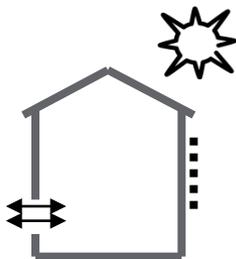
D'abord réduire les besoins énergétiques dans **chaque local** en prenant en compte confort et activité



Adapter à la présence et au type d'activité

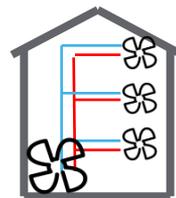


Optimiser par le contrôle multi-applicatif

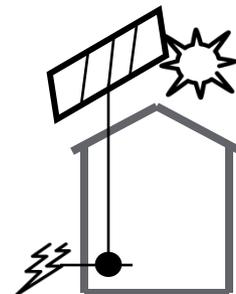


Prendre en compte les apports gratuits

Ensuite optimiser l'approvisionnement énergétique dans **chaque vecteur** pour servir ces besoins



Améliorer les performances de génération et de distribution,



Gérer les sources d'énergie sous contraintes du réseau (smart Grid)

Impliquer les personnes pour **chaque profil** : sensibilisation, amélioration, maintenance dans le temps



Occupant



Propriétaire



Maintenance



Energy Manager



Agir

Mesurer

Informar





Agenda

Performance énergétique des bâtiments

Contrôle actif

Smart grid ready

Mesure et monitoring

Outils pour la filière

Recommandations

Architectures: le cœur est un écosystème de « room contrôle »...

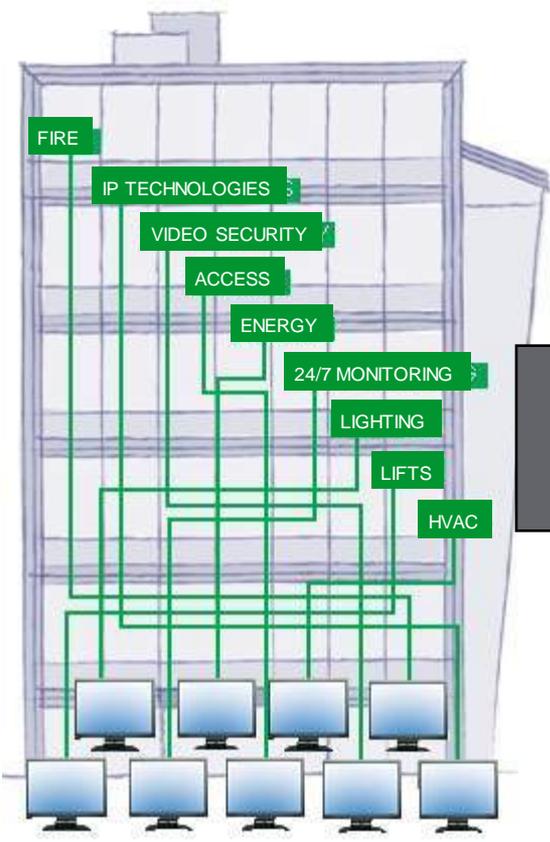


*RCT = Remote Commissioning Tool

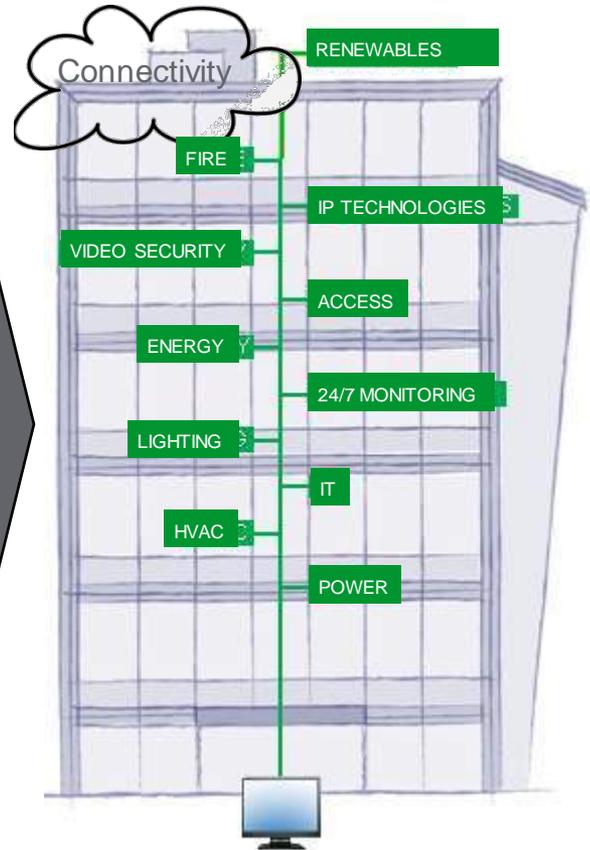
Les données techniques et/ou informations contenues dans les présents documents ne sont pas libres de droit et appartiennent aux membres du groupement HOMES suivant les termes des accords qui lient ces membres

...qui change la vision des systèmes de controle des bâtiments....

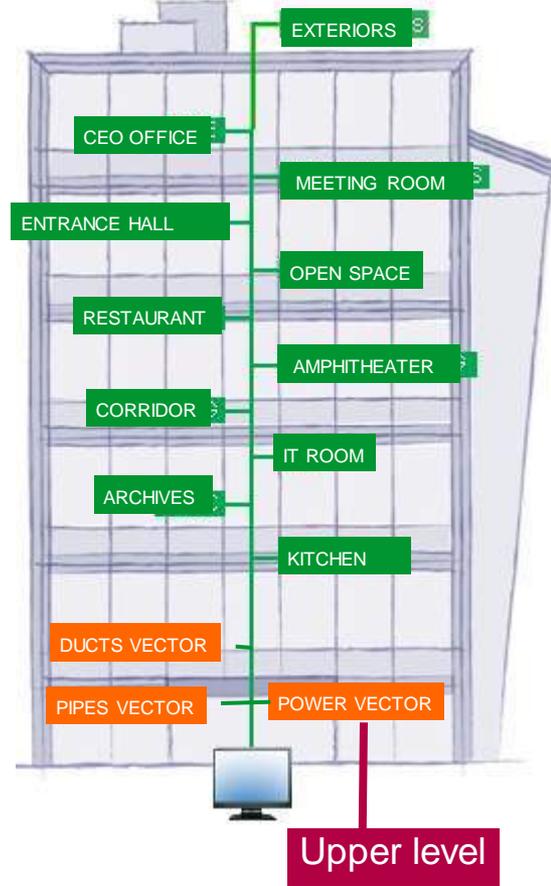
Hier Applications indépendantes



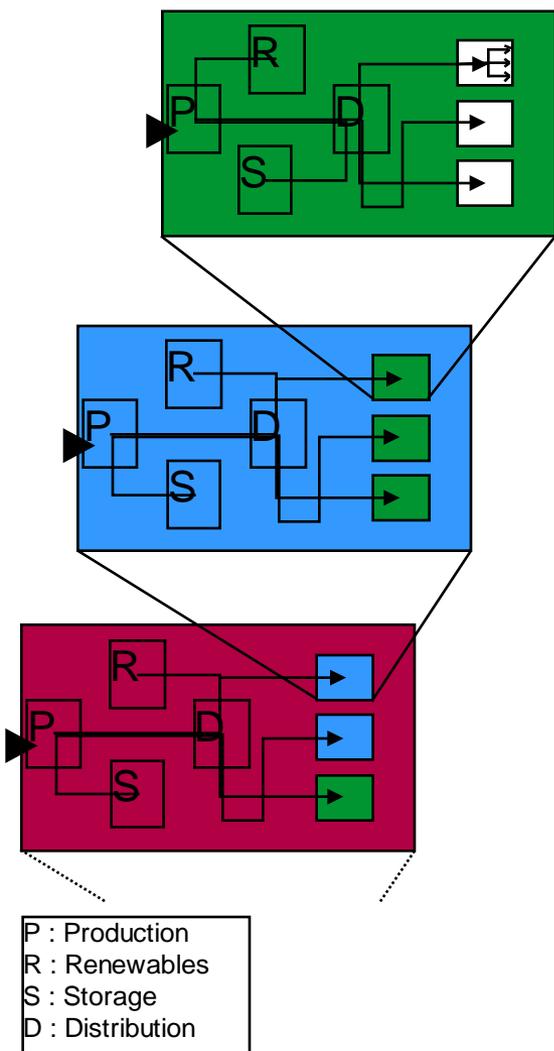
Aujourd'hui Top Intégration



Demain Controle multiapplicatif de zone



...pour être intégré dans un schéma global de poupées russes.



• Au niveau LOCAL

- Consommateurs : les équipements applicatifs
- Room control : Réduire les besoins dans les locaux en prenant en compte confort et conditions d'activité

• Au niveau BATIMENT: 3 "microgrids"

- Consommateurs: les différents locaux
- Energy control : Optimise l'approvisionnement énergétique sur les 3 vecteurs
- et gère les sources d'énergie

• Au niveau CAMPUS, BLOCK, QUARTIER, VILLE (smart block – smart cities)

- Consommateurs: les différents bâtiments et sites
- Technical aggregation control : Mutualisation de la production (exemple du réseau de chaleur), transport, Renouvelable, Réseaux de fluides,
- Agrégation des besoins et des capacités

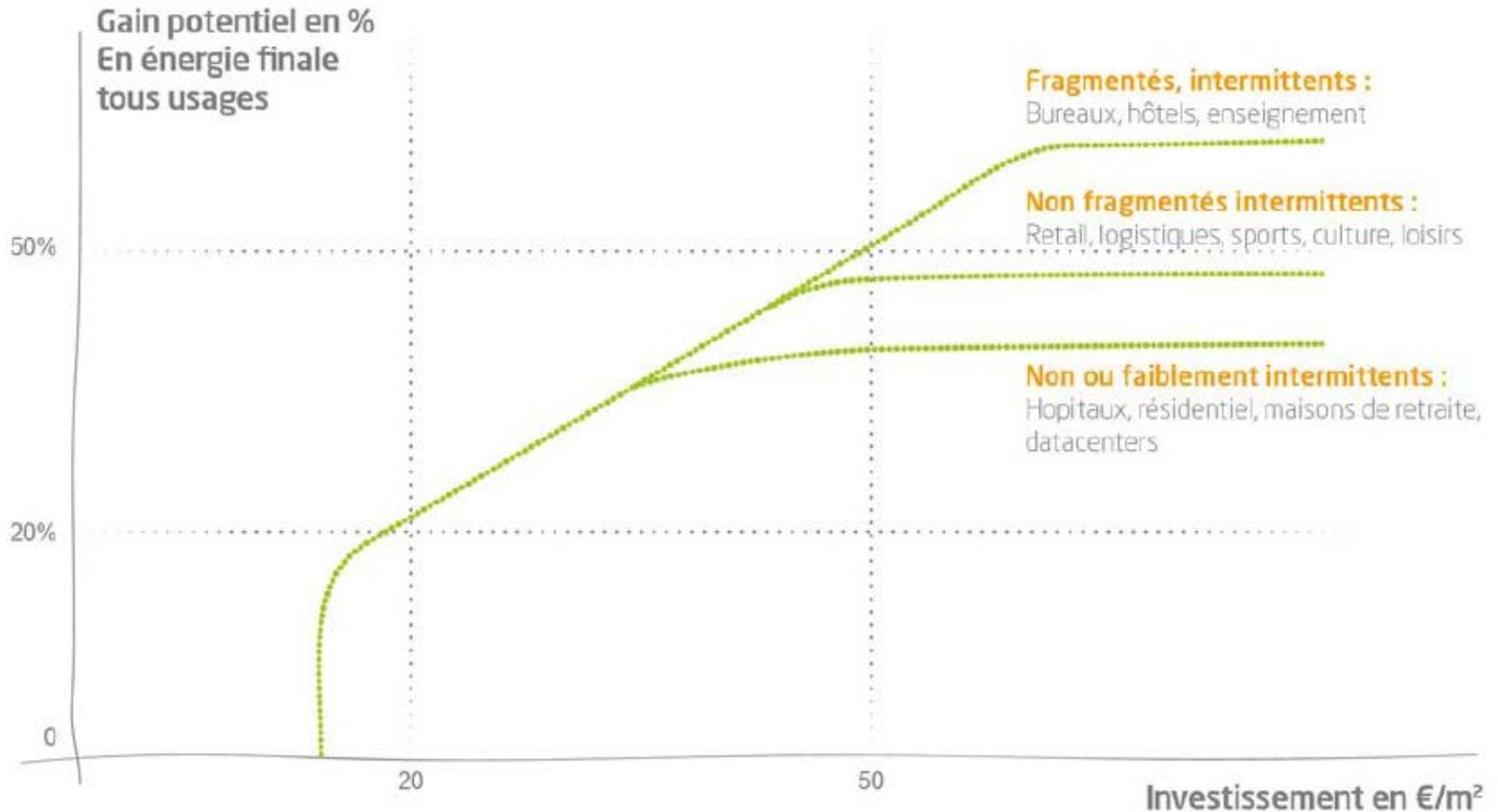
• Au niveau réseau régional ou national (smart GRID)

- Consommateurs: sites, villes, territoires
- Grid control : Gère les protection, stabilité et disponibilité de la grille
- Fournit production en fonction de la consommation
- Gère l'équilibre par sollicitations de délestage ou production de "Negawatt"

• Chaque niveau jouant son rôle pour intégrer

- Les ambitions en injection de renouvelable
- Et le véhicule électrique et ses interactions à la maison , au travail et son impact sur les réseaux

Coûts et gains potentiels en fonction des secteurs d'activité



Le gain est d'autant plus important que l'on peut piloter finement les locaux du bâtiment.

A+ - occupation activité	35%	42%	55%	58%	60%
A – présence détectée	30%	40%	50%	55%	58%
B – heures de présence	30%	35%	35%	40%	45%
C – jours de fermetures	25%	30%	30%	35%	35%
D – pas de gestion du temps	Référence 0	0	5%	5%	6%
Dynamique [^] Le temps Statique → L'espace	D-bâtiment une seule zone	C-zones hétérogènes (étages)	B – zone d'usage	A - local	A+ zone individuelle (poste de travail)



Agenda

Performance énergétique des bâtiments

Contrôle actif

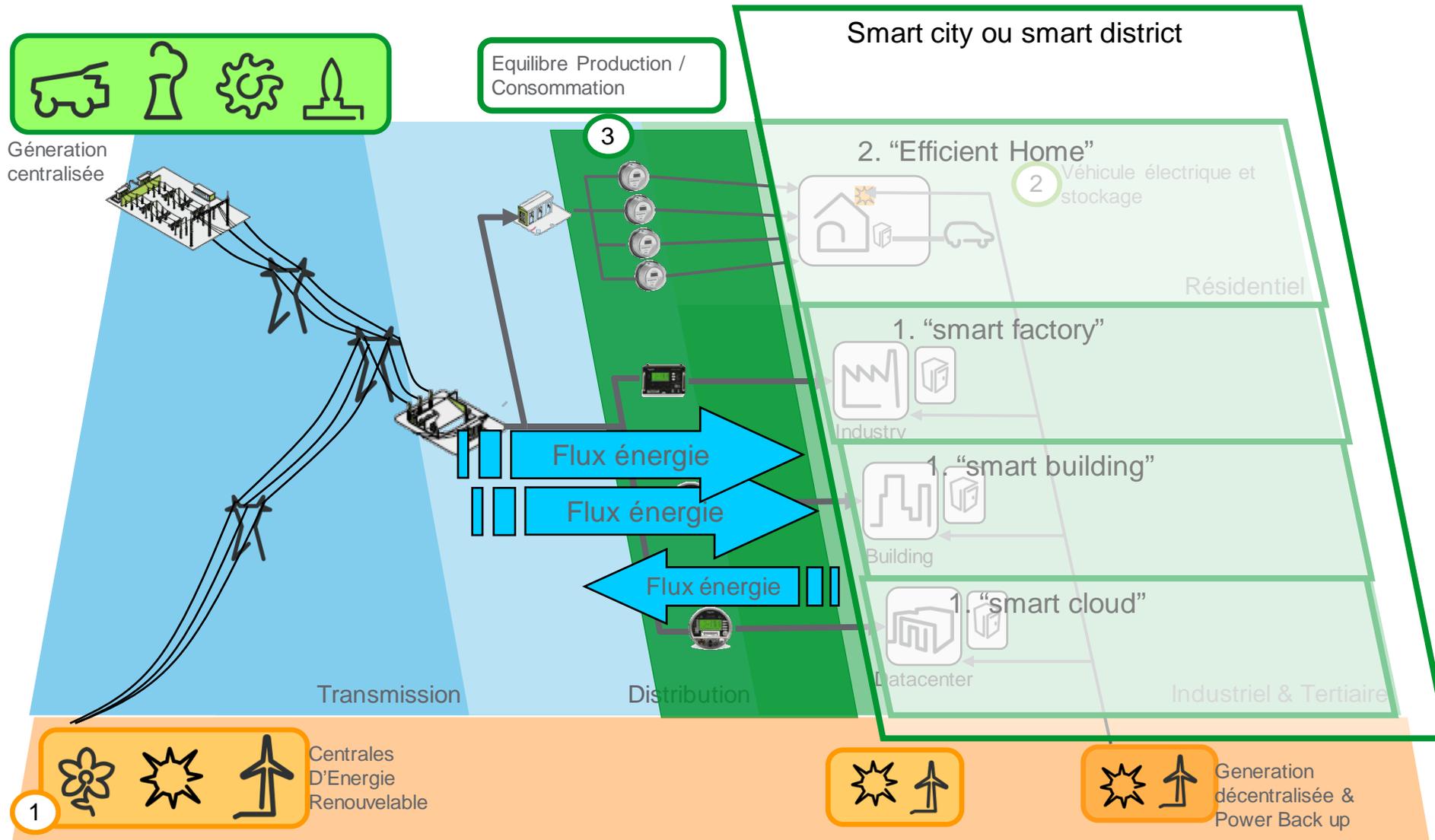
Smart grid ready

Mesure et monitoring

Outils pour la filière

Recommandations

Du réseau électrique à la grille astucieuse



4 fonctionnalités de base pour être un « bâtiment smart grid ready »

intelligent

- Optimiser la « performance » énergétique du bâtiment en fonction d'un critère : kWh, et/ou ses équivalences €, CO2, primaire
 - Nécessite d'avoir les grilles temporelles de conversion.

causant

- Fournir à tout instant , les informations (P,T,H) des briques de contributions à un marché de capacité (agrégation technique)
 - Nécessite de prédire les consommations et les usages,
 - et les flexibilités sur cette prédiction

obéissant

- Exécuter une demande de délestage quantifiée (P,T)
 - Nécessite de connaître les usages pour minimiser les impacts.

collaboratif

- Exécuter une demande de brique d'énergie (P,T,H)
 - Anticiper, déstocker, stocker, négocier les services avec pour contrainte de minimiser les impacts négatifs perçus par les bénéficiaires des services, voire en maximisant les aspects positifs

La technique étant résolue , Il restera des problèmes humains !

The consumer challenge

We don't like:

- changing behavior
- cramping our style
- losing control

We distrust:

- smart meters
- utility motives
- "Big Brother"

We don't understand:

- smart grid
- dynamic pricing
- demand response

We want:

- control & choice
- "cruise control"
- low cost





Agenda

Performance énergétique des bâtiments

Contrôle actif

Smart grid ready

Mesure et monitoring

Outils pour la filière

Recommandations

Typologie des acteurs et leurs désirs/besoin d'information

600
interviews
in Europe



- **Profil Propriétaire** : responsabilité juridique et financière, investisseur.
 - 1 Identifier, mesurer, benchmarker, marquer la « green value » de son bâtiment
 - Valeur patrimoniale, valeur locative, valeur d'image,
 - 2 Identifier les investissements d'amélioration potentiels.
 - 3 Sélectionner les priorités.



- **Profil Gestionnaire**: gère les coûts d'exploitation(factures et salaires) et les conditions d'activités du site.
 - 1 Eviter les gaspillages: OU? QUAND? QUOI?
 - 2 Améliorer la performance: balance entre consommation et services énergétiques
 - 3 Corriger discordance entre promesse et réalité.
 - 4 Piloter les transactions d'énergie et les fournisseurs de services énergétiques



- **Profil Facility manager**: Maintient, Répare, Exploite tout ou partie des systèmes techniques du site.
 - 1 Voir de loin que tout va bien
 - 2 Identifier les défaillances techniques et les solutions pour les corriger.
 - 3 Réduire les pertes, venant de dérive par rapport à un « fonctionnement » normal.
 - 4 Réduire les pertes, venant d'une inadaptation des systèmes à la flexibilité d'usage.



- **Profil Occupant**: utilisateur des services du bâtiment dont les services énergétiques
 - 1 veut pouvoir adapter son environnement perçu à son activité
 - 2 doit recevoir en retour les conséquences énergétiques de ses choix

Filières

Croissance de 3 nouvelles compétences

BE
intégrateur

Intégrateur
de solutions

- **En phase conception :**

- Ingénierie énergétique en AMO(Assistance à Maitrise d'ouvrage) et de +en+ en maitrise d'œuvre. « organisation opera »

- **En phase réalisation :**

- Amplification du métier d'intégrateur de système, pour la conception, la mise en œuvre et le commissioning des systèmes techniques.

- **En phase exploitation :**

- émergence des « services agregators » prestataires au service de l'exploitation.
- Developpement des teleservices énergétiques
 - (utilities, PM, FM, build actors)

- **Vertical : (somme des 3 précédents):**

- le CPE, Contrat de Performance Energétique associant ingénierie, l'intégration de systèmes, l'agrégation de services



Conclusion / Recommandations

4 domaines de recherche pour l'Efficacité Energétique Active

- **L'Energie utile** : comprendre a quoi et à qui ca sert
 - Les besoins des parties prenantes: propriétaire, exploitant, occupant, gestionnaire.
 - Les services rendus par l'énergie: confort, sécurité, efficacité,
- **Contrôle actif**: optimiser le fonctionnement des équipements techniques
 - Architecture de contrôle commande
 - Stratégies de contrôle
 - Technologies « pervasives »
- **Mesure et Monitoring** pour les « parties prenantes »
 - Stratégies d'instrumentation optimale de la performance énergétique effective
 - Architectures de monitoring
 - Instrumenter les « programmes comportementaux de l'énergie » pour les occupants.
 - Technologies « analytics »
- **Outils et méthodes** pour les filières professionnelles du bâtiment
 - Pour définir et concevoir
 - Pour construire et commissionner
 - Pour certifier et évaluer



La performance énergétique du site

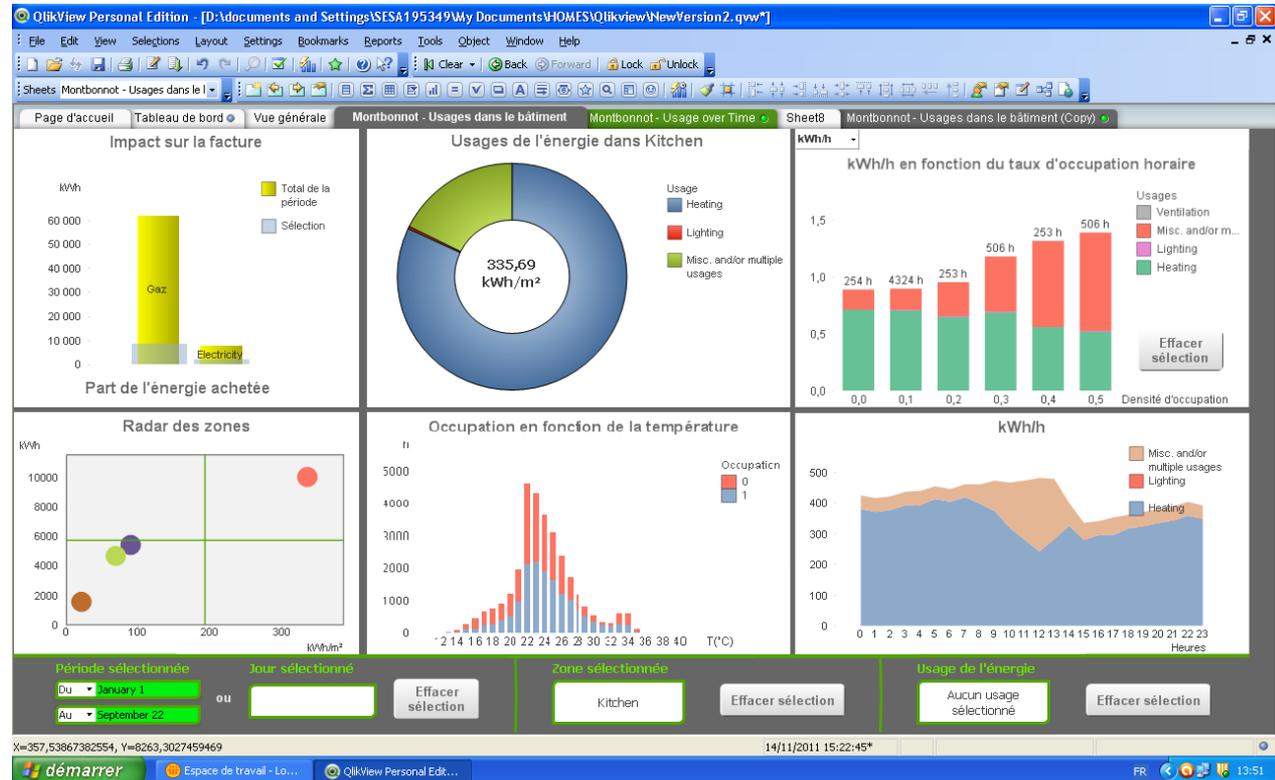
Enjeux sur le monitoring

- Batiment sans affichage global = voiture sans compteur de vitesse
- Batiment sans monitoring occupant = voiture sans econometre
- Batiment sans monitoring exploitant = voiture sans GPS



Technologies: « analytics »

- Fouille de données
- Visual analytics
- Règles expertes
- Modèles prédictifs



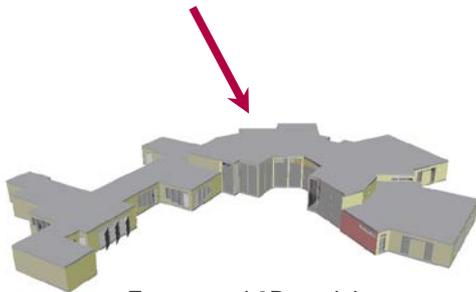
De la vraie vie, à la digitalisation de la vraie vie.

Fonctionnalités attendues pour garantir une performance:

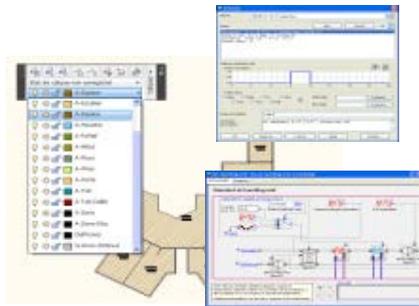
- Aide à la saisie de la géométrie (import BIM).
- Systèmes techniques modélisés au bon niveau de détails.
- Base de données réelles (climat, enveloppe, systèmes, occupation, comportements...).
- Solutions d'efficacité énergétique active.
- Simulation annuelle du bâtiment complet.
- Outils d'aide au post-traitement.



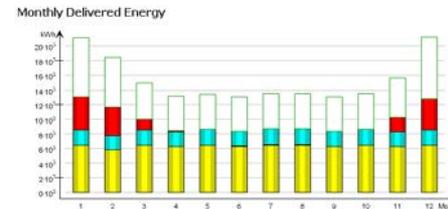
Architect tool 3D simplified model



Energy tool 3D model



Energy tool simulation settings



Simulation results



Perspectives sur l'efficacité énergétique active dans les bâtiments.

- D'un point de vue économique,
 - Economie entre 20 et 60% de la facture globale d'un site.
 - Un retour entre 3 et 7 ans dans le tertiaire, entre 5 et 15 ans dans le résidentiel
 - Complémentaire des autres solutions sur l'enveloppe et des équipements
- D'un point de vue environnemental et sociétal
 - Appliqué au 230 millions de bâtiments européen, on efface 40% du poste bâtiment
 - Améliorant l'indépendance énergétique de l'Europe avec une soutenabilité économique forte.
 - Contribue au smart-grid et donc à la diminution de la pointe carbonée des réseaux et à l'introduction des productions décentralisées renouvelables.
 - Crée environ 600 000 emplois en Europe
- Accompagnement réglementaire et législatif nécessaire

En conclusion

● POUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS

- Développer la fonction de « gestionnaire de l'énergie »
- Inciter dès aujourd'hui à l'amélioration permanente de la performance énergétique du bâtiment en activant la totalité des trois familles de solutions:
 - contrôle actif - qualité des équipements - amélioration de l'enveloppe

● POUR LES RÈGLES DE LA CONSTRUCTION

- Rendre les bâtiments pilotables pièce par pièce
- Pour rendre les bâtiments Smart Grid Ready, inclure les fonctionnalités de communication du bâtiment avec son environnement

● POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES

- Prendre en compte la performance réelle des bâtiments plutôt que la performance conventionnelle
- Continuer la recherche en matière d'efficacité énergétique active.

Make the most of your energy™



More information on
www.homesprogramme.com