

# Décisions<sup>06</sup> durables



LE MAGAZINE DU MANAGEMENT DURABLE  
www.decisionsdurables.com

## ENTREPRENDRE

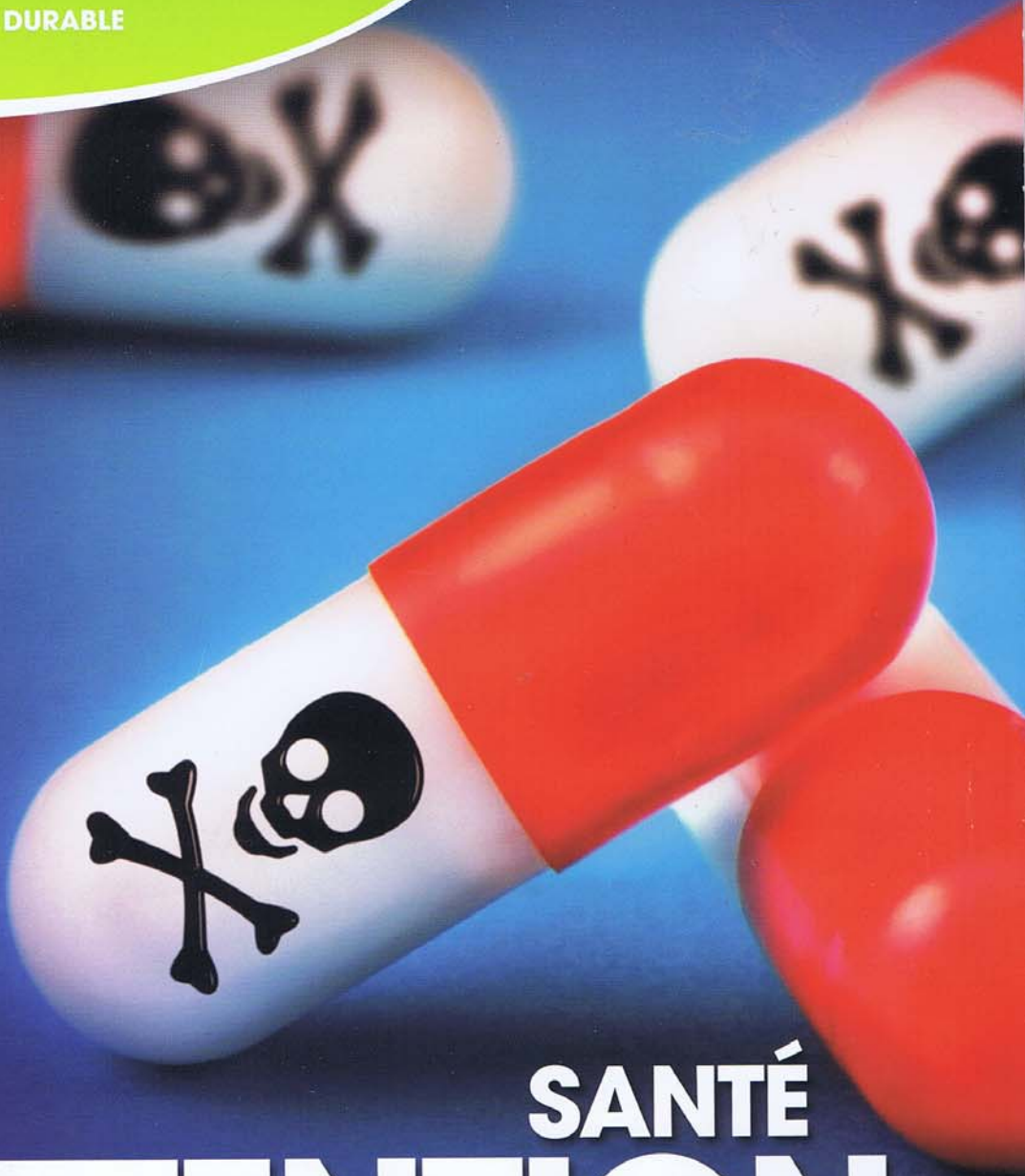
Lancer un produit vert  
avec moins de 10K€

## ÉNERGIE

Chasse au gaspi dans le  
bâtiment et les transports

## NORD-PAS DE CALAIS

L'alter-développement



### SANTÉ

# ATTENTION DANGER!

MARS - AVRIL 2011



Perspective des 130 logements de la Villa Solea à Romainville



© Crédit

### Enquête

Chacun l'a bien compris : croire que les chercheurs vont sauver notre mode de vie occidental en inventant des énergies renouvelables aussi performantes que le sont le pétrole, le gaz ou le nucléaire est un leurre. L'unique solution pour continuer à vivre dans le confort, se déplacer comme nous le faisons et produire à la même cadence est de réduire au maximum notre consommation d'énergie : traquer le gaspillage à tous les étages, inventer des technologies moins gourmandes. Les orientations de Bruxelles et le Grenelle de l'environnement nous donnent un cadre, il reste à retranscrire ces principes dans la réalité. Me voici donc partie à la recherche des solutions concrètes visant la meilleure efficacité énergétique possible. Où l'on constatera que c'est parfois en puisant dans les plus anciennes pratiques que l'on invente les procédés les plus performants...

### Ordre de mission

**Vous irez à la rencontre des acteurs du bâtiment, des transports, de l'industrie pour identifier les principales techniques actuelles d'optimisation de l'efficacité énergétique.**

INVESTIGATION

### Dans le BÂTIMENT

À voir l'avancement du chantier, la livraison n'est pas pour demain. À Romainville (93), l'agence Jacques Ferrier Architectures veut faire sortir de terre avant la fin de l'année un ensemble de 117 logements "d'habitat solaire à énergie zéro". La structure du bâti, son orientation, le choix des matériaux et du mode de chauffage associé à une pompe à chaleur : tout a été pensé pour optimiser la dépense énergétique. De plus, la consommation annuelle de chauffage, estimée à 65 kilowatts/heure/m<sup>2</sup>, devrait être plus que compensée par l'électricité produite (et revendue au réseau) par des panneaux photovoltaïques sur les toits, faisant de la Villa Solea l'un des premiers bâtiments collectifs à énergie positive de France.

Tout n'est pas gagné. Si le label Bâtiment basse consommation (BBC) est quasiment acquis, il faudra attendre le diagnostic de performance énergétique (DPE) de l'organisme de certification

# EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

## LA CHASSE AU GASPI À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE

**Matériaux capteurs, renouvelables, récupérateurs de chaleur, puits climatiques... de nombreux procédés permettent de traquer les déperditions d'énergie et de se mettre en conformité avec les nouvelles réglementations.**

Qualitel pour savoir si Villa Solea peut réellement se targuer de la note d'excellence A ou recueillir un simple B comme le craignent certains propriétaires. Le DPE, mesure phare du Grenelle de l'environnement (voir l'article de Dominique Sellier page 24), est désormais obligatoire et devient un argument de vente incitant les propriétaires à réfléchir aux solutions susceptibles d'améliorer l'efficacité énergétique de leur bien pour en tirer le meilleur prix. Il est grand temps, car le secteur du bâtiment représente quelque 46% de la consommation énergétique nationale et près de 25% des émissions de CO<sub>2</sub>.

### Les meilleures techniques pour des bâtiments moins gourmands

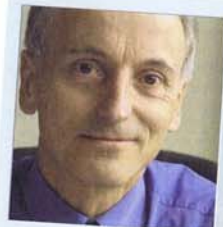
Rien ne sert de couvrir son toit de capteurs solaires. "Certaines maisons à énergie positive sont des épaves thermiques, où l'énergie fuit de partout", explique Jean-Claude Gazeau, coordinateur du

programme Énergie et climat. La production autonome d'énergie ne suffit pas, il faut s'intéresser avant tout à l'enveloppe thermique et avoir une approche globale du bâtiment."

Le couple parpaing/cloison de plâtre a vécu. Il existe désormais des matériaux de construction bien plus performants. Ainsi la brique Monomur, un bloc de maçonnerie alvéolé constitué de fines couches de terre cuite, permet de construire et d'isoler en même temps. Produit miracle ? Pas si l'on prend en compte l'énergie dépensée lors de sa cuisson, qui le relègue loin derrière le parpaing ou le béton cellulaire ! La fameuse "énergie grise" ou invisible, dépensée entre la fabrication et le recyclage d'un matériau, est devenue un critère de choix important dans le cadre d'une démarche Haute qualité environnementale (HQE). De plus en plus, les professionnels, soucieux d'efficacité énergétique, se tournent vers le bois, matériau de construction renouvelable par excellence.

*Le bois procure une isolation thermique 10 fois plus efficace que celle du béton à épaisseur égale.*

L'immeuble de structure bois le plus haut du monde fait neuf étages et se trouve à Londres. Un immeuble HLM de quatre étages à ossature bois a



Jean-Claude Gazeau  
coordinateur du programme  
Énergie et climat



Chantier d'une ossature bois

••• été érigé dans le quartier de Montmartre à Paris l'an dernier (voir photo ci-dessous). Pour l'isolation, le top consiste à remplacer l'incontournable laine de verre par des matériaux "éco-performants" ou "biosourcés", à la fois renouvelables et d'origine biologique comme le chanvre, la ouate de cellulose, la laine de bois, la laine de mouton (produite en abondance dans certaines régions) ou la paille de riz qui n'ont quasiment aucun impact sur l'environnement. "L'utilisation des éco-matériaux est encore marginale, mais on constate un intérêt croissant des particuliers et des collectivités qui commencent à les intégrer dans leurs appels d'offres", souligne Héloïse Marguerite de BDM Bâtiments, un regroupement d'acteurs

socio-économiques de la filière construction mobilisés autour du bâti durable. Choisir le matériau selon les ressources locales permet, en outre, d'éviter la dépense énergétique due à son transport. Le premier bâtiment en bottes de paille recevant du public a été construit en 2006 dans les Deux-Sèvres, ainsi qu'une crèche dans le nord. La ville d'Issy-les-Moulineaux (92) projette de construire une école primaire à isolation paille, un bâtiment passif de deux étages.

#### Un challenge supplémentaire dans la rénovation

*Les constructions neuves ne représentent en réalité que 1% du bâti en France. Le grand challenge pour l'avenir se situe donc surtout au niveau de la rénovation du parc actuel, responsable de l'essentiel de la consommation d'énergie du pays.*

En matière de rénovation le réflexe des professionnels consiste toujours à bâtir des enveloppes isolantes à base de polystyrène, matériau d'origine fossile et à forte énergie grise mais peu cher et présentant un bon rendement énergétique. Des alternatives durables existent pourtant,



Héloïse Marguerite  
BDM Bâtiment

© Starabroca

comme l'enduit de béton chanvre badigeonné sur les parois intérieures, qui ne diminue pas trop la surface utile. Utilisée lors de la réhabilitation de la maison diocésaine Odette Prévost à Chalons-en-Champagne, cette technique a permis une consommation énergétique constatée du bâtiment de 84 kWh/m<sup>2</sup> par an, le faisant entrer dans la catégorie "réhabilitation basse énergie".

Difficile de s'adapter aux règles bioclimatiques dans l'ancien, mais pas impossible. Boris Berthier, gérant de la société Energie Environnement, s'y applique, même si selon lui «il n'y a pas de solution idéale du fait des contraintes de l'ancien, il s'agit de trouver le compromis le plus acceptable». Enveloppe isolante, généralement intérieure, pose d'une chape flottante s'accompagnant de travaux au niveau des façades: «Dans la mesure du possible, on ouvre des baies vitrées au sud et on ferme au maximum les ouvertures au nord. Les fenêtres sont équipées de brise-soleil et, s'il existe des jardins, nous plantons au sud des arbres bien denses en été et qui perdent leurs feuilles en hiver».

À Paris, l'ensemble Hérod de trois bâtiments de 100 logements sociaux (voir photo page suivante), a été rénové en intégrant les règles bioclimatiques, malgré la présence d'arbres anciens



Construit en sapin du nord de la France issu de forêts portant le label PEFC (exploitation durable), cet immeuble a été construit en un temps record à la façon d'un lego, sans bruit ni poussières ni gravats, par la Siemp (Société immobilière d'économie mixte de la Ville de Paris), maître d'ouvrage et bailleur social.

© Crédit SIEMP - Jean-Claude Patacchini  
- 136 rue du Mont-Cenis 75018

## L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE BÂTIMENT: INFOS PRATIQUES

### TOITURES VÉGÉTALISÉES

Les toitures végétalisées isolent surtout de la chaleur. Avec environ 300 000 m<sup>2</sup> de toitures végétalisées posés chaque année, la France est très en retard par rapport à ses voisins européens comme l'Allemagne, dont le rythme est de plus d'un million de mètres carrés par an. Pourtant, ces toitures sont prises en compte dans les calculs d'inertie réelle des bâtiments.



Olivier Marconnot,  
Dirigeant de Biosédium

#### Le végétal est-il un bon isolant?

La terre est bien adaptée aux climats chauds. L'épaisseur habituelle, entre 10 et 15 cm (celle que peut supporter tout type de toiture, même en ville) permet d'absorber environ 50% des rayons du soleil et son hygrométrie rafraîchit l'atmosphère des maisons. Mais pour isoler du froid, cette épaisseur n'est pas suffisante. Les couvertures végétales que l'on voit sur les maisons des pays nordiques ont une épaisseur d'au moins un mètre de terre! Dans les régions froides mieux vaut envisager un autre isolant thermique, quitte à rajouter une fine couche de végétal pour l'esthétique.

#### Quel type de produits trouve-t-on sur le marché français?

Il y a deux sortes de toitures végétalisées:

- L'offre "prête à poser" sous forme de bacs en plastique qui coûte plus de 200 euros du mètre carré (pose comprise),
- et la méthode traditionnelle qui revient à 50 euros/m<sup>2</sup> et nécessite l'intervention d'un paysagiste. Elle réclame plus de patience car il faut attendre 6 à 8 mois avant qu'elle n'acquière son aspect définitif.

#### RT de 2008 à 2020

Niveau de consommation d'énergie primaire (chauffage, eau chaude, éclairage, climatisation, ventilation) visé par les réglementations thermiques en vigueur (RT 2005) et à venir.



et de surfaces non constructibles. Parmi les améliorations apportées, les balcons ont été équipés de stores souples translucides en ETFE (un polymère semi-cristallin recyclable) pour se transformer en jardins d'hiver protecteurs, chauffant les logements par effet de serre.

Un bâtiment parfaitement isolé doit être correctement ventilé de façon à évacuer l'humidité et les polluants domestiques. Mieux que la ventilation classique, la ventilation à double flux a l'avantage de faire de gagner quelques degrés supplémentaires de chauffage. Le principe : jumeler les flux d'entrée et de sortie de l'air, de façon à récupérer les calories de l'air chaud sortant pour réchauffer l'air froid entrant dans le bâtiment.

En matière de production de chaleur, Frédéric Michel, gérant de Concept Bio, teste actuellement dans sa propre maison un puits climatique à eau en région méditerranéenne. Le principe : un tuyau d'eau glycolée circulant sous terre génère du froid ou du chaud et alimente une batterie.

« Ce type de matériel est généralement utilisé pour le chauffage, précise-t-il, nous allons mesurer son rendement inverse, pour

abaisser les températures l'été. » La tendance forte du moment consiste à récupérer les calories perdues pour les réinjecter dans le chauffage du bâtiment. S'inspirant d'un procédé suisse, la Lyonnaise des Eaux développe un système de chauffage à partir de la récupération de l'énergie des eaux usées via une pompe à chaleur.

La solution permettrait de faire jusqu'à 60% d'économies sur le chauffage et la climatisation.

### Dans L'INDUSTRIE

La récupération de chaleur est sans doute, dans l'industrie, le domaine où la technologie permettra de faire le plus de progrès. Toutes les industries sont concernées.

Dans l'agro-alimentaire, les laiteries sont désormais incitées à s'équiper de récupérateur de chaleur sur tank à lait (plan performance énergétique dans le cadre du Grenelle) : le gaz liquéfié



Frédéric MICHEL  
gérant de Concept Bio

utilisé pour absorber la chaleur du lait alimente un condensateur qui réchauffe l'air ambiant de la laiterie.

Dans le domaine de l'épuration des eaux usées, secteur très énergivore, les industriels réfléchissent au pompage de la chaleur des effluents ou à l'installation de turbines hydrauliques exploitant l'énergie cinétique de l'eau.

Dans l'informatique, IBM développe actuellement un système reposant sur une pompe à chaleur, permettant de récupérer les calories dégagées par les gros serveurs pour les réinjecter dans le réseau de chauffage du reste du bâtiment.

Viser la performance énergétique n'est pas de tout repos. Compte tenu des multiples paramètres à prendre en considération, la domotique tend à s'imposer, dans l'industrie comme dans le bâtiment. Les progrès en la matière sont rapides. Des sociétés comme Schneider Electric ou Hager commercialisent des outils permettant de surveiller sur écran de contrôle la dépense énergétique de son usine ou de sa maison, poste par poste en kW/h et même connaître la valeur correspondante en euros et en rejet de gaz à effet de serre ! Éric Justman, créateur d'Architectures à vivre et initiateur des maisons Be-Green en est persuadé : « En étant simplement conscient des choses,

## «RÉCUPÉRER LA CHALEUR UTILISÉE DANS LA CHAÎNE DU FROID»

### Quelles sont les innovations dont pourraient bénéficier les industriels ?

Les grands groupes ont déjà travaillé sur la question, mais il existe une réserve d'amélioration dans le tissu des PMI qui s'intéressent à la façon de compenser la hausse des prix de l'énergie. Ce que nous

pouvons leur apporter, ce ne sont pas tant des produits innovants qu'un niveau de performance globale d'un site. Nous proposons des bilans énergie et un programme d'action pour corrélés les besoins à la consommation d'énergie.

### Compte tenu de vos diagnostics, quels sont les principaux postes à améliorer ?

Il y a souvent des déperditions terribles de chaleur dans les groupes d'air comprimé servant à

générer du froid. Nous conseillons la pose de variateurs de vitesse ou d'échangeurs de chaleur.

Une société de charcuterie avait d'importants besoins en eau chaude pour le nettoyage de ses outillages. L'analyse énergétique du site a permis d'installer des récupérateurs de chaleur sur les compresseurs de froid, ce qui a permis de réchauffer l'eau. Compte tenu des économies de gaz réalisées, l'installation a été amortie en quatre ans.



Geoffroy de Labrouhe  
chargé du business développement durable chez Schneider Electric

on peut réduire sa consommation d'énergie de 10 à 15%, sans avoir entrepris les premiers travaux. »

### Dans les TRANSPORTS

Difficile de parler d'efficacité énergétique dans les transports à l'heure où les voyages en avion sont en plein développement. La part des transports dans la dépense énergétique ne cesse d'ailleurs de croître. Comment imaginer atteindre l'objectif du Grenelle de l'environnement de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 20% d'ici à 2020 afin d'être au niveau de 1990 ?

Dans l'automobile, les voitures électriques ou hybrides rechargeables (l'électricité prend le relais du fossile) peuvent-elles être considérées comme efficaces d'un point de vue énergétique ? La question reste à trancher (Voir Dd n°4, Mobilité, la fin d'une époque ?). Ceci dit, il faut reconnaître aux industriels quelques efforts pour réduire le poids de leurs véhicules, avec un effet sensible sur les consommations en carburant.

Mais les moteurs restent surdimensionnés.

« Il faut orienter les constructeurs vers des modèles plus raisonnables. La seule solution pour améliorer l'efficacité énergétique est d'agir sur le couple auto-propulsion, de façon à satisfaire au mieux le besoin de puissance embarquée », souligne Bertrand-Olivier Ducreux, ingénieur au service transport et mobilité de l'Ademe. C'est ainsi que certains véhicules essence parviennent à consommer moins de 3,5 litres aux 100 km.

La recherche autour des carburants renouvelables avance tout aussi puissamment. L'avenir des biocarburants de 1<sup>re</sup> génération (fabriqués à partir de sucres, d'amidon ou d'huile végétale) est certainement limité depuis que l'on a mis en exergue leur impact désastreux sur l'environnement. En revanche, les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération, produits à partir de déchets forestiers, par exemple, pourraient apporter un début de réponse à cette épineuse question.

Le solaire ? Pourquoi pas, si les expérimentations de Bertrand Piccard avec son avion à capteurs photovoltaïques sont un jour transposées dans le domaine industriel (Lire Dd n°5, novembre 2010).

### Rapport de mission

La France doit diviser par quatre ses émissions de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2050 (Facteur 4, validé par le Grenelle de l'environnement). Pour y parvenir, d'énormes progrès sont nécessaires pour améliorer notre efficacité énergétique dans tous les secteurs de l'économie, en particulier le bâtiment et les transports, responsables de plus de la moitié des gaz à effet de serre. Mais si la prise de conscience est réelle dans le bâtiment, c'est loin d'être encore le cas dans les transports. Or les deux sont liés, puisque l'urbanisme influe sur nos déplacements de tous les jours. S'agit-il de compter sur les maigres efforts des industriels de l'automobile ou de l'aéronautique ? Ou d'initier une refonte de nos villes afin de nous permettre d'accéder plus facilement aux équipements et aux services essentiels grâce à des modes de transport moins énergivores ?

#### EN SAVOIR +

- www.ekopolis.fr
- www.jacques-ferrier.com
- www.monomur.com
- www.polebdm.eu
- www.jakobmacfarlane.com
- www.concept-bio.com
- www.lyonnaise-des-eaux.fr
- www.biosedum.com
- www.schneider-electric.fr
- www.ademe.fr
- www.hager.fr

L'ensemble Herold (Paris 19<sup>e</sup>) a été rénové par le cabinet Jakob et MacFarlane : isolation extérieure, petites fenêtres au nord et des ouvertures toute hauteur pour capter la lumière et la chaleur solaire au sud.