

# Le livre blanc de l'efficacité énergétique

Fevrier 2011



# Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>p 5</b>
L'énergie, défi politique, économique et environnemental	
<b>1. Efficacité énergétique et politique environnementale : la situation en 2010</b>	<b>p 6</b>
Depuis Kyoto, le contexte politique mondial et européen	
En France : d'une démarche écologique à une politique d'urgence	
<b>2. Efficacité énergétique, l'enjeu de demain</b>	<b>p 12</b>
Efficacité énergétique : quoi, pourquoi, comment ?	
Impliquer le citoyen	
<b>3. Les solutions d'Efficacité énergétique</b>	<b>p 14</b>
Consommer moins en consommant mieux	
Jusqu'à 30 % d'économies sur la facture énergétique	
Réduire l'empreinte écologique des bâtiments : l'énergie solaire photovoltaïque	
<b>Conclusion</b>	
<b>Schneider Electric, acteur éco-responsable et engagé</b>	<b>p 20</b>
<b>Annexes</b>	
<b>Annexe 1</b>	
<b>DPE : le Diagnostic de Performance Energétique</b>	<b>p 23</b>
<b>Annexe 2</b>	
<b>Normes et labels du bâtiment éco-responsable</b>	<b>p 24</b>
<b>Annexe 3</b>	
<b>Lexique de l'efficacité énergétique</b>	<b>p 26</b>

**x2**

D'ici 2050, la demande mondiale d'énergie devrait doubler.

**÷2**

Dans le même temps, pour limiter le réchauffement de la planète, les émissions de CO<sub>2</sub> devront être réduites de moitié.

**Comment résoudre ce dilemme ?**

En mettant en œuvre des solutions d'efficacité énergétique qui permettent de faire mieux, de faire plus, avec moins de ressources.

# Introduction

En près de 160 ans, l'Homme a provoqué la multiplication par 145 des émissions de gaz à effet de serre - GES - de la planète<sup>1</sup>.

Si les effets ne se font que peu ressentir à ce jour en Europe, l'écosystème des zones les plus sensibles est déjà gravement endommagé : fonte des glaces, hausse des niveaux marins, disparition d'espèces végétales et animales, atteinte des populations les plus fragiles dans les zones de sécheresse, etc.

La cause principale de ce réchauffement climatique : les émissions de gaz à effet de serre liées aux activités humaines et à une consommation abusive et non raisonnée des énergies.

Selon l'Ademe, la production et la consommation d'énergie sont à l'origine de 70 % des émissions de GES en France<sup>2</sup>.

## L'énergie, défi politique, économique et environnemental

La maîtrise des productions et des consommations d'énergie est une priorité forte des engagements environnementaux pris par les gouvernements. Nous possédons en France, et plus largement en Europe, les moyens techniques et technologiques d'une meilleure gestion de l'énergie. Cela passe par une répartition optimale des ressources notamment, mais surtout par une utilisation intelligente de celles-ci, dans tous les secteurs.

L'enjeu majeur tient donc dans la relation que nous avons à l'énergie. Comment nous la consommons, la valeur que nous lui attribuons, le prix que nous acceptons de payer pour l'obtenir, les moyens que nous mettons en œuvre pour la maîtriser et la protéger.

Tendre vers une utilisation efficace de l'énergie, c'est faire le lien entre notre consommation d'énergie et nos émissions de CO<sub>2</sub>, entre le coût d'investissement d'une installation énergétique et son taux de rentabilité, entre une économie et un niveau de confort, etc.

Le changement des comportements de consommation, engagé par le protocole de Kyoto notamment, est guidé par 3 principaux leviers :

- la législation contraignant la consommation et incitant à l'économie,
- le coût de l'énergie et une volonté d'optimisation économique,
- la prise de conscience environnementale.

La lutte économique et écologique passera donc par une nécessaire efficacité énergétique. Et ce, tant au niveau de la production que de l'acheminement et de la consommation d'énergie.

# 43%

Les rejets de CO<sub>2</sub> devraient croître de 43%<sup>3</sup> d'ici à 2030 selon l'AIE - Agence Internationale de l'Energie.

<sup>1</sup> Ademe, <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12851>

<sup>2</sup> Ademe, <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?nocache=yes&sort=-1&catid=12851>

<sup>3</sup> AIE, [www.iea.org](http://www.iea.org)

# 1 Efficacité énergétique et politique environnementale : la situation en 2010

## Depuis Kyoto, le contexte politique mondial et européen

Le Protocole de Kyoto représente la première étape de la révolution écologique dans les politiques publiques. C'est en effet la toute première fois que des pays industrialisés s'accordent officiellement pour diminuer leurs émissions de gaz à effet de serre.

Initié en 1997 par la Communauté internationale au titre d'une Convention-cadre des Nations-Unies, le Protocole de Kyoto aura dû attendre 2005 pour être ratifié par 55 pays. L'objectif : représenter le poids politique de plus de 50 % des émissions mondiales de GES, et contraindre les pays signataires à une réduction significative.

Depuis lors, chaque année, les pays membres se réunissent pour statuer sur les actions à mener pour enrayer les changements climatiques.

Conformément au protocole initial, les pays industrialisés (les pays sous-développés signataires n'ayant pas à fournir d'effort économique pour diminuer leurs émissions de GES) se sont engagés à réduire leurs émissions de GES de 5,2 % d'ici à 2012, l'année de référence étant 1990.

Guidées par les rapports du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) et de l'AIE (Agence Internationale de l'Energie), les négociations portent principalement sur la propension des Etats signataires à s'engager de manière concrète sur la réduction de leur émission de GES. Un mécanisme de partage et d'échanges de droits d'émission est par ailleurs mis en place à Kyoto. Sur le principe, un Etat émetteur de GES achète des crédits d'émission à un Etat peu émetteur car sous-industrialisé et donc avec des difficultés économiques. La balance se fait à hauteur des plafonds d'émissions fixés par le protocole.

**Entre 1906 et 2005, la température moyenne mondiale a augmenté de 0,74 °C selon le dernier rapport du GIEC datant de 2007<sup>4</sup>.**

L'évolution est exponentielle et directement liée à la croissance industrielle et économique. Le GIEC prévoit ainsi une augmentation de 1,5 °C à 6 °C de la température de l'atmosphère d'ici à la fin du siècle.

Les dernières négociations liées à l'enjeu environnemental mondial se sont déroulées à Copenhague fin 2009 (les prochaines étant prévues pour 2012 à Rio de Janeiro). Cette 15<sup>ème</sup> réunion des grands décideurs [...]

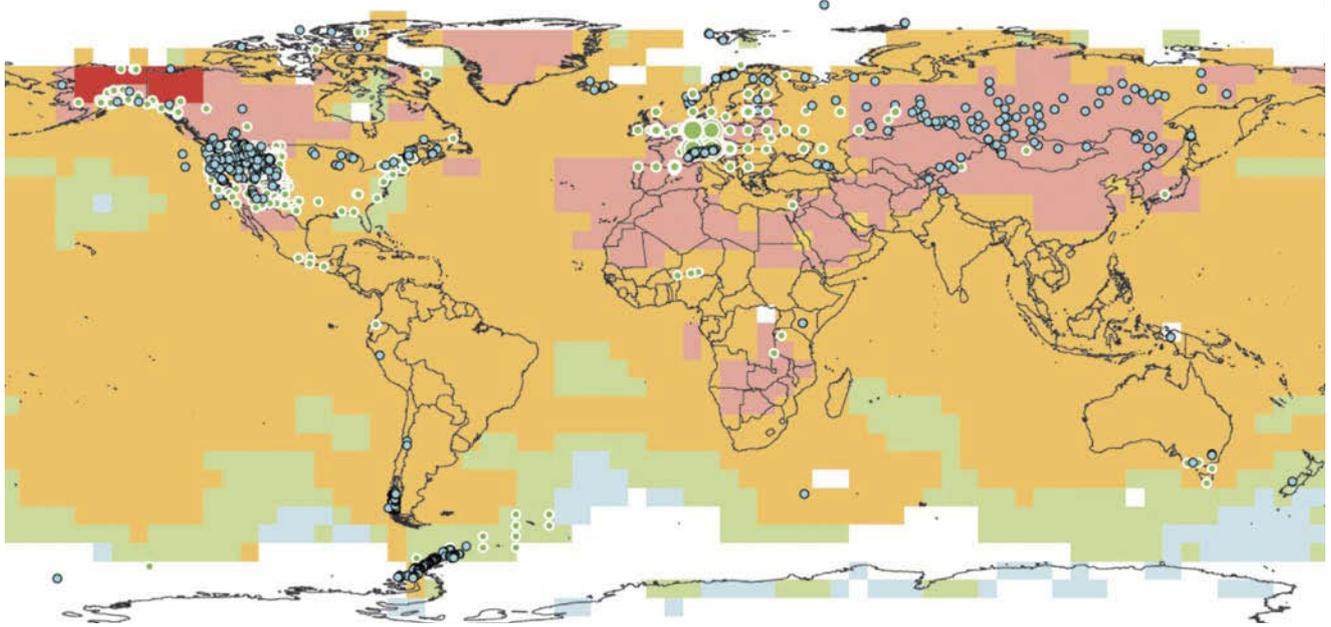
### Le GIEC, l'expert scientifique

Créé en 1988 suite aux premières négociations de Kyoto, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat est une instance d'expertise indépendante. Il rend compte tous les 5 ans au G20 des résultats des principales études scientifiques menées sur les causes physiques du changement climatique, les impacts du réchauffement climatique et les moyens de parvenir à une évolution.

Au sein de ce groupe, une équipe dédiée quantifie les rejets de GES pour dresser un portrait précis de chaque pays.

Ce rapport évalue le comportement de chaque Etat et son influence dans la balance écologique mondiale.

<sup>4</sup> Ademe, <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?nocache=yes&sort=-1&catid=12851>



AN		AL		EUR		AFR		TER		MADv**		GLO	
355	455	53	5	119	28,115	5	2	764	28,586	1	85	765	28,671
94%	92%	98%	100%	94%	89%	100%	100%	94%	90%	100%	99%	94%	90%

AS		ANZ		RP*	
106	8	6	0	120	24
96%	100%	100%	—	91%	100%

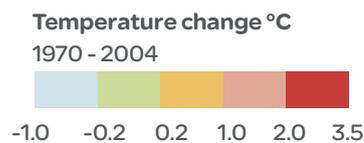
Physique	Biologique
Nombre de changements significatifs observés	Nombre de changements significatifs observés
Pourcentage de changements significatifs concordant avec le réchauffement	Pourcentage de changements significatifs concordant avec le réchauffement

**Séries de données d'observation**

- Systèmes physiques (neige, glace et gelisol ; hydrologie ; processus côtiers)
- Systèmes biologiques (terrestres, marins et dulcicoles)

**Europe\*\*\***

- 1 - 30
- 31 - 100
- 101 - 800
- 801 - 1200
- 1201 - 7500



\* Régions polaires – Comprend les changements observés dans les systèmes biologiques marins et dulcicoles.  
 \*\* Systèmes marins et dulcicoles – Comprend les changements observés dans les océans, les petites îles et les continents, quelle que soit la taille de la région touchée. Les grandes zones marines affectées ne sont pas indiquées sur la carte.  
 \*\*\* Europe – La taille des cercles est fonction du nombre de séries de données (1 à 7,500).

## World Energy Outlook 2010, les gouvernements ont les cartes en mains

Ce nouveau volet de l'étude de l'AIE sur la situation énergétique mondiale évoque le rapport direct entre la crise économique subie et ses conséquences sur le marché de l'énergie. Selon l'Agence, le suivi des engagements politiques et la manière dont les États gèreront concrètement leur reprise économique constituent les vecteurs d'une évolution positive de la situation énergétique, donc environnementale.

Moins alarmiste que le rapport 2009, le World Energy Outlook 2010 salue les efforts des pays pour tenir leurs engagements précédents. La situation est moins grave que 12 mois auparavant : négociation d'accords internationaux, réforme des subventions inutiles sur les combustibles fossiles, incitations au déploiement des technologies d'efficacité énergétique (et donc baisse notable des émissions de CO<sub>2</sub>), etc. Moins grave ne signifie pas pour autant positive. Il reste en effet beaucoup à faire en termes de politique environnementale et surtout de fermeté dans l'application des dispositions prises.

L'un des 3 scénarii 2010, le « Scénario Nouvelles politiques » part du postulat de la bonne tenue des derniers engagements des gouvernements, ceux en cours comme ceux dont les mesures d'application ne sont pas encore déterminées. La demande mondiale d'énergie d'ici à 2035 continuerait alors de croître de 36% (entre 2008 et 2035), atteignant 12 300 millions de tonnes d'équivalent pétrole (Mtep), soit un taux de croissance de 1,2% par an en moyenne. Cette croissance serait largement inférieure au scénario intitulé « Politiques actuelles », estimé à 1,4% par an et partant du principe que les politiques en vigueur fin 2010 restent inchangées.

### Les pays émergents, responsables d'une trop forte hausse de la demande en énergie

La croissance de la demande énergétique est la principale cause du trop lent renouvellement des méthodes de production et de consommation des énergies. Les principaux pays pointés du doigt sont la Chine (ayant dépassé les États-Unis en 2009 comme plus grand consommateur énergétique du monde) et l'Inde, en pleine émergence. Les combustibles fossiles représentent en effet pour ces pays plus de la moitié de l'augmentation de la demande en énergie primaire.

L'AIE prévoit de ce fait une hausse inéluctable du tarif du pétrole (estimée dans le scénario Nouvelles politiques à 113 dollars le baril, contre 60 dollars en 2009), une importante croissance de la demande en gaz naturel, une augmentation de 2,2% par an de la demande en électricité, etc.

La solution pour enrayer le processus se tient pour l'AIE dans le soutien des gouvernements à l'énergie renouvelable. L'objectif de Copenhague, jugé par l'AIE peu ambitieux, reste néanmoins soutenable encore à ce jour, avec une impulsion politique commune et ferme.

# 20%

Selon le rapport 2010 de l'AIE, 20% de la population mondiale n'aurait pas accès aux énergies modernes, en particulier à l'électricité.

### L'AIE et la politique énergétique

Composée d'experts en énergie et de statisticiens, l'Agence Internationale de l'Énergie a vocation à conseiller les gouvernements en matière de politique énergétique.

Créée en marge de la crise pétrolière de 1974, l'AIE agit désormais en régulateur de négociations sur 3 niveaux :

- la sécurité énergétique,
- le développement économique lié au marché de l'énergie,
- la « soutenabilité » environnementale liée aux consommations énergétiques.

L'AIE produit chaque année un rapport complet des politiques énergétiques dans le monde, destiné aussi bien au grand public qu'aux gouvernements : le World Energy Outlook.

<sup>5</sup> AIE, [www.iea.org](http://www.iea.org)

## En France : d'une démarche écologique à une politique d'urgence

### Le Plan Climat Energie européen fixe les objectifs du « 3x20 » :

- Réduction de 20 % des consommations d'énergie,
- Réduction de 20 % des émissions de GES,
- Augmentation de 20 % de la part des énergies renouvelables dans la production globale d'énergie.

### Facteur 4 : l'ambition pour 2050

Engagée depuis 2003 dans un Plan Climat national, la France maintient comme objectif de diminuer par 4 d'ici à 2050 ses émissions de GES (toujours sur la base de 1990), ce qui correspond à une réduction de 75 %. Cet engagement s'articule sur 3 niveaux d'action :

- la poursuite des efforts engagés en matière d'efficacité énergétique (effort dans la Recherche & Développement, dans l'investissement et les lois),
- la réduction de la consommation de pétrole dans le secteur des transports,
- l'augmentation de la part d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique globale.

Afin d'accompagner entreprises, collectivités et particuliers dans cette démarche, le gouvernement met en place une série de mesures incitatives et normatives.

### Le bâtiment, au cœur des enjeux énergétiques

Confort, augmentation du parc immobilier, développement des technologies de l'information et donc de l'usage de l'électricité ont participé à augmenter de 30 % depuis ces trente dernières années la consommation énergétique des logements et bureaux<sup>6</sup>.

### Les lois Grenelle 1 et Grenelle 2, socles de la législation verte en France

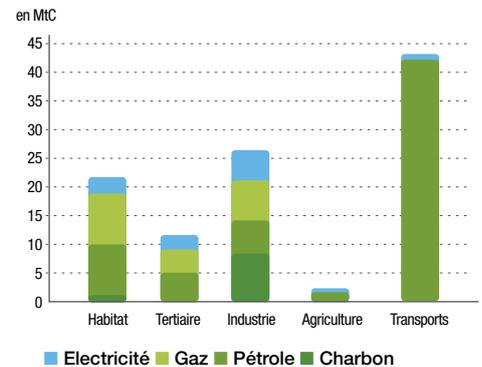
Le 3 août 2009, au cœur des préparatifs du colloque de Copenhague, la France promulguait la loi Grenelle 1, afin de répondre à l'urgence énergétique et environnementale.

Le chantier premier de cette loi Grenelle se focalise sur le bâtiment, premier consommateur d'énergie et producteur de GES en France.

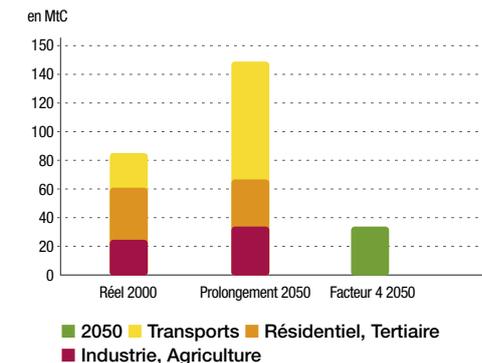
L'objectif pris par l'Etat au travers de l'engagement du Facteur 4 vise principalement à :

- sensibiliser sur l'urgence environnementale afin d'accélérer l'émergence de comportements éco-responsables,
- imposer de nouvelles règles et normes visant à réduire ces émissions de GES, émanant des principaux secteurs énergivores et polluants tels que les transports et le bâtiment.

### Structure des émissions de CO<sub>2</sub>, par énergie et par secteur en 2000



### Le dimensionnement du problème



Source : DRIRE

Avec 70 millions de tonnes d'équivalent pétrole, le bâtiment est le plus gros consommateur d'énergie<sup>7</sup> :

- soit **43 % de l'énergie totale** consommée par tous les secteurs économiques. Il rejette 120 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année
- soit **25 % des émissions de GES** totales de la France

<sup>6 & 7</sup> Ademe, <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12846>

La Loi Grenelle 2, promulguée le 30 juin 2010 a confirmé, consolidé et concrétisé les objectifs fixés par la loi Grenelle 1, notamment pour le bâtiment. Il a ainsi été acté que tous les nouveaux bâtiments publics et tertiaires soient conçus dès la fin 2010 selon ces nouvelles exigences. Des objectifs de moyens techniques et de résultats sont imposés pour la conception du bâtiment, fixant entre autres un seuil moyen de consommation énergétique de 50 kWhEP/m<sup>2</sup>/an.

Cette disposition élargie à tous les logements dès 2013 permettra de parvenir, espère-t-on d'ici à 2020, à la généralisation de la construction de bâtiments à énergie positive.

Quant au parc existant, l'État fixe comme objectif la diminution, d'ici à 2020, de 38 % de leur consommation énergétique par le biais d'équipements et de rénovations.

### L'immobilier ancien, 1<sup>er</sup> enjeu de la rénovation énergétique

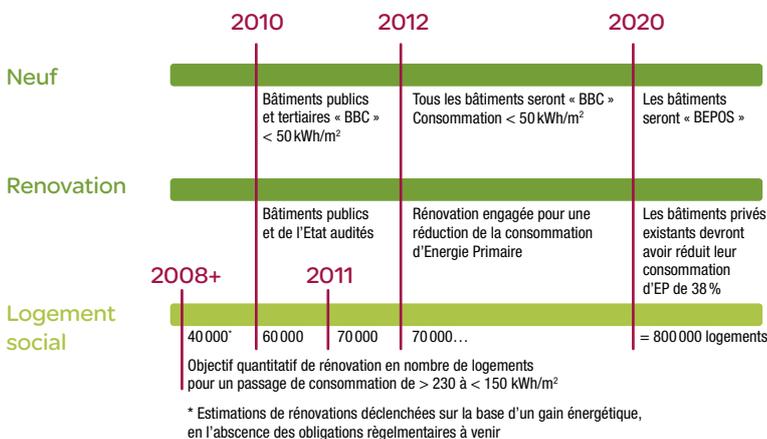
Dans son rapport 2009, l'Ademe estime à 31,3 millions le nombre de logements en France.

Au sein de ce parc immobilier, 19,1 millions de logements, soit 61 %, ont été conçus avant la première réglementation thermique de 1975, soit avec des performances énergétiques très faibles.

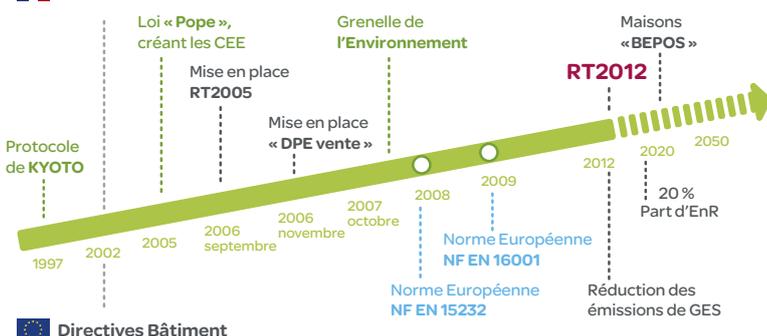
**Avec un taux de renouvellement du parc existant de seulement 1 % par an, l'enjeu est de taille.**

Le scénario de l'Ademe prévoit une mise à niveau énergétique de ce parc immobilier à horizon de plus d'un siècle.

### Objectifs de la Loi Grenelle pour le bâtiment



### Directives DPE



## Qu'est-ce que la RT 2012 ?

Dans le but d'améliorer la performance énergétique des bâtiments, la RT 2012 focalise son attention à la fois sur la conception même des bâtiments et sur les différents moyens permettant d'améliorer les modes de consommation d'énergies. Elle impose ainsi des objectifs de performance plus que des normes constructives (comme le faisait la précédente réglementation RT 2005). Une plus grande liberté est laissée à la conception des bâtiments.

D'autre part, elle vise à équilibrer les consommations d'énergie des bâtiments en France, pour atteindre un minimum d'émissions de GES et participer à l'effort environnemental international, mais aussi favoriser l'indépendance énergétique de la France.

## Ce qu'il faut retenir de la RT 2012

Cette réglementation impose une exigence de résultats sur l'énergie consommée, et une exigence de moyens.

**L'exigence de résultats** est mesurée suivant 3 coefficients :

- Le **Bbio** est basé sur la qualité de conception bioclimatique du bâtiment (son inertie, sa bonne isolation, etc.) ;
- le **CEP** mesure la Consommation d'Énergie Primaire et en fixe le maximum à **50 kWhEP/m<sup>2</sup>/an** en moyenne. Les postes énergétiques d'usage concernés par ce calcul sont :
  - la consommation de chauffage, la plus énergivore
  - la consommation pour le refroidissement et donc le confort d'été
  - l'éclairage
  - la production d'eau chaude sanitaire
  - la ventilation
- Le **Tic** enfin, impose un confort d'été. Il est une température de référence, mesurée à l'intérieur du bâtiment suite à un épisode de 5 jours consécutifs de chaleur.

L'ensemble de ces exigences, notamment le CEP, peuvent être pondérées en fonction des émissions de GES du bâtiment, de sa localisation géographique (altitude et contraintes météorologiques notamment), des contraintes et caractéristiques techniques du bâtiment. Ainsi, la surface moyenne des logements peut entrer en ligne de compte pour pondérer ce seuil énergétique. Jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2015 pour le moins, les bâtiments de logements collectifs pourront voir augmenter leur seuil de tolérance de 7,5 kWhEP/m<sup>2</sup>/an, pour ne pas les pénaliser face aux logements individuels, plus simples à maîtriser tant sur le plan de l'usage que du rapport investissement / économie d'énergie.

Cette exigence de résultats est couplée à une **exigence de moyens**, imposant aux bâtiments résidentiels la production d'énergie renouvelable, une surface vitrée minimum, des solutions performantes de refroidissement pour les bâtiments tertiaires, la mesure, ou pour le moins l'estimation des consommations énergétiques.

## Les dates clés de sa mise en application

- bâtiments tertiaires et constructions en zone ANRU : à partir du 28 octobre 2011 (date de dépôt de permis de construire)
- bâtiments résidentiels, collectifs et individuels : à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013 (date de dépôt de permis de construire)

# 2 Efficacité énergétique, l'enjeu de demain

## Efficacité énergétique : quoi, pourquoi, comment ?

### Une hausse du coût de l'énergie comme motivation à consommer moins

L'augmentation du coût de l'énergie est aujourd'hui inéluctable, notamment sur les matières premières fossiles que sont le gaz, le pétrole ou le charbon. L'impact est direct sur le budget des ménages comme des entreprises, et donc sur l'importance que chacun porte à l'énergie consommée. Ces tarifs en hausse peuvent en effet être la principale motivation d'un changement de comportement de la part des utilisateurs. Face à cette prise de conscience motivée par des questions pécuniaires, les lois environnementales ont un poids d'autant plus grand sur la réduction des consommations, en imposant l'émergence de bâtiments éco-performants.

Pour exemple en France, dans le courant de l'été 2010, une augmentation du coût de l'électricité a été votée, de l'ordre de 3 % pour les ménages et de 4 % à 5,5 % pour les entreprises. Cette hausse a été rendue effective le 15 août 2010 par la CRE (Commission de Régulation de l'Énergie), sur appui de l'AIE, laquelle souhaitait voir la France « pratiquer des tarifs plus proches de ceux du marché » (soit relever ses prix). Dans son rapport 2009, l'AIE indique ainsi que le coût de l'électricité dans l'hexagone est l'un des moins chers au monde<sup>8</sup>, soit environ 1/3 inférieur à la moyenne européenne du fait d'une importante production nucléaire.

Pour les grands groupes comme pour les PME/PMI, la question énergétique est donc plus que jamais au centre des préoccupations.

Plus encore, elle devient de fait l'un des premiers défis des politiques publiques avec pour objectif d'amener tous les secteurs économiques, les entreprises comme les particuliers, le privé comme le public, à consommer moins d'énergie en la maîtrisant. Cette dynamique nouvelle doit servir différents enjeux :

- environnemental : enrayer le réchauffement climatique
- social : permettre l'égalité d'accès à l'énergie
- politique : lever le risque de dépendance énergétique de la France face aux pays producteurs
- économique : limiter l'impact du prix de l'énergie sur les coûts de production et d'exploitation des entreprises.

### Les chiffres-clés de l'énergie en France en 2009<sup>10</sup>

- 2,1 % de la valeur ajoutée
- 25 % des investissements de l'industrie
- 2,8 % des investissements totaux
- 2,5 % des dépenses de recherche et développement, 3,3 % de celles du secteur industriel
- 94 000 emplois, soit 0,8 % de la population active

### Le tarif de l'électricité en France en 2009<sup>9</sup> :

pour les particuliers : 0,169 € / kWh  
pour les entreprises : 0,0595 € / kWh

### Chez nos voisins italiens par exemple :

pour les particuliers : 0,3053 € / kWh  
pour les entreprises : 0,2898 € / kWh

<sup>8 & 9</sup> AIE, World Energy Outlook 2009. Key stats.

<sup>10</sup> Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, Commissariat général au développement durable, *Chiffres clés de l'énergie 2009*.

### Qu'est-ce que l'efficacité énergétique ?

En termes scientifiques, l'efficacité énergétique représente le rapport de l'énergie consommée sur l'énergie produite. **En d'autres termes, l'efficacité énergétique d'un bâtiment est sa propension à gérer sa propre énergie, à optimiser les flux, à en produire pour la renouveler, à la mesurer, la répartir, l'optimiser.**

Un bâtiment justifiant d'une bonne efficacité énergétique est un bâtiment qui vise l'équilibre entre production et consommation d'énergie.

L'objectif, intégrer des solutions permettant l'optimisation des consommations sans incidence sur le confort des utilisateurs et occupants, ni compromis sur les capacités techniques des outils propres à l'activité du bâtiment.

### Comment atteindre un idéal d'efficacité énergétique ?

En faisant émerger, par les entreprises du marché de l'énergie comme par les politiques publiques, des solutions permettant de consommer moins, de produire mieux.



**57 % de la réduction des émissions mondiales de GES découleront des solutions d'efficacité énergétique d'ici à 2030<sup>12</sup>.**

Pour atteindre cet objectif au sein d'un bâtiment, deux types de leviers complémentaires peuvent être activés :

- **l'efficacité énergétique passive** : éviter les déperditions en renforçant la performance thermique du bâtiment (isolation, parois vitrées)
- **l'efficacité énergétique active** : réduire les consommations d'énergie en optimisant le fonctionnement des équipements et des systèmes.

Les solutions d'efficacité énergétique passent notamment par l'implantation de systèmes intelligents de mesure, de contrôle et de régulation (chauffage/climatisation, éclairage, ventilation et appareillages). Cette solution est bien évidemment la plus efficace et la principale source de résultats en matière de renouvellement énergétique.

## Impliquer le citoyen

Les solutions techniques sont au premier plan des actions en vue d'atteindre un fonctionnement énergétique efficace dans la mesure où elles vont ancrer la maîtrise des consommations dans le temps.

Mais il est essentiel également d'impliquer le citoyen dans cette démarche d'efficacité énergétique. Car la sensibilisation aux gestes éco-responsables est indispensable à la pérennité du processus de réduction des consommations et des émissions de GES.

### Pourquoi l'efficacité énergétique ?

D'ici 2030<sup>11</sup> :

- Sur plus de 8 milliards d'habitants, 60 % habiteront dans les villes et 2 milliards feront partie de la classe moyenne,
- La demande d'électricité sera de 76 % supérieure à celle de 2007,
- A elles seules, la Chine et l'Inde représenteront plus de 50 % de la demande d'énergie supplémentaire,
- 1,3 milliard de personnes n'auront toujours pas accès à l'électricité, essentiellement en Afrique et en Inde,
- Les véhicules électriques représenteront 60 % des ventes mondiales de véhicule individuel,
- Les énergies renouvelables représenteront 22 % du mix énergétique mondial.

<sup>11</sup> AIE, World Energy Outlook 2009.

<sup>12</sup> AIE, [www.iea.org](http://www.iea.org)

# 3 Les solutions d'Efficacité énergétique

## Consommer moins en consommant mieux

Avec 100 % de bâtiments neufs à énergie positive et 38 % de diminution des consommations énergétiques sur le parc de bâtiments existants – parmi lesquels 800 000 logements sociaux produisant moins de 150 kWhEP/m<sup>2</sup>/an –, les objectifs du Grenelle de l'Environnement à horizon 2020 sont particulièrement ambitieux.

L'ensemble des acteurs en convient : les mesures d'efficacité énergétique dites passives ne sauraient suffire à relever le défi. La simple amélioration de l'enveloppe du bâtiment ou l'utilisation d'équipements basse consommation ne peuvent à elles seules permettre d'atteindre les objectifs fixés par le Grenelle.

Il s'agit donc désormais de raisonner en termes de bilan énergétique du bâtiment, c'est-à-dire la différence entre l'énergie consommée et l'énergie produite.

### Comment parvenir à la généralisation des bilans énergétiques positifs ?

Une démarche s'impose : d'une part diminuer les consommations réelles (facteur technique et humain) et d'autre part compenser ces consommations par la production d'énergies renouvelables.

C'est précisément en ce sens que se positionne l'engagement de Schneider Electric, fondé sur trois grands axes :

- consommer moins en mettant en œuvre des solutions d'efficacité énergétique active,
- produire propre en favorisant les énergies renouvelables,
- consommer mieux en généralisant l'éco-conception de ses produits et équipements.

## Jusqu'à 30 % d'économies sur la facture énergétique

Performances, économies et efficacité énergétique ne riment pas nécessairement avec systèmes complexes et coûteux. Nombre des solutions proposées par Schneider Electric sont simples à mettre en œuvre, génèrent de substantielles économies d'énergie et présentent un retour sur investissement rapide et immédiatement mesurable.

L'ensemble des mesures prises assurent en outre confort et sécurité aux occupants des bâtiments.

## La démarche préconisée s'articule autour de grandes étapes



### > Mesurer et auditer

Les mesures d'efficacité énergétique intégrées au bâtiment ont un effet d'autant plus impactant qu'elles sont totalement appropriées par les utilisateurs.

Le simple fait de mesurer et de contrôler les consommations d'énergie permet de sensibiliser les occupants sur leur empreinte énergétique et de fait de modifier les comportements, avec pour résultat immédiat **jusqu'à 10% d'économies d'énergie !**

Plus largement, les outils de mesure implantés sur l'installation même renseignent sur son fonctionnement et sur sa consommation. Exploitants et gestionnaires disposent ainsi de tableaux de bord complets, restitués via des écrans tactiles ergonomiques.

Leur analyse met directement en évidence des pics de consommation ou des déperditions d'énergie donnant lieu à des mesures correctives et donc à des économies.

### > Optimiser la consommation d'énergie du bâtiment

En parallèle de l'intégration de moyens techniques d'audit et de mesure, l'implantation d'intelligence par le biais de systèmes de pilotage et de contrôle permet d'impacter directement sur les performances énergétiques du bâtiment.

Ces systèmes optimisent les consommations en les limitant au juste nécessaire, tout en améliorant le confort et la sécurité des occupants. Les résultats estimés peuvent atteindre **entre 10 et 20 % de réduction des consommations.**

Selon la typologie de bâtiment et les contraintes qui lui sont propres, économiques notamment, une ou plusieurs solutions techniques peuvent être mises en œuvre :

- implantation de **variateurs de vitesse sur les moteurs** des systèmes de ventilation,
- **pilotage des installations de chauffage / ventilation / climatisation** avec les systèmes intégrés de Gestion Technique du Bâtiment par exemple. Mais aussi, à moindre coût, avec des appareillages de type thermostat, interrupteur horaire, horloge programmable, etc.,
- **gestion de l'éclairage intérieur**, avec des systèmes intelligents de type KNX ou TAC, et les offres IHC ou radio fréquence. Mais aussi les minuteries et les détecteurs de présence pour les zones de passage comme les parties communes d'immeubles, les alentours, l'entrée ou encore les lieux de flux stratégiques,
- **gestion des systèmes d'éclairage extérieur** avec la solution Lubio par exemple, déjà adoptée par plusieurs collectivités locales (villes d'Amiens, d'Agen, Syndicat intercommunal de l'électricité de l'Ain, etc.),
- **contrôle des accès et détection d'intrusion...**

### > Pérenniser le niveau de performance

Les résultats immédiats générés par la démarche d'efficacité énergétique active nécessitent d'être pérennisés sur le long terme. Ceci suppose :

- la mise en place d'outils de gestion pour le contrôle et l'analyse des données,
- la maintenance régulière de l'installation, réalisée par des techniciens formés,
- la cohérence des évolutions apportées aux systèmes tout au long du cycle de vie du bâtiment...

Schneider Electric propose ainsi à la fois des réponses techniques et des réponses stratégiques de conseil, de formation et de maintenance.

## Les moteurs : 60 % de la consommation électrique des sites industriels

On observe, dans la plupart des pays industrialisés, que les 2/3 de la consommation électrique totale du secteur de l'industrie proviennent de l'alimentation de moteurs électriques.

Des études prouvent également que dans ces même pays, moins de 10% de ces moteurs sont contrôlés.

Les systèmes à base de fluides (hydrauliques, pneumatiques ou utilisant le mouvement de l'air) sont souvent une solution efficace pour parvenir à limiter la surconsommation et le gaspillage.

### La solution

Des ailettes et des événements mécaniques, par exemple, sont régulièrement utilisés pour acheminer l'air. Un variateur de vitesse peut facilement être installé pour contrôler la mise en route et l'arrêt de la ventilation.

De plus, ce type de système (à l'instar des ventilateurs centrifuges) peut généralement être ralenti sans diminution importante des performances.

Ainsi, la réduction de vitesse de 50Hz à 47Hz d'un ventilateur de 22kW permet d'amortir à la fois son prix et les coûts d'installation au terme de la première année.

### Protocole IPMVP : donner la preuve de ce que l'on annonce

L'IPMVP est un protocole destiné à **prouver les gains d'énergie** réalisés suite à la mise en œuvre de solutions d'efficacité énergétique. Mis au point par une association américaine d'ingénieurs et validé par le Grenelle de l'Environnement, il est recommandé par l'Ademe et le MEEEDDM (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de la Mer).

Ce protocole devrait donc rapidement s'imposer comme un outil de mesure obligatoire dans le cadre de la démarche d'efficacité énergétique et de ses solutions associées.

L'IPMVP est appliqué par Schneider Electric chez tous ses clients, tant sur les sites industriels que pour les bâtiments tertiaires, afin de mesurer les économies réalisées et de vérifier que celles-ci correspondent aux chiffres convenus et annoncés en amont du projet.

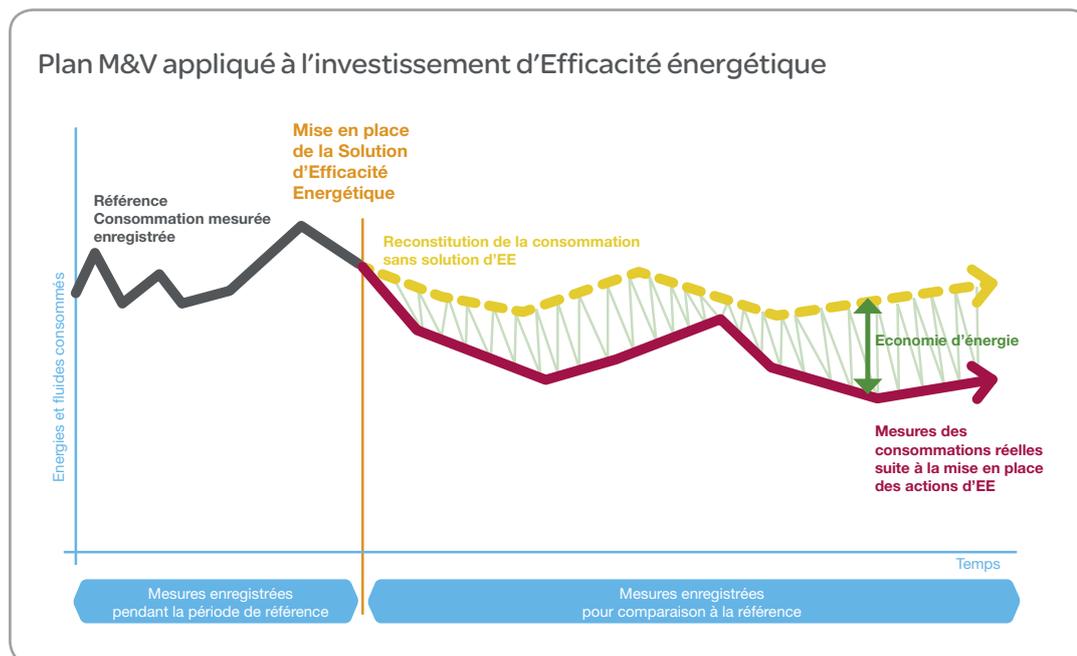
### La méthode

Elle consiste, d'une part, à comprendre et à intégrer les paramètres clés qui permettent d'analyser une courbe annuelle de consommation d'énergie.

Objectif : déterminer les consommations de référence et pouvoir comparer les résultats avant et après travaux.

Il s'agit d'autre part d'établir une "feuille de route", laquelle servira de repère aux différents acteurs en répondant à 13 points spécifiques. Par exemple : la description des actions d'efficacité énergétique mises en œuvre, l'identification d'un périmètre de référence et d'une période de suivi, la spécification de points de mesure, etc.

Enfin, l'IPMVP donne la possibilité d'éditer des critères de performance qui pourront être diffusés aux acteurs du projet afin que ceux-ci constatent par eux-mêmes les résultats obtenus grâce à la mise en œuvre de solutions d'efficacité énergétique.



## Le programme Energy Action : pour les bâtiments plus complexes

En matière d'efficacité énergétique, on n'aborde pas de la même manière, avec les mêmes outils et la même réflexion, les bâtiments à usage unique (comme une école ou un plateau de bureaux) et les bâtiments mixtes plus complexes, comportant à la fois des zones de stockage, des zones de production, des espaces administratifs, etc.

Pour ces bâtiments à usages multiples, Schneider Electric a conçu le programme Energy Action, un programme que le Groupe applique sur 172 de ses sites tertiaires et industriels dans le monde, et qui lui permet de réduire jusqu'à 30 % ses consommations d'énergie.

### Une démarche sur mesure

**Energy Action** est une démarche adaptée à chaque site et consistant dans l'identification des potentiels d'économie d'énergie sur toutes les utilités de ce site (vapeur, air comprimé...).

Menée par les experts Schneider Electric, elle débute par un diagnostic de détection des pertes d'énergie et d'identification des gisements d'économie. Elle va jusqu'à la fourniture de solutions livrées clés en main (de la simple centrale de mesure, à une installation complète).

### Trois étapes incontournables :

#### 1. La phase d'évaluation :

La qualification du site permet d'ajuster la démarche et de mobiliser les compétences Schneider Electric les mieux adaptées. Cette étape est fondée sur la collecte de données de base.

La traversée de site : un expert énergétique intervient pour une analyse d'une journée-type. Il aboutit à une identification précise des améliorations possibles, dans leur ordre de priorité (cartographie des investissements selon leur potentiel d'économies d'énergie).

#### 2. La phase de décision :

Les choix d'intervention et leur priorisation sont décidés en s'appuyant sur la cartographie des gisements d'économie. Schneider Electric apporte un appui dans la planification des travaux à réaliser.

#### 3. La phase de déploiement :

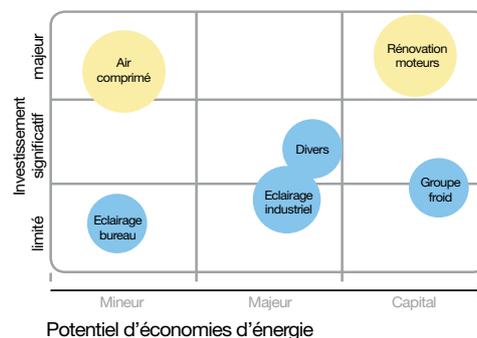
A partir de l'analyse des informations fournies lors de la phase d'évaluation, des solutions Schneider Electric pourront être mises en place sur le site. Par exemple : contrôle commande avancé, CVC, réseau d'eau, réseau d'air comprimé.

Pour le suivi des performances, un système de mesure est mis en place. Si le site nécessite un diagnostic plus poussé sur un poste à fort potentiel, Schneider Electric s'engage à réaliser une étude visant l'installation d'une solution plus complète.

## Des économies chiffrées et prouvées

Energy Action est fondée sur le référentiel IPMVP, protocole international approuvé par l'Ademe. Il permet d'estimer les économies réalisables et d'attester ainsi la pertinence des solutions proposées.

### Cartographie des investissements d'Efficacité Energétique selon leur potentiel d'économies d'énergie.



### Contrat de Performance Energétique : financer la rénovation énergétique par les économies qu'elle permet de réaliser

Au-delà des réponses purement techniques qui ont fait sa renommée, Schneider Electric accompagne ses clients sur la globalité de leur projet : conseil, formation ou maintenance constructeur, jusqu'à l'étude de solutions de financement.

Ainsi, le Contrat de Performance Energétique - CPE - apporte une solution globale et innovante aux projets de rénovation avec une garantie de résultats sur les économies générées, lesquelles permettent de financer tout ou partie des travaux.

### Le cas particulier des bâtiments publics

Le Contrat de Performance Energétique s'intègre parfaitement dans les divers processus de commande publique. Les bâtiments publics, les Partenariats Publics Privés (PPP), et notamment les Contrats de Partenariats, permettent de bénéficier de cette solution de CPE avec un financement associé.

## Réduire l'empreinte écologique des bâtiments : l'énergie solaire photovoltaïque

Responsables de plus de 40% de la consommation énergétique globale de la France, les bâtiments représentent un fort potentiel d'économies. D'où l'intérêt de mettre en œuvre, sans plus attendre, des solutions complémentaires : certaines à rentabilité immédiate, faciles et rapides à installer, représentent un investissement minime, et d'autres inscrites sur le moyen terme, avec de nouvelles possibilités de financement, présentent des retours sur investissement garantis.

La production d'énergie propre, comme l'énergie photovoltaïque, est ainsi un deuxième levier pour améliorer le bilan énergétique des bâtiments. Les toitures d'immeubles et de bâtiments publics et commerciaux se prêtent particulièrement à cette activité à fort potentiel qui permet :

- de produire une énergie renouvelable sans impact négatif sur l'environnement,
- de rentabiliser les toits de bâtiments sans aucune incidence esthétique,
- de contribuer à l'augmentation de 20% de la part des énergies renouvelables d'ici 2020 fixée par le Plan énergie de la Communauté européenne et repris par le Grenelle de l'Environnement.

De plus, les aides au financement, les mesures fiscales incitatives, le tarif attractif de rachat du kWh, sont autant de dispositions qui réduisent considérablement le temps de retour sur investissement des installations photovoltaïques.

Afin d'assurer leur bon fonctionnement, leur meilleur rendement et leur protection, Schneider Electric développe des solutions dédiées. Celles-ci sont adaptées en fonction de la nature du projet et de sa taille : ingénierie et gestion de projets clé en main pour les fermes et les grands bâtiments, offre packagée pour les bâtiments tertiaires de type écoles, centres culturels, etc. Déployées sur la base d'un accompagnement global, ces solutions photovoltaïques reposent sur trois axes majeurs :

- le conseil et le savoir-faire des experts Schneider Electric,
- la fiabilité des produits et équipements de distribution électrique, de protection, de monitoring et de surveillance,
- la maintenance et l'exploitation des installations.

# Conclusion

## Schneider Electric, acteur éco-responsable et engagé

Schneider Electric s'engage depuis toujours à respecter une conduite éthique dans ses opérations, à agir en cohérence avec les principes de développement durable et le respect de la planète comme de l'humain. Cela signifie :

- être à l'écoute de la société, de la législation et des enjeux pour mieux répondre aux attentes ;
- intégrer la protection de l'environnement dans les décisions stratégiques du Groupe, notamment à travers les processus de conception, production, distribution et recyclage ;
- mettre sur le marché des produits qui protègent la vie, sécurisent les biens, optimisent la consommation d'énergie et de ressources naturelles ;
- communiquer de manière loyale aux parties prenantes les informations sur les conséquences des activités du Groupe sur l'environnement ;
- appliquer les lois et réglementations en vigueur, relatives aux activités et responsabilités du Groupe ;
- impliquer l'ensemble des collaborateurs du Groupe dans une démarche éco-responsable, afin de minimiser les conséquences négatives de l'impact environnemental des sites Schneider Electric ;
- mettre tout en œuvre pour réduire l'empreinte écologique des sites du Groupe (comportements des usagers, consommation d'énergie et de ressources naturelles, émissions de GES liées à l'activité du site, déchets).

### Alliance to Save Energy : Schneider Electric s'engage activement en faveur de l'efficacité énergétique mondiale

En tant que spécialiste mondial de la gestion de l'énergie, Schneider Electric est devenu en 2008 membre de l'alliance pour l'économie d'énergie : Alliance to Save Energy (ASE). Cette alliance internationale regroupe les principaux décideurs politiques, chefs d'entreprises, responsables d'associations de protection de l'environnement et associations de consommateurs. Elle a pour principal objectif la promotion de l'efficacité énergétique dans le monde entier, afin de construire un avenir durable.

Fondée en 1977, Alliance to Save Energy possède à son actif de nombreuses collaborations réussies avec des partenaires publics et privés.

Aujourd'hui, 150 grandes entreprises, institutions, organisations professionnelles et associations locales s'investissent dans les travaux de l'ASE. Ce partenariat stratégique leur confère un véritable rôle d'instigateurs de l'efficacité énergétique par leur participation et leur soutien aux différents programmes de l'Alliance, ainsi qu'à ses initiatives politiques et ses actions de sensibilisation du public.



**Notre mission : nous engager auprès des individus et des organisations afin de les aider à tirer le meilleur de leur énergie”**

Jean-Pascal Tricoire, Président du Directoire Schneider Electric.

## Le HIVE, siège social Schneider Electric : l'exemple éco-énergétique

Installé depuis janvier 2009 à Rueil-Malmaison, le HIVE (Halle de l'Innovation et Vitrine de l'Energie), siège social de Schneider Electric, se veut exemplaire en matière d'efficacité énergétique.

La GTB, gestion technique du bâtiment, et son architecture, sont basées sur des systèmes ouverts de contrôle de l'ensemble des usages : éclairages intérieurs et extérieurs, poutres froides, stores vénitiens automatisés, contrôle d'accès et détection des intrusions, vidéosurveillance, intégration de communication avec les systèmes tiers de production électrique et thermo-frigorifique, etc.

L'ensemble du bâtiment montre l'exemple en associant efficacité énergétique optimale et confort des occupants. Ainsi, différentes fonctionnalités majeures ont été standardisées dans le HIVE :

- commandes horaires journalières, hebdomadaires et saisonnières
- modes d'utilisation temporisée de l'éclairage, du chauffage et de la climatisation
- consignes d'état des stores
- scénarios de confort (éclairage en fonction de la présence ou de la luminosité extérieure, scénario d'arrivée et de départ, commandes individuelles, etc.)

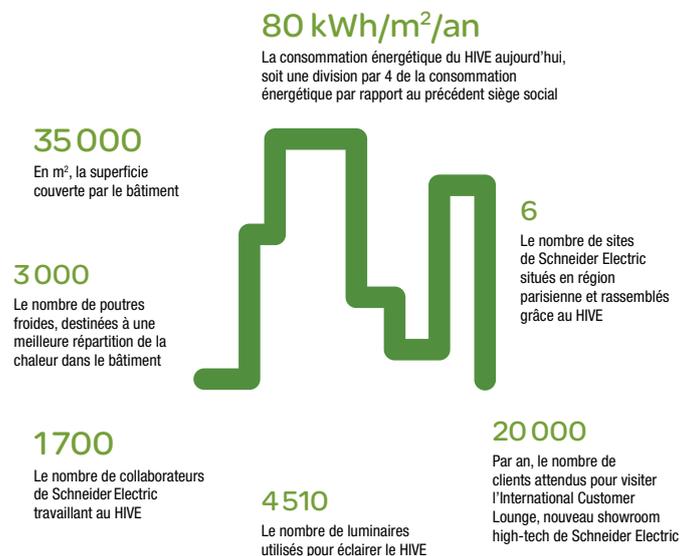
### Le Hive Energy display

Afin de sensibiliser les collaborateurs Schneider Electric à l'efficacité énergétique, la GTB du bâtiment HIVE est guidée par un logiciel interne de suivi de la consommation énergétique : le HIVE Energy Display (HED).

Il permet à l'ensemble des utilisateurs et occupants du bâtiment de suivre la consommation annuelle et réelle du HIVE, mais aussi :

- la consommation énergétique par usage (éclairage, chauffage, informatique),
- la répartition des consommations pour chacun des usages dans tout le bâtiment,
- le rendement énergétique quotidien, mensuel, annuel,
- les tendances mensuelles de consommation par usage,
- les économies réalisées sur chaque usage,
- etc.

### Le HIVE en quelques chiffres



# Annexes



# Annexe 1

## DPE : le Diagnostic de Performance Energétique

### Affichage obligatoire du DPE depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011.

Introduit en 2006 dans le code de la construction et de l'habitation, le DPE vise à informer les futurs acquéreurs ou locataires de logements neufs et anciens de leur consommation moyenne d'énergie. Il permet de classer le logement sur la base d'une échelle de performances énergétiques (et principalement thermiques) du bâtiment. Il est obligatoire en cas de vente et de location d'un logement, mais ne représente pas pour autant une garantie de consommation énergétique.

Surtout, ce DPE incite les propriétaires aux rénovations énergétiques et appuie la prise de conscience de leur empreinte énergétique.

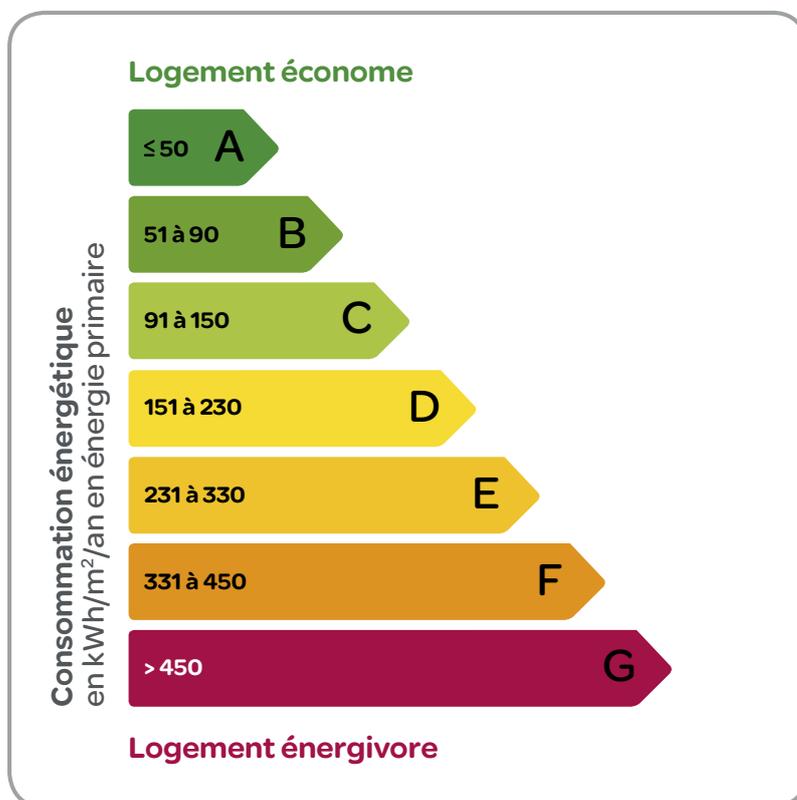
#### Le DPE fait état :

- des caractéristiques et spécificités du logement
- d'un descriptif des équipements énergétiques
- du bon état des installations thermiques (de chauffage et de climatisation)
- de l'isolation du bien immobilier
- de sa consommation moyenne d'énergie par m<sup>2</sup>
- des émissions de GES en conséquence

#### Objectifs du DPE :

1/ dresser un bilan complet de la consommation énergétique d'un bien immobilier et proposer des solutions de rénovation et d'efficacité énergétique.  
2/ informer les potentiels acquéreurs et locataires sur leur facture énergétique et sur les émissions de GES de leur future habitation.

**Le DPE permet** de classer les logements sur un plan national. Au même titre que les appareils ménagers, les logements se voient attribuer une étiquette classant leur niveau de performance énergétique.



Source : Ademe

<sup>4</sup> Ademe, <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?nocache=yes&sort=-1&catid=12851>  
<sup>5</sup> AIE, [www.iea.org](http://www.iea.org)

## Annexe 2

# Normes, réglementations et labels du bâtiment éco-responsable

### RT 2012, BBC et RT 2020 : vers l'énergie positive

La réglementation thermique adoptée par la France répond directement aux enjeux du Grenelle de l'environnement et du Facteur 4 : diminuer de 75 % entre 1990 et 2050 les émissions de GES de la France.

Le secteur du bâtiment, le plus énergivore, fait donc office d'exemple en la matière. Les normes, labels et lois incitent directement les simples propriétaires comme les groupes industriels à repenser leur énergie, pour atteindre un idéal de juste consommation.

Un équilibre est en effet à trouver entre la maîtrise de l'énergie consommée, soit l'efficacité énergétique active, et la production d'énergie renouvelable, comme le solaire photovoltaïque. De nombreuses solutions existent chez Schneider Electric, adaptées à tout type de bâtiments et de contraintes.

Elles permettent d'atteindre avec un retour sur investissement rapide les objectifs des labels et normes imposés dès à présent et d'ici la prochaine décennie sur les bâtiments neufs.

### La réglementation thermique RT 2012

Remplaçant l'ancienne RT 2005, la RT 2012 est rendue obligatoire d'ici à 2013 sur les logements neufs résidentiels (sauf zone ANRU, dès 2011). Elle sera applicable fin 2011 sur les constructions neuves tertiaires publiques et privées. La RT 2012 (étalonnée au label BBC) fixe des exigences de résultats et de moyens pour chaque bâtiment neuf. L'un des coefficients de mesure impose par exemple un maximum de consommation d'énergie de 50 kWhEP/m<sup>2</sup>/an, pondéré en fonction de quelques critères (cf. page 11).

La RT 2020 quant à elle ambitionne d'imposer la construction de bâtiments neufs à énergie passive. Le bâtiment consomme alors quasiment autant d'énergie qu'il en produit. Il est de ce fait autonome et bénéficie d'un système d'efficacité énergétique particulièrement performant pour atteindre une consommation inférieure à 15 kWhEP/m<sup>2</sup>/an.

### NF EN 15232 et NF EN 16001 : les référentiels européens de l'énergie

Parues respectivement en 2008 et 2009, ces deux normes fixent un cadre de référence européen à la performance énergétique active.

La norme NF EN 15232, parue en 2008 :

- caractérise les performances des systèmes de contrôle et de gestion sur l'efficacité énergétique active des bâtiments,
- spécifie les gains potentiels en énergie électrique et thermique, par typologie de bâtiments.

Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2009 est entrée en vigueur une norme complémentaire, la **NF EN 16001**, relative au management de l'énergie.

Elle vise à apporter une aide aux exploitants de sites dans la structure de leur démarche d'efficacité énergétique. Elle anticipe par là les points essentiels de la future norme internationale ISO 5001 prévue fin 2010.

La norme NF EN 16001 établit les points d'exigence du système de management et des recommandations de mise en œuvre qui s'en suivent pour une optimisation du système.

Ces deux normes donnent des éléments clairs et chiffrés sur les économies d'énergie que l'on peut atteindre grâce à des systèmes intelligents de gestion et de régulation de l'énergie.

### BBC Effinergie, le label environnement

Le label BBC est un label français, en vigueur depuis 2007. Il est délivré à tout bâtiment (industriel, résidentiel ou tertiaire) respectant une consommation maximale d'énergie de 50kWhEP/m<sup>2</sup> SHON/an. Ce label, de fait, n'est pas obligatoire. Reconnu par le gouvernement comme référence, il ouvre cependant de nombreux avantages fiscaux.

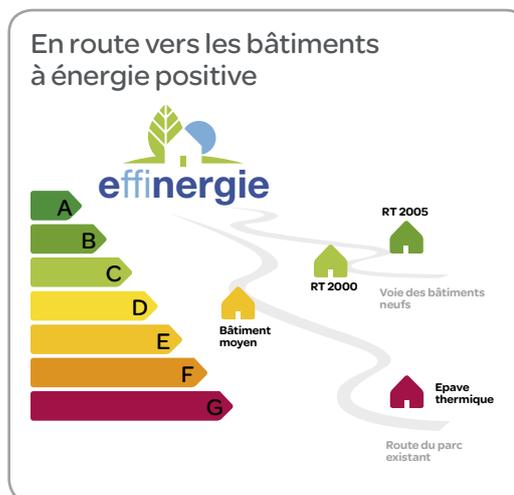
### Effinergie

Effinergie est une association dont le but est de « promouvoir de façon dynamique les constructions à basse consommation d'énergie en neuf et en rénovation, et de développer en France un référentiel de performance énergétique des bâtiments neufs ou existants ». Le label BBC a été créé par l'association en 2007 et repris par le Grenelle dans ses objectifs de RT 2012.

### Les avantages fiscaux des bâtiments intelligents

- Les bâtiments justifiant d'un label BBC (suite à la validation du DPE) peuvent prétendre à être exonérés de la taxe foncière sur les propriétés bâties : TFPB.
- L'Etat ouvre aux ménages primo-accédants **un prêt à 0%**, valable sur justification d'une construction BBC (suite à un DPE) efficace en énergie.
- Un logement BBC peut bénéficier d'un crédit d'impôt sur les intérêts des emprunts. Le montant du crédit d'impôt s'élève à 40 % des intérêts de l'emprunt contracté pour le logement, et ce durant 7 ans.

En parallèle de ces avantages, l'Anah (Agence nationale de l'habitat) et les collectivités territoriales offrent de nombreuses aides sur les installations solaires photovoltaïques des bâtiments résidentiels.



Source : [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

### BEPOS et PassivHaus

Un bâtiment à énergie positive produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. Une étape "préliminaire", le bâtiment passif, trouve son origine dans la norme allemande PassivHaus. La maison passive est une maison à consommation énergétique extrêmement limitée, justifiant donc d'un système d'efficacité énergétique active particulièrement performant. Elle est dite passive du fait qu'elle profite de sa propre production d'énergie (solaire photovoltaïque notamment), d'une gestion de son énergie optimisée à son maximum et de ses performances passives (isolation) pour se suffire à elle-même.

Elle repose sur les grands principes de :

- gestion des systèmes de ventilation et de récupération de chaleur,
- captation d'énergie solaire et production d'énergie,
- limitation et contrôle des dépenses électriques,
- analyse et optimisation des systèmes énergétiques,
- installation de systèmes de variation de vitesse,
- isolation thermique.

La maison passive a une consommation inférieure à 15 kWhEP/m<sup>2</sup>/an, quand un label BBC impose un maximum de 50 kWh/m<sup>2</sup>/an jugé déjà très performant.

## Annexe 3

# Lexique de l'efficacité énergétique

### **Ademe**

Établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle conjointe des ministères en charge de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM), en charge des technologies vertes et des négociations sur le Climat, l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

L'ADEME participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable.

Elle est source de financement, d'aide, d'expertise et de conseil auprès des entreprises, des collectivités locales et territoriales, des pouvoirs publics et plus largement du grand public.

Ses items d'interventions sont : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

### **AIE**

L'Agence Internationale de l'Énergie est le forum de l'énergie représentant 28 membres, soit 28 pays.

Composée d'experts en énergie et de statisticiens, l'AIE conseille ses gouvernements membres en matière de politique énergétique. Mesures d'urgence d'approvisionnement en pétrole, sécurité énergétique, croissance économique et protection de l'environnement... son rôle porte autant sur le conseil que sur l'appui ferme de mesures internationales.

[www.iea.org](http://www.iea.org)

### **audit énergétique**

Étude, calcul et examen des usages et consommations d'énergie d'un bâtiment. L'objectif étant d'identifier les gisements de performances énergétique pour optimiser les installations existantes en les renouvelant ou les rénovant.

### **bâtiment à énergie positive (BEPOS)**

Bâtiment dont la performance énergétique est telle qu'il produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. Les moyens de production énergétique des bâtiments BEPOS sont la plupart du temps le solaire photovoltaïque raccordé au réseau électrique, système le plus efficace et le plus rentable.

### **bâtiment intelligent**

Le bâtiment intelligent améliore la sécurité et le confort de ses occupants et de son espace tout en optimisant les ressources énergétiques nécessaires à son fonctionnement. Pour ce faire, il bénéficie à la fois de systèmes d'efficacité énergétique, de systèmes de domotique, de systèmes de contrôle des installations (éclairage, chauffage, etc.).

Il facilite l'usage des occupants tout en réduisant son empreinte écologique.

### **BBC**

Label Bâtiment Basse Consommation délivré à un bâtiment justifiant d'une consommation énergétique égale ou inférieure à 50 kWhEP/m<sup>2</sup>/an. Il n'est pas une norme et n'a donc aucun caractère obligatoire à ce jour.

Il permet néanmoins d'ouvrir des droits et avantages fiscaux sur les investissements éco-responsables.

Le bâtiment BBC est classé dans la catégorie A de l'étiquette énergie du DPE.

### **biogaz**

Gaz combustible produit par un processus de décomposition et de fermentation de la matière organique (animale ou végétale).

Il est essentiellement composé de méthane et de dioxyde de carbone.

L'énergie tirée des biogaz vient essentiellement de la réutilisation du méthane, et représente ainsi l'une des rares formes renouvelables d'énergie fossile.

### **biomasse**

Masse totale des organismes vivants occupant à un instant et dans un paramètre déterminé, un biotope (écosystème).

Sur un plan énergétique, la biomasse est l'ensemble de la masse énergétique issue de la matière organique végétale ou animale.

### **CO<sub>2</sub>**

Abréviation chimique pour dioxyde de carbone. L'un des principaux et des plus nocifs gaz à effet de serre.

### **connectique**

Ensemble des systèmes de connexion électrique d'un réseau ou d'un bâtiment.

### **contrôle**

Action de vérification de l'état ou de la situation de quelque chose au regard d'une norme ou d'un objectif fixé.

Sur un plan énergétique, le contrôle des performances électriques revient à l'analyse et la vérification de la consommation réelle du bâtiment. Soit dans un cadre de vérification de bonne tenue des objectifs fixés, soit dans un cadre de contrôle de la situation du bâtiment, en vue d'une rénovation énergétique sur les principaux gisements d'amélioration identifiés.

### **CPE - Contrat de Performance Énergétique**

Le CPE fait partie du panel d'outils publics du Grenelle visant à relever le défi de la performance énergétique.

Il permet à une société de services d'efficacité énergétique de financer à la place du propriétaire les travaux requis pour atteindre un niveau de performance contractuellement défini.

L'entreprise partenaire investit dans le projet de rénovation ou d'installation, et récupère son capital au travers des économies réalisées par le propriétaire sur l'énergie consommée.

### **datacenter**

Un datacenter est un centre de données qui centralise en un même lieu les systèmes informatiques nécessaires au traitement de ces données et à leur stockage. Dans le cadre de l'Internet, un datacenter centralise les serveurs d'hébergement des sites web.

Un datacenter regroupe donc un nombre important de machines (les évolutions technologiques allant dans le sens de la réduction de la taille des serveurs pour une performance égale ou supérieure).

Les serveurs du datacenter doivent être physiquement protégés des agressions extérieures : chaleur, froid, eau, vent, incendies, coupures d'électricité etc. Ils nécessitent de créer un univers homogène (hygrométrie et température) dans la pièce dédiée et représentent donc des dépenses énergétiques importantes sur les postes de ventilation et de climatisation.

### **détecteur (de mouvement, de présence)**

Appareil utilisé pour déceler la présence d'un corps ou d'un phénomène.

Les détecteurs de mouvement ou de présence permettent de déclencher un éclairage, une ventilation ou autre dans la pièce au passage d'une personne.

### **domotique**

Ensemble des techniques visant à intégrer dans l'habitat tous les automatismes en matière de sécurité, de gestion de l'énergie, de communication, etc. Ils améliorent le confort et la simplicité d'usage du bâtiment, tout en diminuant sa consommation énergétique.

### **DPE - Diagnostic de Performance Energétique**

Intégré en 2006 dans le Code de la construction et de l'habitation, le DPE est obligatoire depuis cette date sur les ventes, et depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2007 sur les locations. Réalisé par un professionnel assermenté, ce document comporte des informations essentielles à la mesure de la performance énergétique du logement et ses émissions de GES. Il présente enfin des solutions d'amélioration de sa consommation énergétique.

Il a une visée purement informative et incitative à la rénovation énergétique. Il est obligatoire, mais ne présente pas de valeur légale attestant fermement de la consommation réelle du logement et/ou bâtiment.

### **écosystème**

Système formé par un environnement (le biotope) et par l'ensemble des espèces animales et végétales qui le composent, y vivent, s'y nourrissent et s'y reproduisent. En cela, un écosystème est totalement autonome.

### **efficacité énergétique**

Rendement énergétique d'un processus, d'un appareil ou d'un bâtiment par rapport à l'apport en énergie qu'il requiert pour son bon fonctionnement.

Une efficacité énergétique optimale se définit comme une consommation en énergie moindre pour le même service rendu.

On distingue alors l'efficacité énergétique active, qui intervient sur les systèmes de contrôle et de gestion des besoins en énergie (flux d'énergie, installations électriques, appareillages, etc.), de l'efficacité énergétique passive, qui représente l'enveloppe d'un bâtiment (son isolation).

### **Effinergie**

Association française dont l'objectif est de promouvoir les constructions et les rénovations de bâtiments à basse consommation d'énergie.

Elle est à l'origine du label BBC.

### **empreinte écologique**

Elle représente l'atteinte portée à l'environnement naturel du fait de l'utilisation de l'énergie par l'homme et son activité : émission de GES, accumulation de déchets, etc.

L'empreinte écologique d'un bâtiment représente son impact sur l'écologie au regard des dégâts qu'il impose à la nature (production de l'énergie qu'il consomme, émissions de GES du fait de la consommation de cette énergie, mais aussi de la fabrication des matériaux de construction, etc.).

### **énergie**

Puissance physique d'un élément, lui permettant de réagir. En termes scientifiques et physiques, l'énergie est la grandeur caractérisant un système physique, lequel garde la même valeur au cours de toutes ses transformations internes et exprimant sa capacité à modifier l'état de systèmes connexes reliés.

### **énergie fossile**

Ensemble des énergies issues de gisements provenant du sol et du sous-sol terrestre (gaz, pétrole, charbon) et qui se sont constituées par un processus de fossilisation de végétaux sur une période de millions d'années. Leur combustion émet des gaz à effet de serre, principalement du CO<sub>2</sub>.

### **énergie primaire**

L'énergie primaire représente la consommation finale totale énergétique ajoutée à la consommation d'énergie nécessaire à la production et au transport de l'énergie finale. En matière d'électricité, 1 kWh d'énergie finale représente 2,58 kWh d'énergie primaire. Dans le calcul des consommations énergétiques du bâtiment, et notamment dans le cadre des normes RT, la consommation énergétique annoncée est exprimée en énergie primaire (50 kWhEP/m<sup>2</sup>/an par exemple pour la RT 2012).

énergie finale = énergie primaire + énergie consommée pour la transformation et le transport

### **énergivore**

Qui consomme beaucoup d'énergie. Le plus souvent, ce terme est utilisé pour spécifier les éléments « qui consomment le plus » d'énergie.

### **EnR - énergie renouvelable**

Ensemble des énergies dites « propres ». Elles sont produites par différents processus naturels (rayonnement solaire, vent, bois, chute d'eau, géothermie, etc.) et permettent une transformation directe en énergie. Contrairement aux énergies fossiles, les EnR sont inépuisables et n'émettent pas de gaz à effet de serre. Naturelles, elles ne sont cependant pas illimitées et sont dépendantes des ressources dont elles tirent l'énergie (en fonction de la force du vent, des intempéries, etc.).

## **éolien**

L'énergie éolienne est issue de l'exploitation de la force du vent. Une éolienne ou aérogénérateur est un système complet et autonome permettant de convertir l'énergie mécanique du vent en énergie électrique. La plupart du temps sur un axe vertical, l'aérogénérateur est composé d'un mât et d'un rotor équipé de pales, lesquelles entraînées par la force du vent créent l'énergie.

## **Facteur 4**

Objectif pris par le gouvernement dans son Plan climat énergie de diviser par 4 les émissions de GES entre 1990, année de référence, et 2050.

Cet objectif revient à réduire dans ce laps de temps les émissions de GES de la France de 75 %.

## **G20**

Regroupement de 19 pays et de l'Union Européenne, de leurs chefs d'Etats, ministres et chefs de banques centrales.

Le G20 se réunit régulièrement pour favoriser la concertation internationale sur des items économiques majeurs.

Regroupant les pays industrialisés les plus influents économiquement, le G20 représente substantiellement 90 % du PIB mondial.

Ses membres sont : les USA, le Canada, la Russie, l'Union Européenne, la France, l'Allemagne, l'Italie, le Royaume-Uni, la Chine, le Japon, la Corée du Sud, l'Australie, l'Indonésie, l'Inde, le Brésil, l'Argentine, le Mexique, l'Afrique du Sud, l'Arabie Saoudite et la Turquie.

## **GES - Gaz à effet de serre**

Ils sont des constituants gazeux de l'atmosphère et peuvent être naturels ou artificiels. Les gaz à effet de serre absorbent le rayonnement solaire renvoyé par la Terre et empêchent l'énergie de s'échapper de la surface du globe. En cela, ils maintiennent la chaleur dans l'atmosphère terrestre.

Ces gaz participent directement au réchauffement climatique. Ils sont principalement dus aux pollutions émises par les industries, les véhicules, etc. De manière générale, par l'activité humaine.

Les principaux gaz à effet de serre sont : la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), l'ozone (O<sub>3</sub>), les gaz fluorés (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>), etc. La vapeur d'eau et l'ozone ne sont pas couverts par le Protocole de Kyoto car leur cycle de vie est trop court. On comptabilise généralement les GES en pouvoir de réchauffement global exprimé en CO<sub>2</sub>e (équivalent CO<sub>2</sub>).

## **GIEC**

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat est une instance d'expertise indépendante.

Créé en 1988 suite aux premières négociations de Kyoto, il émet des rapports d'expertise tous les 5 ans, afin de rendre compte au G20 et aux Etats signataires du protocole, du comportement des pays en matières d'émissions de GES et de comportement énergétique. Les études menées portent principalement sur les influences et les causes physiques du changement climatique.

## **Grenelle 1**

Loi adoptée en 2008 par le gouvernement français.

Elle répond à des objectifs environnementaux majeurs, à moyen et long terme. Elle s'inscrit dans le cadre du Plan Climat Energie de la France et vise à respecter les objectifs du « 3x20 » (20 % de réduction des consommations d'énergie, 20 % de réduction des émissions de GES et 20% d'augmentation de la part d'énergies renouvelables dans la consommation globale) et du Facteur 4 (diviser par 4 les émissions de GES entre 1990 et 2050, soit une réduction substantielle de 75%).

Le texte en lui-même traduit les engagements du gouvernement dans les secteurs du bâtiment, du transport, de la biodiversité, de la gestion des déchets, de la santé ou de la gouvernance.

## **Grenelle 2**

La loi Grenelle 2 reprend les objectifs de la loi Grenelle 1, premier volet du Grenelle Environnement.

Elle est un texte d'application et de mise en œuvre des « chantiers » du Grenelle. Elle est en somme l'aboutissement de toutes les délibérations législatives sur le sujet.

## **GTB - Gestion technique du bâtiment**

La gestion technique du bâtiment représente l'ensemble des systèmes permettant le contrôle, la gestion, la maîtrise et la sécurisation des installations électriques et énergétiques.

Sur un plan général, la gestion technique du bâtiment revient à avoir un rôle de surveillance des consommations et des installations, de réduction des dépenses énergétiques, de maintien du confort, de sécurité des systèmes, etc.

Cet ensemble est la plupart du temps relié autour d'un système informatique généralisé au bâtiment afin de le superviser et de le gérer de manière cohérente et efficace.

## **hydraulique**

Technique industrielle (rapportée souvent aux systèmes motorisés) visant à l'utilisation de fluides liquides sous pression dans le but d'actionner des systèmes.

## **interface**

En informatique, une interface est une jonction entre deux matériels ou logiciels, permettant de gérer et d'échanger des informations par l'adoption de règles communes. Elle est représentée par un module ou un logiciel permettant la communication entre les systèmes.

## **isolation thermique**

Ensemble des procédés, matériaux et techniques mis en œuvre pour réduire les échanges de température entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment.

## **kWhep**

Kilowatt par heure d'énergie primaire. Unité de mesure des consommations électriques.

## **MEEDDM / MEEDDAT**

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer.

### **minuterie**

Dispositif commandé automatiquement (et pré-réglé) permettant de mettre en fonctionnement un appareil ou un système sur une durée donnée.

Les systèmes de minuterie sont pertinents et efficace pour l'éclairage des zones de passage par exemple, ou pour l'activation de la ventilation et de l'extraction d'humidité dans une salle de bain.

### **NF EN 15232**

Norme de performance des systèmes de contrôle et de gestion des installations énergétiques d'un bâtiment. Elle est un référentiel portant sur l'impact de l'automatisation et de la régulation de la gestion technique du bâtiment sur les performances énergétiques dudit bâtiment.

### **NF EN 16001**

Cette norme porte sur l'efficacité des systèmes de management de l'énergie. Publiée en juillet 2009, elle complète la norme NF EN 15232 et a pour objectif d'aider au développement d'une gestion méthodique et intelligente de l'énergie, pour améliorer de ce fait les performances énergétiques des bâtiments. Elle est basée sur une « boucle de l'amélioration » :

1. planifier
2. faire
3. vérifier
4. agir

### **bâtiment passif**

Bâtiment dont la consommation énergétique globale est compensée par sa propre production. La principale source de production d'énergie est le photovoltaïque solaire.

### **performance énergétique**

Quantité d'énergie consommée (ou estimée) pour répondre aux besoins de bon fonctionnement et de confort d'un bâtiment. Le calcul de la performance énergétique porte principalement sur les performances de chauffage, d'éclairage, d'eau chaude sanitaire, de systèmes de refroidissement, de ventilation et d'alimentation des moteurs.

Un bâtiment performant sur le plan énergétique est un bâtiment qui consomme peu à confort et utilisation égale, et qui fonctionne grâce à des systèmes d'efficacité énergétique optimisés et adaptés.

### **photovoltaïque**

Un système photovoltaïque est un ensemble de composants et sous-systèmes utilisés pour convertir le rayonnement solaire en énergie électrique (voir solaire thermique et solaire photovoltaïque).

### **pile à combustible**

La plus courante des piles à combustible est la pile à hydrogène. Elle génère de l'électricité par l'oxydation sur une électrode d'un combustible réducteur (l'hydrogène), cumulée à la réduction d'un oxydant sur une seconde électrode.

La réaction chimique est augmentée par un catalyseur.

### **plug-and-play**

Process de reconnaissance automatique de périphériques par un système d'exploitation suite à

leur installation. Il peut s'agir là autant de périphériques matériels que logiciels. Littéralement, « connecter et jouer ».

### **protocole de Kyoto**

Conclu en 1997, il réunit pour la première fois des Etats pour la mise en œuvre d'une Convention liée à des problématiques environnementales. Il est une véritable référence en ce sens qu'il représente d'une part une évolution dans les modes de fonctionnement et de prise de responsabilité des gouvernements (au travers de la signature formelle du protocole et d'une prise d'engagements) et d'autre part représente la première pierre à un véritable édifice législatif international. Entré en vigueur en 2005, il a en 1997 été ratifié par 55 pays, et regroupe à ce jour 175 pays, dont la Communauté Européenne dans son ensemble.

Le protocole fixe des engagements clairs et chiffrés pour les pays industrialisés signataires. Les pays sous-industrialisés n'ayant pas d'effort financier à faire pour y parvenir (et n'ayant donc pas d'engagement formel en ce sens). A noter que des recours de flexibilité permettent de fonctionner sur un mécanisme de partage et d'échange (de rachat) des crédits d'émission, d'un Etat à l'autre. Dans les faits, les pays aux plus fortes émissions sont les pays ayant un volume industriel important. Ils sont les pays les plus riches et rachètent les crédits d'émission des pays les moins industrialisés, soit les plus pauvres et les moins émetteurs de GES.

### **protocole IMPVP**

Protocole international visant à prouver les gains d'énergie d'un bâtiment. Créé par un groupe d'ingénieurs américain, il est soutenu et recommandé par l'Ademe et le MEEDDM, et suivi dans ses actions et produits par le Groupe Schneider Electric.

Il consiste en la mesure et l'analyse d'un courbe de consommation énergétique sur une période donnée (généralement 1 année). Son objectif est de tirer parti de ce bilan, pour déterminer les consommations de référence, mesurer les évolutions (réalisées ou à apporter) et effectuer les rénovations énergétiques nécessaires.

### **régulation**

Adaptation du système électrique à la valeur requise (demandée par l'utilisateur ou programmée).

La régulation consiste en une action de réglage d'un appareil ou d'un système pour en corriger le fonctionnement.

### **rénovation énergétique**

Ensemble des actions mises en œuvre pour rénover un bâtiment en vue d'améliorer ses performances énergétiques. Ces actions peuvent porter sur l'optimisation des systèmes de contrôle et de gestion de l'énergie, sur l'achat de systèmes électriques et d'appareillages plus performants, sur des travaux d'isolation d'un bâtiment, sur l'installation de systèmes de production d'énergie (solaire photovoltaïque par exemple), etc.

### **RT 2020**

Future réglementation thermique qui succédera dans la logique à la RT 2012. Elle sera basée sur une performance énergétique proche de celle des bâtiments passifs.

### **La réglementation thermique RT 2012**

Réglementation thermique en vigueur pour les bâtiments tertiaires neufs (à partir du 28 octobre 2011) et résidentiels neufs (à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013 date de dépôt de permis de construire).

Elle fixe un objectif de performance énergétique de 50 kWhEP/m<sup>2</sup>/an.

### **SHON - Surface hors d'œuvre nette**

Surface des planchers habitables d'un bâtiment, soit surface hors œuvre brute, excluant les espaces non aménageables (combles perdus, balcon, parking notamment).

La SHOB est la surface hors œuvre brute du bâtiment, soit la somme des planchers de chaque niveau de la construction, y compris l'épaisseur des murs.

### **Smart grid**

Réseau électrique intelligent utilisant des systèmes informatiques pour gérer, contrôler et optimiser la production et la distribution d'électricité, à l'échelle d'un bâtiment ou de tout un complexe industriel. Les objectifs de Smart Grid sont principalement l'économie d'énergie et la sécurisation des réseaux.

### **solaire photovoltaïque**

Energie renouvelable utilisant le rayonnement du soleil pour produire de l'électricité.

### **solaire thermique**

Le solaire thermique permet de produire de la chaleur à une température donnée. L'utilisation la plus courante et l'alimentation du bâtiment en eau chaude sanitaire et chauffage.

Les capteurs solaires permettent la conversion du rayonnement solaire en chaleur.

### **surconsommation**

Consommation excessive en rapport aux besoins réels du bâtiment et de ses occupants.

### **temporisateur**

Composant électrique permettant d'ajouter un temps supplémentaire, un relai dans le processus d'un circuit électrique. Il vise à retarder le départ ou l'arrêt d'un moteur.

### **TEP - tonne d'équivalent pétrole**

Unité conventionnelle servant de base à la réalisation de bilans énergétiques multi-énergies. Elle se veut point de repère et prend pour référence le pétrole, l'énergie fossile la plus largement consommée dans le monde.

Le pouvoir calorifique d'1 tonne d'équivalent pétrole vaut, par définition, 41,868 Giga joules (Gj).

### **thermostat**

Dispositif de régulation thermique d'une pièce permettant de maintenir la température voulue, en chauffage comme en climatisation. Il est réglé entre deux températures et actionne automatiquement les systèmes de chauffage ou de climatisation pour atteindre la valeur donnée.

Il comprend ainsi deux éléments : un détecteur d'écart de température et un actionneur de débit.

### **variateur d'intensité lumineuse**

Système électronique permettant de varier et moduler l'intensité lumineuse et le flux d'un système d'éclairage.

### **variateur de vitesse**

Système électronique permettant de piloter et tempérer la vitesse de rotation d'un moteur.

### **Sources :**

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

[www.larousse.fr](http://www.larousse.fr)



 [www.schneider-electric.fr](http://www.schneider-electric.fr)

**Schneider Electric France**

Direction Communication et Promotion  
Centre PLM  
F - 38050 Grenoble cedex 9  
Tél. 0 825 012 999

En raison de l'évolution des normes et du matériel, les caractéristiques indiquées par les textes et les images de ce document ne nous engagent qu'après confirmation par nos services.

Conception/rédaction/réalisation : pemaco  
Photo : Schneider Electric