



# GTB – influence sur la performance énergétique

Application selon EN 15232: 2007  
Certification eu.bac

Answers for infrastructure.

**SIEMENS**



# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
1.1	Utilisation, objectifs et bénéfices .....	4
1.2	Qu'est-ce que la performance énergétique ? .....	5
<b>2</b>	<b>Situation énergétique et climatique mondiale .....</b>	<b>7</b>
2.1	Emissions de CO <sub>2</sub> et conditions climatiques mondiales .....	7
2.2	Consommation d'énergie primaire en Europe .....	8
2.3	Renverser la tendance - un processus à long terme .....	9
2.4	Réduction de la consommation énergétique des bâtiments .....	10
2.5	Contribution de Siemens à l'économie d'énergie .....	12
<b>3</b>	<b>Normes pour les systèmes de GTB .....</b>	<b>14</b>
3.1	Mesures de l'UE .....	14
3.2	La norme EN 15232 .....	19
3.3	Certification selon eu.bac .....	20
3.4	Avantages de la normalisation .....	20
<b>4</b>	<b>La norme EN 15232 en détail .....</b>	<b>21</b>
4.1	Liste des fonctions de GTB pertinentes .....	25
4.2	Classes d'efficacité de GTB .....	58
4.2.1	Modalité de correspondance entre un projet d'automatisation du bâtiment et une classe de performance .....	68
4.3	Calcul de l'impact des fonctions de GTB sur la performance énergétique des bâtiments .....	69
4.3.1	La méthode de calcul détaillée .....	72
4.3.2	La méthode de calcul simplifiée .....	72
4.4	Economies potentielles de différents profils dans divers types de bâtiments .....	74
4.4.1	Profils de régulation dans un immeuble à usage de bureaux .....	74
4.4.2	Profils d'occupation des bâtiments non résidentiels .....	77
4.5	Facteurs d'efficacité des fonctions de GTB .....	80
4.5.1	Influence des profils sur les facteurs d'efficacité de la GTB .....	83
4.5.2	Exemple de calcul pour un immeuble à usage de bureaux .....	84
<b>5</b>	<b>Certification eu.bac .....</b>	<b>86</b>
5.1	Objectif et finalité d'eu.bac .....	86
5.2	Bénéfice d'eu.bac Cert pour le client .....	89
<b>6</b>	<b>Performance énergétique de Siemens .....</b>	<b>92</b>
6.1	Produits et systèmes .....	92
6.1.1	DESIGO Insight .....	92
6.1.2	DESIGO PX .....	94
6.1.3	DESIGO RXC .....	95
6.1.4	Synco – la gestion technique des bâtiments simplifiée .....	96
6.2	Services .....	98
6.2.1	Minimiser les coûts de cycle de vie du bâtiment .....	98
6.2.2	Optimisation continue .....	99
6.2.3	Solutions énergétiques et environnementales (EES) .....	103

<b>7</b>	<b>Informations et documentations .....</b>	<b>105</b>
7.1	Liens Internet .....	106
7.2	Références documentaires .....	107
7.2.1	Ouvrages de référence .....	107
7.3	Normes concernées .....	108
<b>8</b>	<b>Abréviations et termes utilisés.....</b>	<b>110</b>
8.1	Abréviations .....	110
8.2	Définitions .....	111

# 1 Introduction

## Public visé

Ce manuel de Siemens Building Technologies (Siemens BT) s'adresse à toutes les personnes participant à la phase de planification des bâtiments, et notamment à celles impliquées dans l'automatisation, la régulation et la gestion des bâtiments.

## 1.1 Utilisation, objectifs et bénéfices

Ce manuel a été conçu pour la planification et la vente d'équipements d'automatisation pour des bâtiments neufs ou existants. Il se base d'une part sur la norme européenne EN15232 :2007 „Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment“ et d'autre part sur la certification par l'eu.bac (European Building Automation Controls Association). La désignation de la norme propre à chaque pays figure dans le chapitre 7.3.

Les fonctions d'automatisation et de régulation doivent être choisies en fonction de leur impact sur la performance énergétique d'un bâtiment. Ce manuel a pour but de transmettre les connaissances et les méthodes nécessaires à la mise en œuvre de telles fonctions en vue d'obtenir une performance énergétique élevée pour les bâtiments. Il décrit également les fonctions des systèmes de gestion technique du bâtiment de Siemens qui satisfont aux exigences de la norme EN 15232.

Le recours à de telles fonctions permet de réduire les coûts de fonctionnement du bâtiment, de préserver les ressources énergétiques disponibles et de maîtriser les émissions de CO<sub>2</sub>.

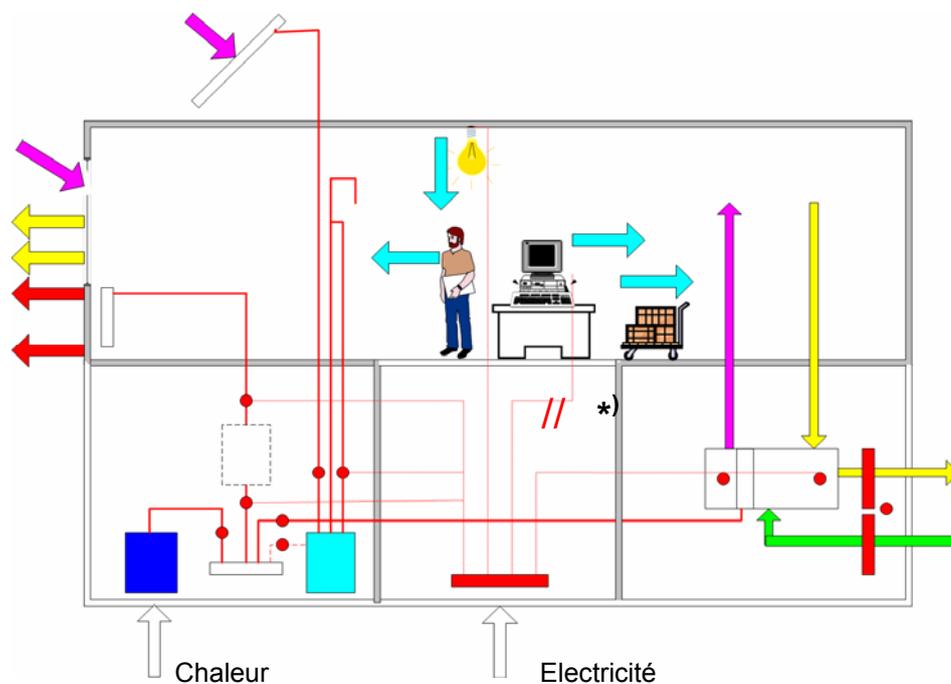
## 1.2 Qu'est-ce que la performance énergétique ?

Le management de la qualité définit la performance énergétique ou efficacité énergétique dans ISO 9000 comme « le rapport entre le résultat obtenu et les ressources utilisées ». Le terme efficacité vient du mot latin « efficere » et signifie « réussir ». L'efficacité est donc le rapport entre les bénéfices et les dépenses avec lesquels les bénéfices sont obtenus et peut aussi être assimilée à la rentabilité et à l'efficacité / performance.

La performance énergétique des bâtiments décrit le rapport entre les dépenses, les quantités d'énergie mises en œuvre et leurs bénéfices, c'est-à-dire atteindre les propriétés souhaitées comme le conditionnement et la qualité de l'air ambiant.

D'après la directive UE relative à la performance énergétique du bâtiment (DPEB) les formes d'énergie thermiques et électriques suivantes doivent être prises en compte pour évaluer la performance énergétique :

- Chauffage
- Eau chaude
- Refroidissement
- Ventilation
- Eclairage
- Energie auxiliaire



Source : Prof. Dr. Ing. Rainer Hirschberg, FH Aix la Chapelle, Allemagne

Exemple: Bâtiment sans refroidissement

### \*) Remarque

Les équipements dont dispose les utilisateurs du bâtiment tels que les ordinateurs, imprimantes, machines (à l'exception des ascenseurs), etc. ne sont pas pris en compte dans les besoins d'énergie électrique pour l'exploitation du bâtiment. La chaleur qu'ils dégagent influence toutefois sur la demande d'énergie thermique.

### **Performance énergétique d'un bâtiment**

Pour obtenir une performance énergétique élevée, il faut maintenir un apport en énergie thermique et électrique (dans cet exemple : ↑ chaleur et ↑ courant) aussi faible que possible.

En comparant la demande d'énergie avec des valeurs de références, on peut évaluer la qualité de la performance énergétique d'un bâtiment, pour la consigner par exemple dans un certificat.

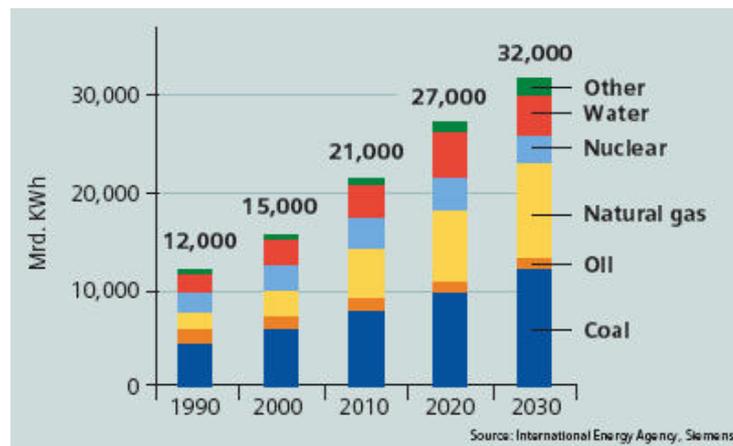
Le texte d'application des normes européennes laisse à chaque pays le soin de déterminer ces valeurs ou leur méthode de calcul.

## 2 Situation énergétique et climatique mondiale

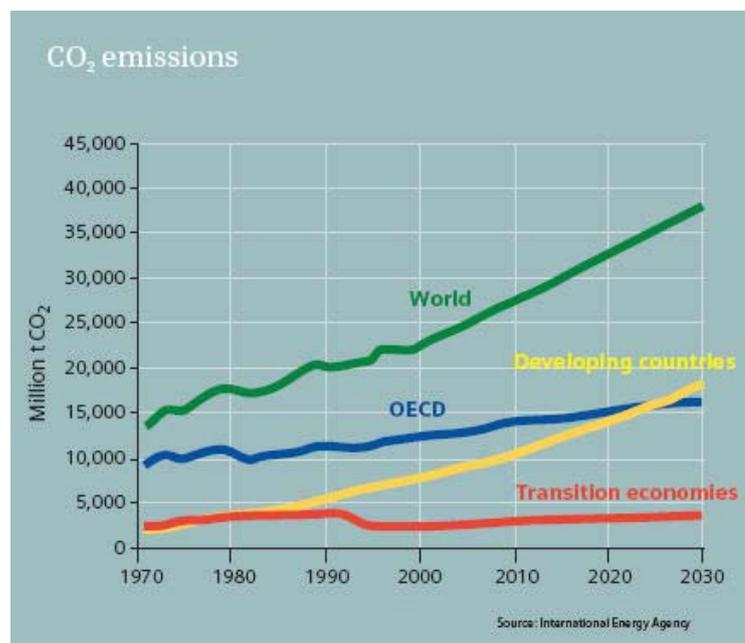
Nous exposerons dans ce chapitre la situation globale en matière d'énergie et de climat, ainsi que les perspectives d'amélioration de cette situation.

### 2.1 Emissions de CO<sub>2</sub> et conditions climatiques mondiales

La demande mondiale en énergie a énormément augmenté ces dernières décennies, et devrait continuer à le faire selon les prévisions. En ce qui concerne les combustibles fossiles, la demande en pétrole devrait stagner voire diminuer, tandis que celle en gaz et en charbon devrait fortement augmenter.



Une consommation accrue de ces combustibles non renouvelables s'accompagne d'une recrudescence des émissions de CO<sub>2</sub>. Celles-ci se sont fortement accrues depuis 1970, et cette tendance va se poursuivre.



Les effets des émissions de CO<sub>2</sub> sont déjà manifestes de nos jours : la température moyenne de l'air augmente inexorablement, les changements climatiques s'accroissent.

Cela entraîne des tempêtes et intempéries de plus en plus fréquentes, des cultures et forêts dévastées, une élévation du niveau de la mer ainsi que des éboulements de terrain, la sécheresse et l'érosion des sols. Le passage de l'ouragan Katarina sur la Nouvelle Orléans en témoigne :

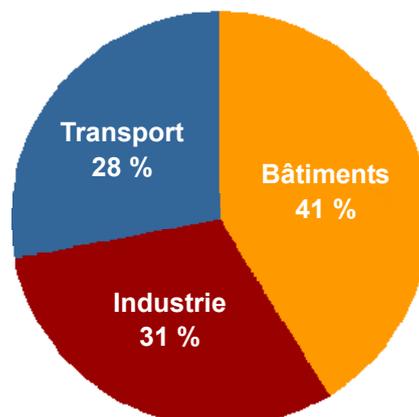


Le rapport de 2007 sur le changement climatique des Nations Unies plaide pour une action internationale.

## 2.2 Consommation d'énergie primaire en Europe

Les bâtiments représentent 41 % de la consommation d'énergie primaire, qui se répartissent en 85 % pour le chauffage d'ambiance et le refroidissement, et 15 % pour l'énergie électrique (notamment l'éclairage).

Globalement, les bâtiments consomment 35 % d'énergie primaire pour le confort ambiant et 6 % pour l'électricité. Ces chiffres ne sont pas négligeables.



## 2.3 Renverser la tendance - un processus à long terme

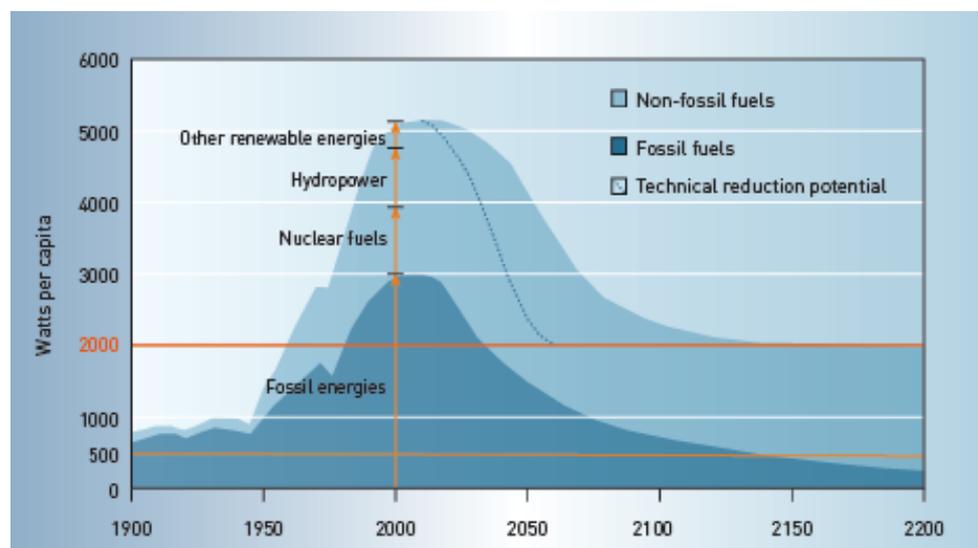
En Europe, on a établi des scénarios pour un "avenir à basse énergie" et on recherche intensivement des possibilités pour les réaliser :

### Vision pour l'avenir

Nous voulons trouver des moyens pour continuer à vivre avec suffisamment de confort, tout en consommant moins d'énergie et en rejetant moins de CO<sub>2</sub> et de gaz à effet de serre qu'aujourd'hui.

Le programme „Voies pour une société à 2000 Watts"<sup>1</sup> développé dans le cadre de la politique énergétique suisse poursuit les mêmes buts que les efforts actuels de l'UE.

Dans son étude "CO<sub>2</sub> en Suisse: la société à 2000 Watts"<sup>2</sup>, Novatlantis expose la vision d'une société à basse énergie réalisable sur le long terme.



Source: Novatlantis - développement durable au sein de l'ETH

Sur le graphique, on peut voir d'une part que la consommation énergétique a considérablement augmenté entre la fin de la guerre en 1945 et l'an 2000. Les brefs fléchissements de la hausse correspondent à la crise pétrolière (1973) et à la récession (1975). Les chocs pétroliers n'ont cependant pas manifestement entraîné un changement dans les comportements.

L'augmentation de la consommation d'énergies fossiles va de pair avec celle des émissions de gaz à effet de serre.

Le graphique nous montre d'autre part, à droite, le scénario envisagé pour l'avenir : on doit s'efforcer de réduire nettement la consommation de supports d'énergie fossiles, et de ramener la consommation énergétique globale à 2000 Watts par personnes.

<sup>1</sup> La „société à 2000 Watts“ est entre temps devenue la „société à 1 tonne“. Il s'agit des émissions équivalentes à une tonne de CO<sub>2</sub> par habitant et par an. L'objectif des „2000 Watts“ ne fait aucune différence entre les énergies renouvelables ou le lignite. En effet, le problème principal réside dans les énergies fossiles et non dans la consommation de 2000 Watts.

## 2.4 Réduction de la consommation énergétique des bâtiments

Il existe à l'heure actuelle de nouvelles normes de construction éprouvées pour des bâtiments à basse consommation. La technologie est opérationnelle, mais son déploiement à l'échelle européenne va encore prendre de nombreuses décennies.

### Constructions neuves

Les bâtiments neufs doivent être construits exclusivement selon les normes innovantes de réduction de la consommation d'énergie, et équipés de fonctions d'automatisation conformes à la classe d'efficacité A.

### Situation actuelle

L'Europe dispose déjà d'un parc immobilier conséquent qui ne peut pas être modernisé dans le court ou le moyen terme pour réaliser des économies d'énergie. Au vu des capacités de construction disponibles actuellement, ceci n'est envisageable que sur le long terme. Les coûts engendrés seront certainement très élevés.

Une partie des bâtiments existants ne pourra pas être rénovée même sur le long terme pour des raisons historiques et/ou culturelles.

Il nous faudra vivre encore plusieurs décennies avec un parc insatisfaisant du point de vue de la performance énergétique et faire pour le mieux, en recourant par exemple à l'automatisation du bâtiment.

### Rénovation de bâtiments existants

Il est possible d'améliorer considérablement la performance énergétique de bâtiments existants par le biais de mesure à court terme. Exemples:

- Modernisation avec un système de gestion technique du bâtiment permettant d'économiser de l'énergie
- Réglage des consignes de chauffage et de refroidissement sur les limites de la zone de confort
- Rénovation de ventilations mécaniques avec des dispositifs de récupération de chaleur
- Remplacement d'anciennes chaudières (souvent surdimensionnées, peu rentables)
- Réduction de déperditions calorifiques de l'enveloppe du bâtiment
  - Remplacement des fenêtres
  - Meilleure isolation de l'enveloppe extérieure (murs, toit).
- Rénovation d'anciens bâtiments selon le label Minergie
- etc.

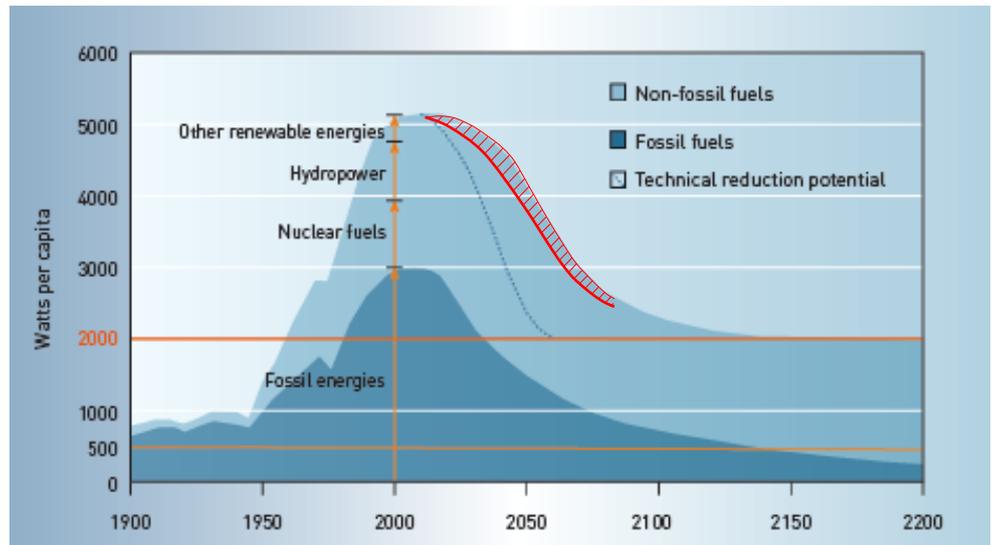
### Mesures possibles à court-terme

L'ajout de fonctions de GTB dans des bâtiments anciens et de faible performance énergétique permet d'obtenir assez rapidement une baisse notable de la consommation énergétique et des émissions de CO<sub>2</sub>.

### Objectif de ces mesures

Une fois modernisés avec des fonctions de GTB configurées et utilisées de façon optimale, les bâtiments existants peuvent être exploités en consommant beaucoup moins d'énergie :

- Economies d'énergie de fonctionnement
- Protection de l'environnement et des ressources naturelles
- Garantie d'un confort satisfaisant pendant la période d'occupation des locaux



Source: Novatlantis - développement durable au sein de l'ETH

En réduisant la consommation d'énergie primaire pour le bâtiment, il doit être possible d'obtenir une baisse de la consommation énergétique totale équivalente à la surface hachurée.

### Potentiel d'économie d'énergie avec la GTB

Les systèmes de GTB constituent l'intelligence des bâtiments, et concentrent à ce titre l'ensemble des informations techniques. Ils commandent les installations de chauffage et de refroidissement, de ventilation et de climatisation, l'éclairage, les stores, sans oublier les systèmes de détection d'incendie et de sécurité. Ce concept d'intelligence du bâtiment est donc la clé pour le contrôle effectif de la consommation d'énergie et de tous les frais d'exploitation courants.

#### Déclaration du professeur Rainer Hirschberg, FH Aix la Chapelle, Allemagne

En Allemagne, la consommation d'énergie primaire pour le chauffage des bâtiments s'élève à 920 TWh (térawatt/heure). Plus de la moitié (environ 60 %) est absorbée par le secteur non résidentiel, dans lequel il est donc pertinent de déployer la GTB. Dans la gestion d'entreprise, on avance avec prudence (en se basant sur la norme EN 15232) que la GTB permettrait de réaliser 20 % d'économie, soit environ 110 TWh, et une économie d'énergie primaire, rapportée à la consommation globale, de l'ordre de 12 %. Ceci permettrait de réaliser une grande partie de l'objectif que s'est fixé le gouvernement allemand d'ici 2020.

Ce constat s'applique certainement dans une mesure similaire dans d'autres pays. Ainsi, appliquée intelligemment, la GTB pourrait contribuer à réaliser une part importante de l'objectif que s'est fixé l'UE d'économiser 20 % en l'an 2020.

## 2.5 Contribution de Siemens à l'économie d'énergie

### Nous prenons l'initiative

Siemens se fait un devoir d'accompagner ses clients vers une meilleure performance énergétique de leurs infrastructures de bâtiment. Il prend part dans cet esprit à de nombreuses initiatives internationales.

### Une part importante de l'histoire de la société Siemens

#### Succès internationaux

- plus de 100 ans d'expérience dans les systèmes de gestion d'énergie et les services correspondants
- Un long parcours d'innovations - Siemens détient plus de 6000 brevets en relation avec l'énergie
- Plus de 1900 projets énergétiques réalisés dans le monde depuis 1994
- Des économies globales d'environ 1,5 milliards d'euros réalisées en l'espace de 10 ans
- Economies de CO<sub>2</sub> réalisées par l'ensemble de ces projets : Environ 2,45 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> **par an**
- 700000 tonnes correspondent au rejet de 805000 automobiles parcourant 20000 kilomètres par an



L'eu.bac (European Building Automation & Controls Association) a été créée pour constituer une plate-forme européenne représentant les intérêts des acteurs de la domotique et de la GTB en termes d'assurance qualité. Siemens a été le promoteur de cette initiative dont les membres sont des constructeurs internationaux renommés de produits et systèmes dans les secteurs de la domotique, de l'automatisation, de la régulation et de la gestion des bâtiments. Ces sociétés ont décidé de collaborer pour démontrer, par le biais d'une normalisation, de tests et d'une certification, que leurs produits répondent à des critères de qualité pour la performance énergétique. Les produits et systèmes certifiés eu.bac offrent donc une garantie de performance et d'assurance qualité en ce qui concerne la performance énergétique.



Siemens est partenaire de l'initiative Green Building de la Commission Européenne, qui vise à encourager l'exploitation du potentiel de rentabilité et de performance énergétique dans les bâtiments. En tant que signataire de cette initiative, Siemens BT doit s'assurer que ses clients améliorent d'au moins 25 % la performance énergétique de leur infrastructure.



Dans le passé, Siemens était aussi membre de la LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) - une initiative américaine comparable à GreenBuildings. LEED est une certification largement reconnue et respectée, délivrée par des participants indépendants, qui atteste qu'un projet immobilier répond à des critères écologiques et de rentabilité tout en offrant un cadre de vie et de travail sain.

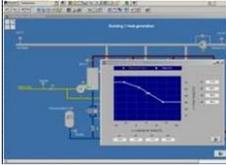


Lancée par le président Bill Clinton, cette initiative a donné lieu à une collaboration entre plusieurs collectivités locales et des sociétés internationales, afin de développer et de mettre en œuvre différentes actions visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre. D'un point de vue pratique, l'initiative informe les municipalités des mesures qui existent pour optimiser la performance énergétique des bâtiments sans compromettre le confort attendu par leurs occupants ou

utilisateurs. Siemens se distingue là aussi en associant à ce type de projets la conduite d'audits énergétiques, la rénovation de bâtiments et en s'engageant sur les économies qui pourront être réalisées.



L'industrie allemande peut jouer un rôle actif dans la protection de l'environnement, et apporter ainsi des solutions. Pour souligner sa responsabilité particulière en la matière, plusieurs personnalités du monde économique se sont fédérées au sein de la BDI pour mener l'initiative "l'économie au service de la protection de l'environnement". Cette initiative, qui compte déjà plus de 40 entreprises, couvre l'ensemble des domaines et compétences de l'économie productive allemande.



Siemens souhaite néanmoins surtout apporter sa contribution par le biais de ses différentes prestations auprès des clients, afin de pouvoir résoudre les problèmes énergétiques et climatiques auxquels le monde entier est confronté. C'est pourquoi Siemens BT a mis au point un grand nombre de fonctions de GTB pour les **constructions neuves**, ainsi que pour **la rénovation de bâtiments existants**. Siemens BT fournit parallèlement des prestations de service dans le domaine de l'énergie.

### 3 Normes pour les systèmes de GTB

Cette section expose les mesures et objectifs de l'UE en matière d'énergie et d'environnement, ainsi que les procédures et les normes qui doivent permettre de répondre à la situation énergétique actuelle.

#### 3.1 Mesures de l'UE

L'énergie est une préoccupation majeure de l'union européenne.

##### Dépendance

Sans mesures adéquates, la dépendance énergétique de l'UE vis à vis de l'extérieur s'élèvera à 70 % d'ici 2020/2030.

##### Environnement

La production et la consommation d'énergie sont responsables de 94% des émissions de CO<sub>2</sub>.

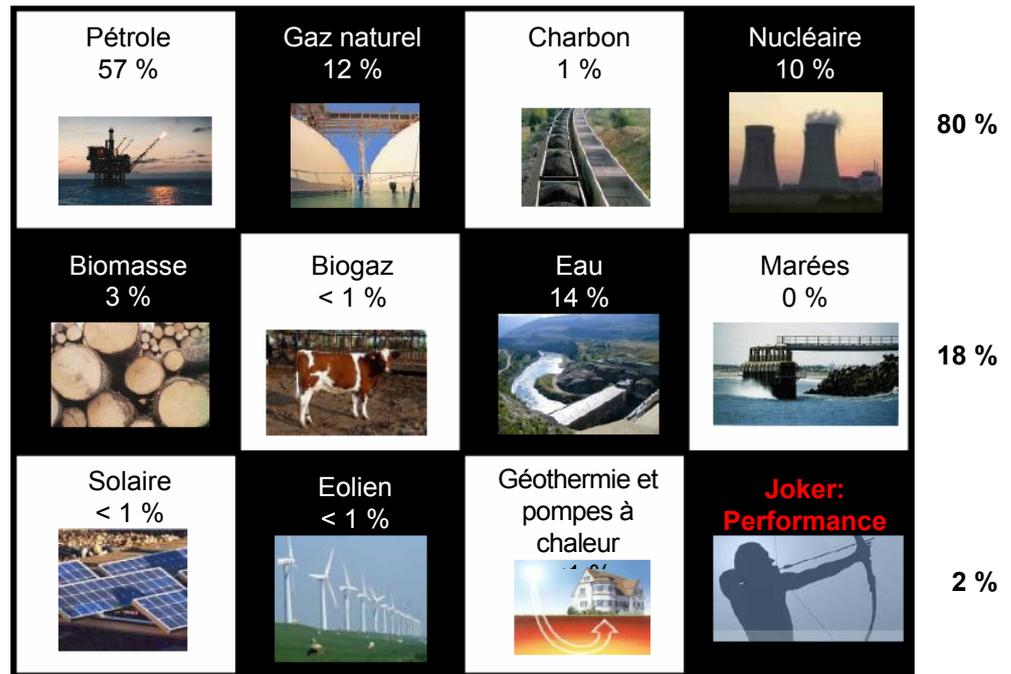
##### Approvisionnement

L'influence sur l'approvisionnement énergétique est limitée.

##### Tarifs

Augmentation significative en l'espace de quelques années.

##### Exemple: Dépendance



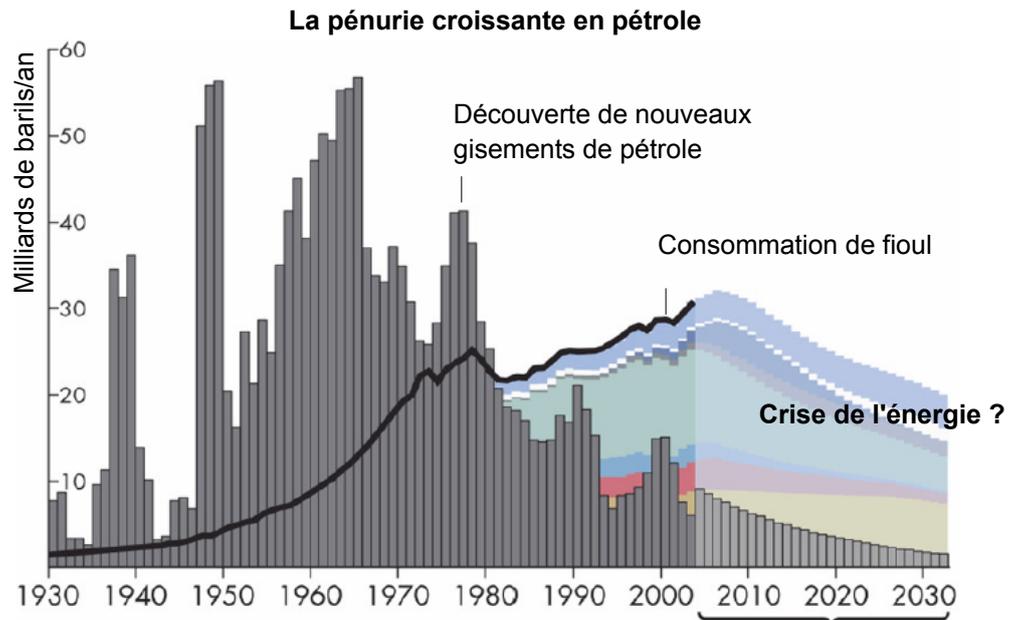
Consommation d'énergie finale en Suisse.

- Chiffres: Statistiques globales BFE 2006
- Graphique: Zwölferspiel d'après Daniele Ganser, Université de Bâle.

[www.histsem.unibas.ch/peak-oil](http://www.histsem.unibas.ch/peak-oil)

La proportion entre les énergies renouvelables et non renouvelables est en partie différente dans d'autres pays, mais le problème de la dépendance reste un dénominateur commun.

## Exemple: Approvisionnement et tarifs



Source:  
Association for the Study for Peak Oil (ASPO).  
[www.peakoil.ch](http://www.peakoil.ch)

Prévisions de  
découverte de  
nouveaux gisements

L'approvisionnement n'est pas garanti, par contre la hausse des prix si...

**Objectif 2020: „20 20  
20“**

L'Union Européenne souhaite d'ici 2020

- réduire sa consommation d'énergie de 20 % par rapport à l'année de référence 1990
- Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à l'année de référence 1990
- Porter à 20 % la part d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique globale

Parlement européen et Conseil pour la  
performance énergétique des bâtiments

Directive européenne sur la performance  
énergétique des bâtiments - DPEB

Tous les membres de l'UE :

- Règlements légaux et administratifs
- Méthodes de calcul
- Certification énergétique des bâtiments

Début 2006

**DPEB**  
**Directive sur la**  
**Performance**  
**Energétique des**  
**Bâtiments**

Objectif et contenu:

Il est absolument nécessaire d'améliorer la performance énergétique pour respecter le protocole de Kyoto. Dans ce but, l'Union Européenne a émis une Directive sur la performance énergétique des bâtiments (EBPD) en décembre 2002. Les états membres ont pris les dispositions juridiques et administratives nécessaires pour appliquer cette directive au plus tard le 4 janvier 2006.

„La directive a pour objectif de promouvoir l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments dans l'Union, compte tenu des conditions climatiques extérieures et des particularités locales, ainsi que des exigences en matière de climat intérieur et du rapport coût-efficacité."

La directive fixe des exigences en ce qui concerne:

- (a) Le cadre général d'une méthode de calcul de la performance énergétique intégrée des bâtiments;
- (b) L'application d'exigences minimales en matière de performance énergétique aux bâtiments neufs
- (c) l'application d'exigences minimales en matière de performance énergétique aux bâtiments existants de grande taille ( $>1000 \text{ m}^2$ ), lorsque ces derniers font l'objet de travaux de rénovation importants;
- (d) la certification de la performance énergétique des bâtiments;
- (e) l'inspection régulière des chaudières et des systèmes de climatisation dans les bâtiments ainsi que l'évaluation de l'installation de chauffage lorsqu'elle comporte des chaudières de plus de 15 ans (article 1 de la DPEB)

Conséquences de la DPEB:

Pour satisfaire à l'exigence „Méthode de calcul de la performance énergétique des bâtiments“ de la DPEB, l'Union Européenne a mandaté le **CEN** (Comité Européen de Normalisation) afin qu'il édicte des directives européennes pour la performance énergétique des bâtiments.

Les **TC** (Technical Comité - groupes de travail techniques) du CEN ont développé différentes méthodes de calcul et introduit un nombre considérable de normes européennes (**EN**), dont les relations avec la directive sont exposées dans le document-cadre prCEN / TR 15615 („Explication des relations entre les différentes normes européennes et la DPEB). Grâce à ce travail, il est désormais possible de mesurer l'impact des fenêtres, de l'enveloppe du bâtiment, des équipements techniques et des fonctions de GTB sur la performance énergétique d'un bâtiment.

La performance énergétique d'un bâtiment désigne la quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée pour couvrir les différents besoins liés à une utilisation standardisée du bâtiment, ce qui peut inclure notamment les éléments suivants :

- Chauffage EN 15316-1 et EN 15316-4
- Refroidissement EN 15243
- Eau chaude sanitaire EN 15316-3
- Ventilation EN 15241
- Eclairage EN 15193
- Energie auxiliaire

#### Initiative de l'industrie de la GTB

L'article 3 de la directive stipule de „définir une méthode de calcul“ sans précision particulière en ce qui concerne l'automatisation du bâtiment (cf. annexe de la DPEB). C'est pourquoi l'industrie de l'automatisation du bâtiment s'est manifestée auprès des comités de l'UE et du CEN compétents, avec le soutien particulier d'experts Siemens, pour que l'automatisation du bâtiment soit prise en compte dans les méthodes de calcul. Ceci a eu pour conséquence qu'outre les normes concernant l'enveloppe du bâtiment et les différents lots techniques, une norme sur le calcul de l'impact des fonctions de GTB a été également rédigée par le groupe de travail CEN / TC247 (Normalisation de l'automatisation et de la gestion technique dans les bâtiments résidentiels et non résidentiels) :

- **GTB EN 15232**  
Titre :  
performance énergétique des bâtiments -  
Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment“

#### CEN / TC 247

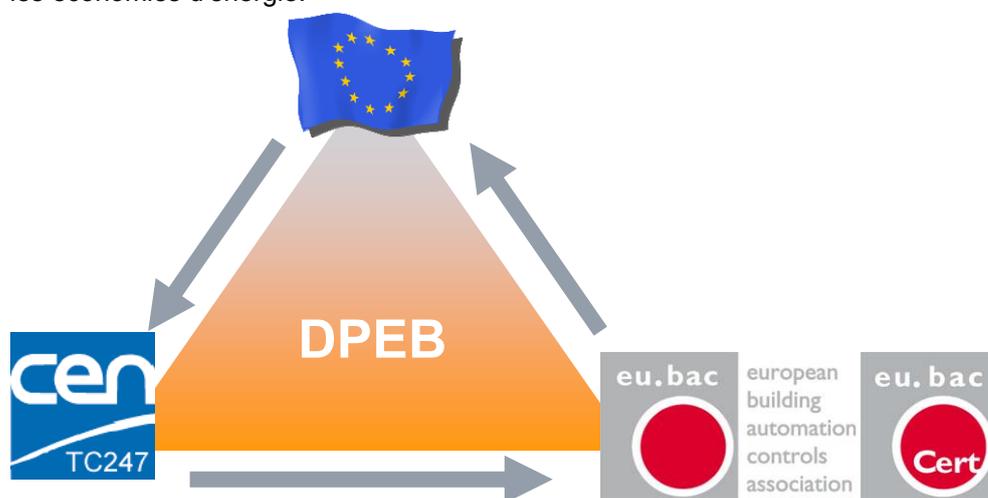
Le CEN / TC247 développe des normes européennes et internationales pour la gestion technique des bâtiments, par exemple :

- Des normes relatives aux appareils de régulation électroniques pour les applications CVC (par exemple EN 15500)  
→ **Base pour la certification des produits en relation avec la DPEB**
- Normalisation des fonctions des systèmes de GTB (EN ISO 16484-3)  
→ **Base pour évaluer l'impact de la GTB sur la performance énergétique**
- Protocoles de communication ouverts pour la GTB (par exemple EN ISO 16484-5)  
→ **Condition pour l'intégration des fonctions de GTB ayant un impact sur la performance énergétique**
- Prescriptions des caractéristiques des systèmes intégrés (EN ISO 16484-7)  
→ **Condition pour l'intégration des fonctions de GTB qui agissent sur la performance énergétique**

- Performance énergétique des fonctions des systèmes de GTB (EN ISO 15232)  
Titre : Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment  
→ **Base d'évaluation de l'impact de la GTB sur la performance énergétique des bâtiments**

## Procédure

L'UE a mandaté le CEN pour normaliser les méthodes de calcul visant à améliorer les économies d'énergie.



**Création et approbation** par le TC 247 du CEN

- **de la norme EN 15232** Impact des fonctions de GTB sur la performance énergétique des bâtiments
- de normes sur les produits avec critères de performance énergétique (par exemple EN 15500)

**eu.bac** a déterminé les procédures de certification et d'essai et les a soumises à l'Union Européenne.

CEN	Comité Européen de Normalisation
DPEB	Directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments
eu.bac	european building automation controls association
EN	Norme européenne
EU	Union européenne

## 3.2 La norme EN 15232

### Qu'est-ce que la norme EN 15232 ?

Une nouvelle norme européenne, EN 15232: „Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment" est venue compléter un ensemble de normes du CEN (comité européen de normalisation) qui s'inscrit dans un projet de normalisation soutenu par l'Union Européenne. Ce projet a pour but de promouvoir la directive sur la performance énergétique des bâtiments (EBPD, article 3) qui vise à améliorer la performance énergétique des bâtiments dans les états membres de l'Union. La norme EN 15232 expose les méthodes qui permettent d'évaluer l'effet des systèmes et fonctions de gestion technique sur la performance énergétique des bâtiments ainsi qu'une méthode pour déterminer les exigences minimales auxquelles devront satisfaire ces fonctions selon la complexité du bâtiment dans lequel elles sont mises en œuvre. Siemens BT a contribué dès le départ à l'élaboration de cette norme.

Les systèmes et fonctions de gestion technique influent sur la performance d'un bâtiment à de nombreux niveaux. La GTB permet d'automatiser efficacement la régulation du chauffage, du refroidissement, de la ventilation, de la production d'ECS et de l'éclairage dans le but d'accroître la rentabilité de l'exploitation et la performance énergétique. Elle permet de configurer des fonctions et programmes d'économie d'énergie intégrés en fonction de l'utilisation effective d'un bâtiment et des besoins de ses occupants, évitant ainsi de gaspiller de l'énergie et produire du CO<sub>2</sub> en excès. La GTB fournit toutes les informations nécessaires à l'exploitation, l'entretien, la gestion et la maîtrise de la consommation énergétique des bâtiments : Suivi de tendance, gestion des alarmes, signalisation de consommation énergétique superflue.

### Contenu de la norme EN 15232

La norme EN 15232: „Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment" montre les orientations que doivent prendre les fonctions de GTB pour être dans la plus grande mesure possible intégrées dans les normes pertinentes. Cette norme spécifie :

- une liste structurée des fonctions de d'automatisation de régulation et de gestion technique du bâtiment qui ont un impact sur la performance énergétique des bâtiments ;
- une méthode pour définir les spécifications minimales concernant les fonctions de régulation d'automatisation et de gestion technique du bâtiment à implémenter dans des bâtiments de différentes complexités ;
- des méthodes détaillées pour estimer l'impact de ces fonctions sur un bâtiment donné. Ces méthodes permettent de tenir compte de l'impact de ces fonctions dans les calculs des indices de performance énergétiques et des indicateurs calculés par les normes appropriées ;
- une méthode simplifiée pour obtenir une première estimation de l'impact de ces fonctions sur des bâtiments type.

### 3.3 Certification selon eu.bac

eu.bac Cert est le fruit d'un travail commun d'eu.bac, de différents organismes de certification européens et de laboratoires d'essai en accord avec les prescriptions correspondantes des normes de la série EN 45000.

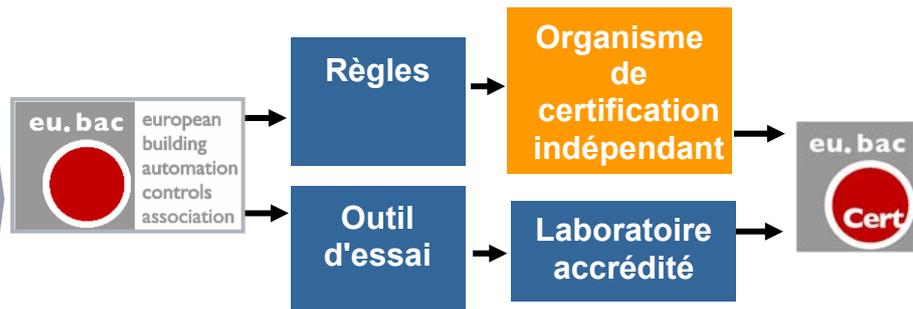
Le CEN est mandaté par l'UE pour normaliser les méthodes de calcul permettant d'améliorer la performance énergétique

TC247: EN 15232  
"Performance énergétique des bâtiments - impact de la GTB"

et

Normes relatives aux produits

- Terminologie
- Caractéristiques des produits, y compris les critères de performance énergétique
- Méthode d'essai



eu.bac Cert garantit à l'utilisateur le respect d'exigences élevées en matière de

- performance énergétique
- qualité des produits et systèmes

telles que stipulées dans les normes EN/ISO et les directives européennes correspondantes.

Certains organismes officiels n'homologuent que des produits certifiés eu.bac.

### 3.4 Avantages de la normalisation

La norme EN 15232 permet pour la première fois d'exprimer de manière formelle le potentiel d'économie d'énergie considérable que recèle la gestion des installations techniques des bâtiments. C'est la raison pour laquelle tout ingénieur d'étude devrait l'utiliser. Il connaît en effet généralement les valeurs de la demande énergétique et peut donc démontrer au donneur d'ouvrage que la GTB est économique. Les constructeurs d'installations d'automatisation du bâtiment devraient aussi appliquer la norme EN 15232 afin de faire des estimations dans le cadre de travaux de modernisation.

#### Norme de calcul

#### Normes relatives aux produits et certification

Des normes produit, comme la norme EN 15500 "GTB pour applications CVC - appareils de commande et de régulation terminaux pour zones" fixent les critères de performance énergétique validés et certifiés par eu.bac. L'utilisateur a ainsi la garantie de disposer d'un produit répondant aux critères de qualité et de performance énergétique.

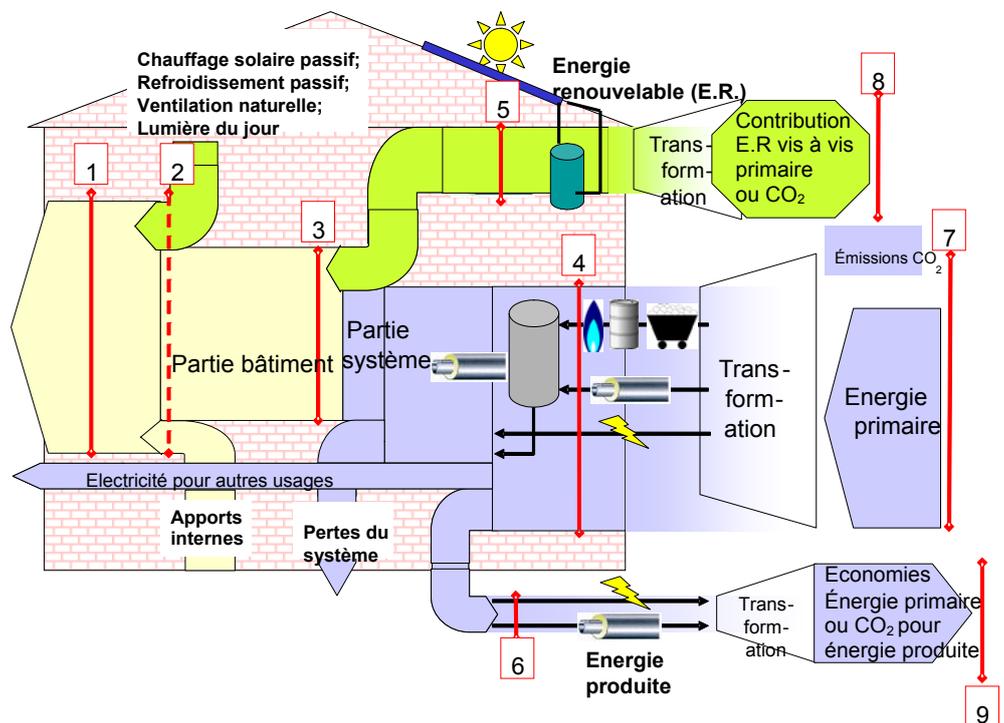
## 4 La norme EN 15232 en détail

La norme EN 15232 permet de qualifier et de quantifier les bénéfices des systèmes de GTB. L'ensemble des travaux de normalisation se base sur la simulation de fonctions de GTB prédéfinies dans des bâtiments.

Certaines parties de cette norme peuvent servir directement d'outils de travail pour la qualification de la performance énergétique dans des projets de GTB. Il est d'ailleurs prévu de les utiliser pour regrouper les projets dans quatre classes de performance énergétique, A B, C ou D.

### Modèle de flux d'énergie

La demande énergétique de différents modèles de bâtiments utilisant diverses fonctions de GTB a été calculée au moyen de simulations. On s'est servi pour ce faire de différents modèles de flux d'énergie, tel que **le modèle de flux d'énergie pour le conditionnement thermique d'un bâtiment**:



Source: prCEN/TR 15615:2007

Titre : document-cadre „ Explication des relations entre les différentes normes européennes et la DPEB“)

Symboles :  Electricité

 Gaz, pétrole, charbon, biomasse etc.

 Chauffage, refroidissement

### Légende

[1] Energie nécessaire pour répondre aux besoins des utilisateurs en matière de chauffage, éclairage, refroidissement etc., en se basant sur les critères retenus pour ce calcul.

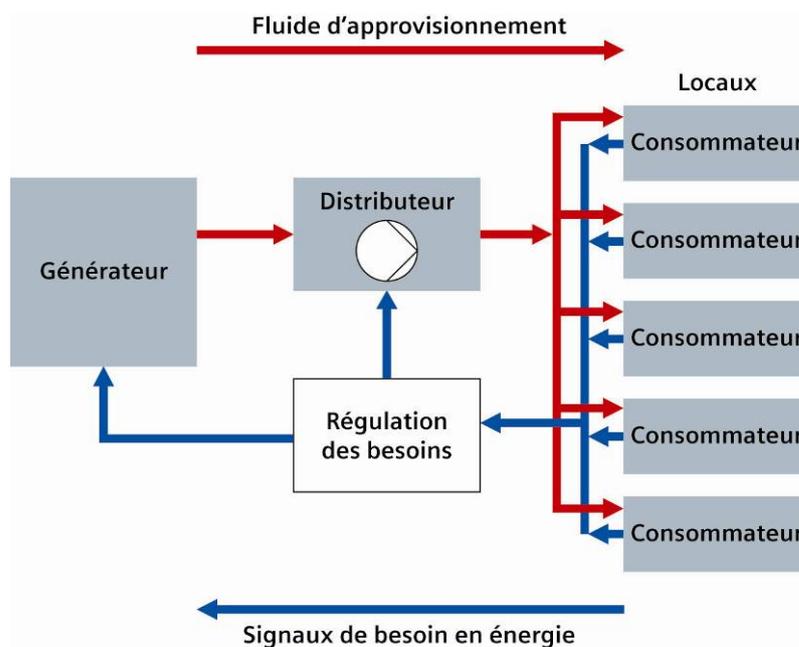
- [2] Apports d'énergie naturelle (rayonnement solaire, aération, refroidissement, lumière du jour etc. combinés aux apports internes (utilisateur, éclairage, installations électriques, etc.).
- [3] Consommation nette du bâtiment obtenue à partir de [1] et [2] combinée aux grandeurs caractéristiques du bâtiment.
- [4] Apport d'énergie, par type de support, y compris l'énergie d'appoint, utilisée pour le chauffage, le refroidissement, la production d'ECS et l'éclairage en tenant compte des sources d'énergie renouvelable et de la cogénération. Il peut s'exprimer en unités d'énergie ou en unités propres à la forme d'énergie (en kg, m<sup>3</sup>, kWh etc.).
- [5] Energie renouvelable, produite sur site
- [6] Energie produite sur site, distribuée sur le marché ; elle peut contenir des éléments de [5].
- [7] Consommation d'énergie primaire ou émissions de CO<sub>2</sub> du bâtiment.
- [8] Energie primaire ou émissions issues de la génération sur site, ne pouvant donc pas être retranchées de [7]
- [9] Economie d'énergie primaire ou de CO<sub>2</sub> résultant de l'exportation d'énergie, retranchée de [7].

Le processus de calcul global intègre les flux d'énergie en succession de gauche à droite, à partir du modèle ci-dessus.

Ce modèle est une représentation schématique qui ne couvre pas toutes les possibilités. Ainsi, une pompe à chaleur géothermique consomme de l'électricité et une énergie renouvelable puisée dans le sol. De même, l'énergie électrique produite localement par une installation solaire photovoltaïque peut être utilisée à l'intérieur du bâtiment, mais pourrait tout aussi bien être exportée en partie ou en totalité. Les formes d'énergie renouvelable comme la biomasse sont prises en compte dans [7], mais se distinguent des énergies non renouvelables par leurs faibles émissions de CO<sub>2</sub>. Le flux d'énergie pour le refroidissement se dirige du bâtiment vers l'installation.

**Modèle besoin énergétique - approvisionnement**

Les fonctions de GTB de la norme EN 15232 se basent sur le modèle du besoin énergétique – approvisionnement d'un bâtiment comme indiqué ci-dessous.



L'origine du besoin énergétique se trouve dans les locaux. Avec des installations de chauffage, de ventilation et de climatisation adéquates, les conditions adaptées aux besoins et confortables en matière de température, d'humidité, de qualité de l'air et de lumière doivent être garanties dans les locaux.

Si le fluide d'approvisionnement est mis à disposition conformément aux besoins énergétiques des consommateurs, les pertes dans la distribution et la génération d'énergie peuvent alors être réduites à un minimum.

Les fonctions de GTB décrites dans les chapitres 4.1 et 4.2 sont ordonnées en fonction du modèle du besoin énergétique – approvisionnement. Les importantes fonctions en matière de performance énergétique sont traitées en commençant par le local, en passant par la distribution jusqu'à la génération d'énergie.



## 4.1 Liste des fonctions de GTB pertinentes

La norme EN 15232 accorde une place prépondérante aux **fonctions de GTB liées à la performance énergétique et à leurs variantes d'exécution possibles**. Elles sont énumérées en partie gauche d'un tableau de plusieurs pages, regroupées par domaines d'application.

### Cette liste regroupe

- Toutes les fonctions et leurs variantes d'exécution selon EN 15232
- Un exposé sur la manière dont les fonctions décrites par la norme EN 15232 permettent de réaliser des économies d'énergie
- Des recommandations pour leur application efficace dans différents types de bâtiments

Les fonctions décrites ci-dessous sont organisées en douze colonnes:

### Les colonnes 1 à 3 reprennent le contenu de la norme EN 15232

- La colonne 1 délimite le domaine d'application
- La colonne 2 définit les fonctions de GTB à évaluer, ainsi que leurs éventuelles variantes d'exécution numérotées séquentiellement
- La colonne 3 définit la variante de fonction à évaluer

### Les colonnes 4 à 13 sont des commentaires de Siemens BT

- La colonne 4 renvoie à l'interprétation que donne Siemens Building Technologies aux fonctions selon la norme EN 15232 (BT = remarques de Siemens BT)
- La colonne 5 explique les modalités d'économie d'énergie avec la fonction correspondante
- Les colonnes 6-13 indiquent les types de bâtiment pour lesquels les fonctions s'appliquent de manière optimale

1	2	4	5	6								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Les pages suivantes s'organisent comme suit :

- Page de droite: Les tableaux extraits de la norme EN 15232
- Page de gauche: Une sélection des explications détaillées fournies par la norme EN 15232  
Les remarques de Siemens BT

☞ Suite en double page suivante

#### **7.4.1. Régulation de l'émission**

Pour la température ambiante, il faut au minimum différencier les types de régulation suivants :

- 0) aucune régulation automatique de la température ambiante ;
- 1) régulation centrale automatique : une seule régulation centrale automatique agit sur la distribution ou la génération. Elle peut par exemple être assurée par un équipement de régulation en fonction de la température extérieure conforme à l'EN 12098-1 ou à l'EN 12098-3 ;
- 2) la régulation individuelle par pièce doit être assurée par des robinets thermostatiques conformes ou non conformes à l'EN 215 ;
- 3) la régulation individuelle par pièce doit être assurée par un régulateur électronique conforme ou non conforme au prEN 15500.

Remarque :

Il convient de configurer les valeurs de consigne pour le chauffage et le refroidissement de manière à toujours conserver une zone neutre minimale entre le chauffage et le refroidissement.

#### **Remarques de Siemens**

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

1. Les installations nécessaires à la "régulation de l'émission" de l'énergie thermique (radiateurs, plafonds rafraîchissants, installations VAV, par exemple) peuvent être desservies par différents supports (tels que l'eau, l'air, l'électricité). Par conséquent, il peut y avoir plusieurs solutions de GTB possibles pour une variante de fonction.
2. Pour son interprétation, Siemens s'en tient à la description fournie dans la liste des fonctions de la norme EN 15232: la régulation automatique s'effectue au moyen de robinets thermostatiques et régulateurs électroniques.
  - Les régulateurs électroniques non communicants peuvent intégrer un programme horaire local, qui d'expérience est rarement réglé correctement.
  - Aucune vanne thermostatique n'est utilisée pour la „régulation du refroidissement“
3. la communication entre une centrale supérieure et les régulateurs terminaux électroniques permet de centraliser les programmes horaires, la supervision et l'exploitation.
4. Régulation en fonction de la demande (suivant l'occupation de l'immeuble) = commande en fonction des besoins basée sur les informations de présence communiquées par un détecteur ou une touche de présence à réarmement automatique au bout d'une durée définie. Ces informations d'occupation permettent de faire basculer la régulation de préconfort à confort et vice-versa (cf. EN 15500). Remarques
  - La régulation selon la qualité d'air est prise en compte dans la section „Régulation de la ventilation et de la climatisation“.
  - Le profil d'occupation peut influencer la „régulation du chauffage“, la „régulation du refroidissement“ et la „régulation de la ventilation et de la climatisation“.

REGULATION DU CHAUFFAGE		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale								
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces	
	Régulation de l'émission	1										
	<i>Le système de régulation est installé au niveau des émetteurs ou des pièces, pour le cas 1, un système peut réguler plusieurs pièces</i>											
0	aucune régulation automatique		Les échangeurs de chaleur sont alimentés en permanence avec le maximum de puissance. Ceci entraîne une dissipation injustifiée d'énergie thermique en charge partielle.									
1	Régulation automatique centralisée		La puissance fournie est réglée en fonction de la température extérieure par exemple (en fonction de la demande prévisionnelle des consommateurs). Les déperditions énergétiques sont réduites en charge partielle, mais les apports thermiques dans chaque pièce ne peuvent pas être exploités.									
2	Régulation automatique individuelle par pièce au moyen de robinets thermostatiques ou régulateur électronique	2	La puissance d'alimentation est réglée en fonction de la température ambiante (= valeur de réglage). Ceci prend en compte également les apports thermiques dans la pièce (par rayonnement solaire, présence de personnes, d'animaux, d'équipements techniques). Il est possible de maintenir une ambiance confortable dans la pièce avec moins d'énergie. Remarque: les régulateurs électroniques procurent une performance énergétique plus élevée que les vannes thermostatiques (meilleure qualité de réglage, valeur de réglage coordonnée agissant sur toutes les vannes de la pièce).	•								
3	Régulation individuelle par pièce avec communication entre les régulateurs et la GTB	3	Même explication que précédemment. En plus : La centralisation ... • des programmes horaires permet de réduire la puissance pendant les périodes d'inoccupation • de l'exploitation et des fonctions de surveillance optimise le fonctionnement		•		•		•	•		
4	Régulation individuelle par pièce intégrée incluant la régulation en fonction des besoins (par l'occupation, la qualité de l'air, etc.)	4	Même explication que précédemment. En plus : • Une régulation en fonction de l'occupation effective permet d'économiser de l'énergie supplémentaire dans la pièce en charge partielle • La production d'énergie en fonction de la demande engendre une diminution des déperditions liées à la préparation et à la distribution.			•	•		•			

#### **7.4.2. Régulation de la température de l'eau du réseau de distribution**

Pour la température d'air introduit, il faut au minimum différencier les types de régulation suivants :

- 0) aucune régulation automatique;
- 1) régulation en fonction de la température extérieure
- 2) régulation de la température intérieure

#### **7.4.3. Commande des pompes de distribution**

Pour les pompes, il faut au minimum différencier les types de commande suivants :

- 0) aucune régulation ;
- 1) commande de mise en marche/arrêt ;
- 2) commande des pompes à vitesse variable avec  $\Delta p$  constant;
- 3) commande des pompes à vitesse variable avec  $\Delta p$  variable.

#### **Remarques de Siemens**

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

5. La variante 2 de la fonction contient aussi la variante 1 (régulation tout ou rien). Sinon, la variante 2 est en général moins efficace que la variante 1
6. Les solutions qui mettent en œuvre des pompes avec entrée de commande de puissance externe (en fonction de la charge effective des consommateurs par exemple) sont généralement plus chères. Elles permettent toutefois de régler la commande des pompes de manière plus précise que celles mettant en œuvre des pompes avec dispositif de régulation de pression intégré. De plus, elles permettent de limiter le risque d'une sous-alimentation de certains consommateurs.

REGULATION DU CHAUFFAGE		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale							
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces
	Régulation de la température d'eau chaude dans le réseau de distribution (départ ou retour)										
	<i>Possibilité d'appliquer des fonctions comparables à la régulation de réseaux de chauffage électrique direct</i>										
0	Pas de régulation automatique		La température de référence la plus élevée doit être préparée en permanence dans le distributeur pour tous les consommateurs. Ceci entraîne des déperditions d'énergie substantielles en charge partielle.								
1	Régulation en fonction des conditions atmosphériques		La température de distribution est réglée en fonction de la température extérieure (en fonction de la demande de température prévisionnelle des consommateurs). Ceci permet de réduire les déperditions d'énergie en charge partielle.	•							
2	Régulation de la température ambiante		La température de distribution est réglée en fonction de la température ambiante (= valeur de réglage). Ceci prend en compte également les apports thermiques dans la pièce (par rayonnement solaire, présence de personnes, d'animaux, d'équipements techniques). Les déperditions d'énergie en charge partielle sont réduites de manière optimale.		•	•	•	•	•	•	•
	Commande des pompes de distribution										
	<i>Les pompes réglées peuvent être installées à différents niveaux du réseau.</i>										
0	aucune régulation		Pas d'économie, la pompe consomme de l'électricité en permanence.								
1	commande de mise en marche/arrêt		La pompe ne consomme de l'électricité qu'en cas de besoin : par exemple en mode occupation, en mode protection (risque de gel).	•							
2	commande des pompes à vitesse variable avec $\Delta p$ constant	5	Le maintien d'une différence de pression constante sur la pompe l'empêche d'augmenter lorsque la charge diminue. En charge partielle, la vitesse de la pompe est réduite, ainsi que la consommation électrique.								
3	Commande des pompes à vitesse variable avec $\Delta p$ variable	6	la différence de pression sur la pompe diminue lorsque la charge diminue. En charge partielle, la vitesse et la consommation électrique de la pompe sont donc encore plus réduites qu'en 2.		•	•	•	•	•	•	•

#### **7.4.4. Régulation des intermittences pour l'émission et/ou la distribution**

Pour l'émission et/ou la distribution, il faut au minimum différencier les types suivants de régulation des intermittences :

- 0) aucune régulation automatique;
- 1) régulation automatique des intermittences sans optimisation de la mise en marche conformément à l'EN 12098-1, à l'EN 12098-3, à l'EN 12098-5 ou à l'EN ISO 16484-3 ;
- 2) régulation automatique des intermittences avec optimisation de la mise en marche conformément à l'EN 12098-2 ou à l'EN 12098-4.

#### **7.4.6. Régulation de la génération**

La régulation de la génération dépend du type de générateur mais l'objectif est généralement de minimiser la température de service du générateur afin de limiter les pertes thermiques. Pour les générateurs thermodynamiques, elle permet également d'accroître le rendement thermodynamique.

Trois principaux types de régulation peuvent être différenciés :

- 0) température constante ;
- 1) température variable en fonction de la température extérieure
- 2) température variable en fonction de la charge (y compris la régulation en fonction de la température ambiante)

#### **7.4.7 Ordre de priorité des générateurs** (Remarque Siemens BT: séquence de fonctionnement)

Si différents générateurs sont disponibles, il est possible de différencier au minimum les types suivants de commandes en séquence :

- 0) aucune priorité ;
- 1) priorités basées sur les charges et la capacité des générateurs ;
- 2) priorités basées sur le rendement des générateurs

#### **Remarques de Siemens**

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

7. Pour son interprétation, Siemens s'en tient à la description fournie dans la liste des fonctions de la norme EN 15232: L'enclenchement de générateurs de même puissance nominale s'effectue exclusivement en fonction de la charge (aucune autre priorité)

REGULATION DU CHAUFFAGE		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale						
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants
	Régulation des intermittences pour l'émission et/ou la distribution									
	<i>Un régulateur peut réguler plusieurs pièces/zones ayant les mêmes profils d'occupation</i>									
0	Pas de régulation automatique		Pas d'économie, car l'émission et/ou la distribution fonctionnent constamment.							
1	Régulation automatique avec programme fixe		Economie pour l'émission et/ou la distribution en dehors du temps de fonctionnement nominal	•				•		
2	Régulation automatique avec optimisation de la mise en marche/arrêt		Economies supplémentaires pour l'émission et/ou la distribution par optimisation permanente du temps de fonctionnement de l'installation par rapport à la période d'occupation.		•	•	•		•	•
Commande des générateurs										
0	Température constante		Le générateur prépare en permanence la température de référence la plus élevée pour tous les consommateurs. Ceci entraîne des déperditions d'énergie substantielles en charge partielle.							
1	Température variable en fonction de la température extérieure		La température du générateur est réglée en fonction de la température extérieure (en fonction de la demande de température prévisionnelle des consommateurs). Les déperditions d'énergie sont ainsi considérablement réduites.	•						
2	Température variable en fonction de la charge		La température du générateur est réglée en fonction de la demande de température effective des consommateurs. Les pertes dans le générateur sont ainsi réduites de manière optimale.		•	•	•	•	•	•
Mise en séquence de différents générateurs			La régulation séquentielle adapte de manière rentable la puissance actuelle des générateurs utilisés (en donnant la priorité aux énergies renouvelables) à la charge momentanée.							
0	Priorités basées uniquement sur les charges	7	Seuls les générateurs nécessaires à la charge actuelle sont enclenchés							
1	Priorités basées sur les charges et la capacité des générateurs		En enclenchant tous les générateurs par ordre de puissance croissante (par exemple. 1 : 4 etc.) • on peut obtenir une adaptation encore plus précise à la charge momentanée • on permet aux générateurs de grande puissance de fonctionner dans une plage de charge partielle efficace		•	•	•	•	•	•
2	Priorités basées sur le rendement des générateurs (voir autre norme)		La commande de fonctionnement des générateurs est réglée individuellement sur les générateurs disponibles de sorte qu'ils puissent fonctionner avec un coefficient d'utilisation plus élevé ou une forme d'énergie plus économique ((solaire, géothermie, centrale de cogénération, combustible fossile)							

### **7.4.1. Régulation de l'émission**

Pour la température ambiante, il faut au minimum différencier les types de régulation suivants :

- 0) aucune régulation automatique de la température ambiante ;
- 1) régulation centrale automatique : une seule régulation centrale automatique agit sur la distribution ou la génération. Elle peut par exemple être assurée par un équipement de régulation en fonction de la température extérieure conforme à l'EN 12098-1 ou à l'EN 12098-3 ;
- 2) la régulation individuelle par pièce doit être assurée par des robinets thermostatiques conformes ou non conformes à l'EN 215 ;
- 3) la régulation individuelle par pièce doit être assurée par un régulateur électronique conforme ou non conforme au prEN 15500.

Remarque :

Il convient de configurer les valeurs de consigne pour le chauffage et le refroidissement de manière à toujours conserver une zone neutre minimale entre le chauffage et le refroidissement.

### **Remarques de Siemens**

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

1. Les installations nécessaires à la "régulation de l'émission" de l'énergie thermique (radiateurs, plafonds rafraîchissants, installations VAV, par exemple) peuvent être desservies par différents supports (tels que l'eau, l'air, l'électricité). Par conséquent, il peut y avoir plusieurs solutions de GTB possibles pour une variante de fonction.
2. Pour son interprétation, Siemens s'en tient à la description fournie dans la liste des fonctions de la norme EN 15232: la régulation automatique s'effectue au moyen de robinets thermostatiques et régulateurs électroniques.
  - Les régulateurs électroniques non communicants peuvent intégrer un programme horaire local, qui d'expérience est rarement réglé correctement.
  - Aucune vanne thermostatique n'est utilisée pour la „régulation du refroidissement“
3. la communication entre une centrale supérieure et les régulateurs terminaux électroniques permet de centraliser les programmes horaires, la supervision et l'exploitation.
4. Régulation en fonction de la demande (suivant l'occupation de l'immeuble) = commande en fonction des besoins basée sur les informations de présence communiquées par un détecteur ou une touche de présence à réarmement automatique au bout d'une durée définie. Ces informations d'occupation permettent de faire basculer la régulation de préconfort à confort et vice-versa (cf. EN 15500). Remarques
  - La régulation selon la qualité d'air est prise en compte dans la section „Régulation de la ventilation et de la climatisation“
  - Le profil d'occupation peut influencer la „régulation du chauffage“, la „régulation du refroidissement“ et la „régulation de la ventilation et de la climatisation »

REGULATION DU REFROIDISSEMENT		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale								
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces	
	Régulation de l'émission	1										
	<i>Le système de régulation est installé au niveau des émetteurs ou des pièces, pour le cas 1, un système peut réguler plusieurs pièces</i>											
0	Pas de régulation automatique		Les échangeurs de chaleur sont alimentés en permanence avec le maximum de puissance. Ceci entraîne une dissipation injustifiée d'énergie thermique en charge partielle.									
1	Régulation automatique centralisée		La puissance fournie est réglée en fonction de la température extérieure par exemple (en fonction de la demande prévisionnelle des consommateurs). Les déperditions énergétiques sont réduites en charge partielle, mais les apports thermiques dans chaque pièce ne peuvent pas être exploités.									
2	Régulation automatique individuelle par pièce au moyen de robinets thermostatiques ou régulateur électronique	2	La puissance d'alimentation est réglée en fonction de la température ambiante (= valeur de réglage). Ceci prend en compte également les apports thermiques dans la pièce (par rayonnement solaire, présence de personnes, d'animaux, d'équipements techniques). Il est possible de maintenir une ambiance confortable dans la pièce.									
3	Régulation individuelle par pièce avec communication entre les régulateurs et la GTB	3	Même explication que précédemment. En plus : La centralisation ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• des programmes horaires permet de réduire la puissance pendant les périodes d'inoccupation</li> <li>• de l'exploitation et des fonctions de surveillance optimise le fonctionnement</li> </ul>									
4	Régulation individuelle par pièce intégrée incluant la régulation en fonction des besoins (par l'occupation, la qualité de l'air, etc.)	4	Même explication que précédemment. En plus : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une régulation en fonction de l'occupation effective permet d'économiser de l'énergie supplémentaire dans la pièce en charge partielle</li> <li>• La production d'énergie en fonction de la demande engendre une diminution des déperditions liées à la préparation et à la distribution.</li> </ul>		•	•	•	•	•	•	•	•

#### 7.4.2. Régulation de la température de l'eau du réseau de distribution

Pour la température d'air introduit, il faut au minimum différencier les types de régulation suivants :

- 0) aucune régulation automatique;
- 1) régulation en fonction de la température extérieure
- 2) régulation de la température intérieure

#### 7.4.3. Commande des pompes de distribution

Pour les pompes, il faut au minimum différencier les types de commande suivants :

- 0) aucune régulation ;
- 1) commande de mise en marche/arrêt;
- 2) commande des pompes à vitesse variable avec  $\Delta p$  constant;
- 3) commande des pompes à vitesse variable avec  $\Delta p$  variable.

#### Remarques de Siemens

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

5. La variante 2 de la fonction contient aussi la variante 1 (régulation tout ou rien). Sinon, la variante 2 est en général moins efficace que la variante 1
6. Les solutions qui mettent en œuvre des pompes avec entrée de commande de puissance externe (en fonction de la charge effective des consommateurs par exemple) sont généralement plus chères. Elles permettent toutefois de régler la commande des pompes de manière plus précise que celles mettant en œuvre des pompes avec dispositif de régulation de pression intégré. De plus, elles permettent de limiter le risque d'une sous-alimentation de certains consommateurs.
8. Possibilité d'appliquer des fonctions comparables à la régulation de réseaux de **refroidissement** électrique direct (par exemple avec des appareils de refroidissement compacts ou splits pour les pièces individuelles)

REGULATION DU REFROIDISSEMENT		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale							
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces
	Régulation de la température d'eau glacée dans le réseau de distribution (départ ou retour)										
	<i>Possibilité d'appliquer des fonctions comparables à la régulation de réseaux de chauffage électrique direct</i>	8									
0	Pas de régulation automatique		La température de référence la plus basse doit être préparée en permanence dans le distributeur pour tous les consommateurs. Ceci entraîne des déperditions d'énergie substantielles en charge partielle.								
1	Régulation en fonction des conditions atmosphériques		La température de distribution est réglée en fonction de la température extérieure (en fonction de la demande de température prévisionnelle des consommateurs). Les déperditions d'énergie sont ainsi considérablement réduites.								
2	Régulation de la température ambiante		La température de distribution est réglée en fonction de la température ambiante (= valeur de réglage). Ceci prend en compte également les apports thermiques dans la pièce (par rayonnement solaire, présence de personnes, d'animaux, d'équipements techniques). Les déperditions d'énergie en charge partielle sont réduites de manière optimale.		•	•	•	•	•	•	•
	Commande des pompes de distribution										
	<i>Les pompes réglées peuvent être installées à différents niveaux du réseau.</i>										
0	aucune régulation		Pas d'économie, la pompe consomme de l'électricité en permanence.								
1	commande de mise en marche/arrêt		La pompe ne consomme de l'électricité qu'en cas de besoin : par exemple en mode occupation, en mode protection (risque de surchauffe)								
2	commande des pompes à vitesse variable avec $\Delta p$ constant	5	Le maintien d'une différence de pression constante sur la pompe l'empêche d'augmenter lorsque la charge diminue. En charge partielle, la vitesse de la pompe est réduite, ainsi que la consommation électrique.		•	•	•	•	•	•	•
3	Commande des pompes à vitesse variable avec $\Delta p$ variable	6	la différence de pression sur la pompe diminue lorsque la charge diminue. En charge partielle, la vitesse et la consommation électrique de la pompe sont donc encore plus réduites qu'en 2.								

#### **7.4.4 Régulation des intermittences pour l'émission et/ou la distribution**

Pour l'émission et/ou la distribution, il faut au minimum différencier les types suivants de régulation des intermittences :

- 0) aucune régulation automatique;
- 1) régulation automatique des intermittences sans optimisation de la mise en marche conformément à l'EN 12098-1, à l'EN 12098-3, à l'EN 12098-5 ou à l'EN ISO 16484-3;
- 2) régulation automatique des intermittences avec optimisation de la mise en marche conformément à l'EN 12098-2 ou à l'EN 12098-4.

#### **7.4.5. Asservissement entre la régulation du chauffage et du refroidissement pour l'émission et/ou la distribution**

Pour les bâtiments climatisés, cette fonction est l'une des plus importantes du point de vue des économies d'énergie. La possibilité de chauffer et de refroidir simultanément une même pièce dépend du principe de fonctionnement du système et des fonctions de régulation. Selon le principe de fonctionnement, un asservissement complet peut être obtenu en utilisant une fonction de régulation très simple, ou peut nécessiter une fonction complexe de régulation intégrée. Il faut au minimum différencier les types d'asservissement suivants :

- 0) aucun asservissement : les deux systèmes sont régulés de manière indépendante et peuvent assurer un chauffage et un refroidissement simultanés ;
- 1) asservissement partiel : la fonction de régulation est configurée pour minimiser la possibilité de chauffage et de refroidissement simultanés. Cet asservissement est généralement obtenu en définissant une valeur de consigne glissante pour la température de départ du système de régulation centrale
- 2) asservissement total : la fonction de régulation permet de garantir l'impossibilité d'un chauffage et d'un refroidissement simultanés

REGULATION DU REFROIDISSEMENT		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale						
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants
	Régulation des intermittences pour l'émission et/ou la distribution									
	<i>Un régulateur peut réguler plusieurs pièces/zones ayant les mêmes profils d'occupation</i>									
0	Pas de régulation automatique		Pas d'économie, car l'émission et/ou la distribution fonctionnent constamment.							
1	Régulation automatique avec programme fixe		Economie pour l'émission et/ou la distribution en dehors du temps de fonctionnement nominal				•			
2	Régulation automatique avec optimisation de la mise en marche/arrêt		Economies supplémentaires pour l'émission et/ou la distribution par optimisation permanente du temps de fonctionnement de l'installation par rapport à la période d'occupation.	•	•	•		•	•	•
	Asservissement entre la régulation du chauffage et du refroidissement pour l'émission et/ou la distribution									
0	aucun asservissement		Il est possible de chauffer et de refroidir simultanément. L'énergie supplémentaire préparée pour ce faire est absorbée inutilement.							
1	Asservissement partiel (en fonction du système de CVC)		<p><u>Production / distribution dans l'installation CVC:</u> Les consignes de chauffage et de refroidissement réglées en fonction de la température extérieure peuvent en partie empêcher que des régulateurs d'ambiance de post-traitement puissent réchauffer en été et refroidir en hiver.</p> <p>Plus les consignes de chauffage et de refroidissement de tous les régulateurs terminaux sont éloignées l'une de l'autre (zone neutre importante), plus l'asservissement de la production peut être efficace.</p>							
2	Asservissement total		<p><u>Emission dans la pièce:</u> un asservissement total (par exemple régulateur séquentiel de température ambiante) empêche que l'énergie actuelle soit absorbée dans la pièce.</p> <p><u>Production / distribution dans l'installation CVC:</u> Les consignes de chauffage et de refroidissement réglées en fonction de la demande des pièces peuvent empêcher que des régulateurs d'ambiance de post-traitement puissent réchauffer en été et refroidir en hiver.</p> <p>Plus les consignes de chauffage et de refroidissement de tous les régulateurs terminaux sont éloignées l'une de l'autre (zone neutre importante), plus l'asservissement de la production peut être efficace.</p>	•	•	•	•	•	•	•

#### **7.4.6. Régulation de la génération**

La régulation de la génération dépend du type de générateur mais l'objectif est généralement de minimiser la température de service du générateur afin de limiter les pertes thermiques. Pour les générateurs thermodynamiques, elle permet également d'accroître le rendement thermodynamique.

Trois principaux types de régulation peuvent être différenciés :

- 0) température constante ;
- 1) température variable en fonction de la température extérieure
- 2) température variable en fonction de la charge (y compris la régulation en fonction de la température ambiante)

#### **7.4.7. Ordre de priorité des générateurs** (Remarque Siemens BT: séquence de fonctionnement)

Si différents générateurs sont disponibles, il est possible de différencier au minimum les types suivants de commandes en séquence :

- 0) aucune priorité ;
- 1) priorités basées sur les charges et la capacité des générateurs ;
- 2) priorités basées sur le rendement des générateurs

#### **Remarques de Siemens**

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

- 7. Pour son interprétation, Siemens s'en tient à la description fournie dans la liste des fonctions de la norme EN 15232: L'enclenchement de générateurs de même puissance nominale s'effectue exclusivement en fonction de la charge (aucune autre priorité)

REGULATION DU REFROIDISSEMENT		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale							
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces
	Commande des générateurs										
0	Température constante		Le générateur prépare en permanence la température de référence la plus basse pour tous les consommateurs. Ceci entraîne des déperditions d'énergie substantielles en charge partielle.								
1	Température variable en fonction de la température extérieure		La température du générateur est réglée en fonction de la température extérieure (en fonction de la demande de température prévisionnelle des consommateurs). Les déperditions d'énergie sont ainsi considérablement réduites.		•	•	•	•	•	•	•
2	Température variable en fonction de la charge		La température du générateur est réglée en fonction de la demande de température effective des consommateurs. Les pertes dans le générateur sont ainsi réduites de manière optimale								
	Mise en séquence de différents générateurs		La régulation séquentielle adapte de manière rentable la puissance actuelle des générateurs utilisés (en donnant la priorité aux énergies renouvelables) à la charge momentanée.								
0	Priorités basées uniquement sur les charges	7	Seuls les générateurs nécessaires à la charge actuelle sont enclenchés								
1	Priorités basées sur les charges et la capacité des générateurs		En enclenchant tous les générateurs par ordre de puissance croissante (par exemple. 1 : 4 etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• on peut obtenir une adaptation encore plus précise à la charge momentanée</li> <li>• on permet aux générateurs de grande puissance de fonctionner dans une plage de charge partielle efficace</li> </ul>		•	•	•	•	•	•	•
2	Priorités basées sur le rendement des générateurs (voir autre norme)		La commande de fonctionnement des générateurs est réglée individuellement sur les générateurs disponibles de sorte qu'ils puissent fonctionner avec un coefficient d'utilisation plus élevé ou une forme d'énergie plus économique (air ambiant, eau fluviale, géothermie, machine frigorifique, etc.)								

## 7.5.1. Régulation du débit d'air au niveau des pièces

### 7.5.1.1 Généralités

Le type de régulation à utiliser doit être spécifié conformément à l'EN 13779. Il faut au minimum différencier les types suivants de régulation locale (pièce ou zone) du débit.

- 0) aucune régulation: le système fonctionne de manière continue
- 1) régulation manuelle : le système fonctionne selon la position d'un interrupteur à commande manuelle ;
- 2) régulation programmée : le système fonctionne selon une programmation donnée ;
- 3) régulation basée sur la présence : le système fonctionne selon la détection d'une présence (interrupteur d'éclairage, sondes à infrarouge, etc.) ;
- 4) Régulation en fonction des besoins : le système est régulé par des sondes qui mesurent le nombre de personnes, des paramètres de l'air intérieur ou des critères adaptés (capteurs de CO<sub>2</sub>, de mélanges gazeux ou de COV, par exemple). Les paramètres utilisés doivent être adaptés au type d'activité exercée dans l'espace.

### 7.5.1.2. Régulation du débit d'air au niveau de la centrale de traitement d'air

Il faut au minimum différencier les types de régulation suivants :

- 0) aucune régulation;
- 1) programmation des heures de mise en marche/arrêt ;
- 2) régulation automatique avec ou sans réinitialisation de la pression.

### 7.5.1.3. Régulation de la fonction dégivrage et de la surchauffe des échangeurs de chaleur

Lors de l'application de cette norme, il faut distinguer les cas suivants :

#### Régulation de la fonction dégivrage :

- 0) sans régulation du dégivrage : aucune action spécifique n'est déclenchée en période de froid ;
- 1) avec régulation du dégivrage : en période de froid, une boucle de régulation permet de garantir que la température de l'air en sortie d'échangeur de chaleur n'est pas trop basse afin d'éviter le gel.

## Remarques de Siemens

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

9. Il est question ici exclusivement du renouvellement de l'air dans la pièce.  
Remarque:  
La régulation de la température **ambiante** fait l'objet des parties „régulation du chauffage“ et „régulation du refroidissement“ de la norme 15232.
10. Cette fonction agit sur le débit d'air d'une installation pour une seule pièce (salle de cinéma, salle de cours) ou pour la pièce de référence d'une installation sans régulation terminale.  
Cette fonction agit sur le débit d'air de chaque automatisme d'ambiance dans une installation pour plusieurs pièces. Elle nécessite une régulation de pression du soufflage dans la centrale de traitement d'air (cf. variante 2 selon l'interprétation 11)
11. Les variantes d'exécution 0 et 1 agissent sur le débit d'air de la centrale de traitement d'air d'une installation pour plusieurs pièces sans régulation terminale. Elles sont toutefois déjà incluses dans la fonction selon l'interprétation 10.  
La variante 2 est prévue pour le soufflage dans un système pour plusieurs pièces avec régulation terminale
12. Régulation de la protection contre le givre côté air extrait de la récupération de chaleur (échangeur de chaleur)

REGULATION DE LA VENTILATION ET DE LA CLIMATISATION		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale								
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces	
	Régulation du débit d'air au niveau des pièces	9 10	La réduction du débit permet d'économiser de l'énergie pour le traitement et la distribution d'air.									
0	aucune régulation		Le débit d'air injecté correspond toujours à la charge maximale dans la pièce. Il en résulte des déperditions d'énergie substantielles en charge partielle dans la pièce et en cas de non-occupation.									
1	régulation manuelle		Le débit d'air n'est modifié par l'occupant que lorsque le confort ambiant n'est plus assuré. Il est rarement ramené à sa valeur initiale à la fin de la période d'occupation. Il n'est pas du tout sûr que cela permette de faire des économies.	•								
2	régulation programmée		Le débit d'air pour la charge maximale dans la pièce est injecté pendant la période d'occupation nominale. Il en résulte des déperditions d'énergie importantes en charge partielle dans la pièce									
3	régulation basée sur la présence		Le débit correspondant à la charge maximale n'est injecté dans la pièce que pendant la période d'occupation effective. Les déperditions en charge partielle dans la pièce sont réduites à l'occupation effective.		•							•
4	Régulation en fonction des besoins		Le débit d'air dans la pièce est réglé avec une sonde de qualité d'air par exemple. De cette manière, la qualité d'air est garantie avec moins d'énergie pour le traitement et la distribution d'air.			•	•	•	•	•		
	Régulation du débit d'air au niveau de la centrale de traitement d'air	11	La réduction du débit permet d'économiser de l'énergie pour le traitement et la distribution d'air.									
0	aucune régulation		La centrale de traitement d'air fournit en permanence le débit pour une charge maximale de toutes les pièces raccordées. Ceci entraîne des dépenses énergétiques superflues en charge partielle et en cas d'inoccupation.									
1	programmation des heures de mise en marche/arrêt		La centrale de traitement d'air fournit le débit pour une charge maximale de toutes les pièces raccordées pendant la période d'occupation nominale. Ceci entraîne encore des déperditions d'énergie substantielles en charge partielle		•							•
2	Régulation automatique du débit ou de la pression avec ou sans réinitialisation de la pression		Le débit d'air s'adapte aux besoins de tous les consommateurs raccordés. En charge partielle, la consommation électrique du ventilateur de l'installation de traitement d'air est réduite.			•	•	•	•	•		
	Régulation de la fonction dégivrage des échangeurs de chaleur	12										
0	sans régulation du dégivrage		Dès que l'humidité de l'air de reprise se transforme en givre dans l'échangeur (dont les lames d'air se couvrent de glace), il faut augmenter la puissance du ventilateur de reprise, pour garantir le débit dans la pièce.									
1	avec régulation du dégivrage		Avec une protection antigivre, il n'est pas nécessaire d'augmenter la puissance du ventilateur de reprise.		•	•	•	•	•	•	•	•

### **Régulation de la surchauffe**

- 0) sans régulation de surchauffe : aucune action spécifique n'est déclenchée en période de chaleur ou de douceur ;
- 1) avec régulation de surchauffe : en période de refroidissement où l'effet de l'échangeur ne sera plus positif, une boucle de régulation arrête, module ou contourne l'échangeur

#### **7.5.1.4. Rafraîchissement mécanique gratuit**

Cette fonction de régulation permet d'utiliser le refroidisseur à l'extérieur afin de refroidir la structure intérieure du bâtiment ainsi que l'air intérieur. Il faut différencier les types de rafraîchissement gratuit suivants :

- 0) aucune régulation ;
- 1) rafraîchissement nocturne : la quantité d'air extérieur est fixée à son maximum pendant la période inoccupée, à condition que : 1) la température ambiante soit supérieure à la température de consigne définie pour la période de confort ; 2) la différence entre les températures ambiante et extérieure soit supérieure à une limite donnée ; lorsque la réfrigération nocturne est assurée par des fenêtres automatiques il n'y a pas de régulation du débit ;
- 2) rafraîchissement gratuit : les quantités d'air extérieur et d'air de recirculation sont modulées pendant toutes les périodes afin de minimiser la quantité de rafraîchissement mécanique. Un calcul est effectué sur la base des températures ;
- 3) régulation directe h,x (enthalpie) : les quantités d'air extérieur et d'air de recirculation sont modulées pendant toutes les périodes afin de minimiser la quantité de rafraîchissement mécanique. Un calcul est effectué sur la base des températures et de l'humidité (enthalpie).

### **Remarques de Siemens**

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

13. Régulation de la récupération de chaleur dans l'unité de traitement d'air central
14. Refroidissement et ventilation avec une part d'énergie passive (renouvelable et gratuite, mais pouvant nécessiter une énergie auxiliaire, par exemple de l'énergie électrique pour la pompe de refoulement). Ceci permet de réduire la part d'énergie active (payante).

REGULATION DE LA VENTILATION ET DE LA CLIMATISATION		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale								
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces	
	Régulation de la surchauffe de l'échangeur de chaleur	13										
0	Sans régulation de surchauffe		La récupération de chaleur est toujours 100 % et peut surchauffer l'air soufflé. Celui-ci doit donc ensuite être refroidi avec de l'énergie supplémentaire.									
1	avec régulation de la surchauffe		La régulation séquentielle de la température sur la récupération de chaleur empêche tout post-refroidissement inutile de l'air soufflé.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	rafraîchissement mécanique gratuit	14										
0	aucune régulation		Au besoin, le soufflage est toujours refroidi avec de l'énergie mécanique active									
1	rafraîchissement nocturne		<u>Ventilation nocturne (Refroidissement passif):</u> Pendant la nuit, la chaleur accumulée dans la masse du bâtiment est évacuée par ventilation avec l'air neuf froid jusqu'à la limite basse de la plage de confort. Ceci limite l'utilisation d'énergie de refroidissement active pendant la journée.	•	•	•				•	•	
2	Rafraîchissement gratuit		Il réduit la demande d'énergie au refroidissement actif du soufflage :  <u>Régime d'économie maximum:</u> La récupération de chaleur s'ouvre tant que la température de l'air repris est plus basse que celle de l'air neuf.  <u>Refroidissement du soufflage avec l'air neuf:</u> (du soufflage via batterie d'eau glacée et fluide de refroidissement directement à la tour de refroidissement) Dans la mesure où la température d'air neuf suffit pour le refroidissement, elle est utilisée prioritairement (énergie gratuite)	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	régulation directe h,x (enthalpie)		<u>Régime d'économie maximum:</u> La récupération de chaleur s'ouvre tant que l'enthalpie de l'air repris est plus basse que celle de l'air neuf. Ceci réduit la demande d'énergie au refroidissement actif du soufflage.									

## 7.5.2. Régulation de la température d'air introduit

### 7.5.2.1 Généralités

Si le système d'alimentation en air dessert une seule pièce et est régulé en fonction de la température intérieure de cette pièce, il faut utiliser 7.4 même si la régulation agit sur la température d'air introduit.

Dans les autres cas, il faut au minimum différencier les types de régulation suivants :

- 0) aucune régulation: aucune boucle de régulation ne permet d'agir sur la température de l'air introduit ;
- 1) consigne constante : une boucle de régulation permet de commander la température de l'air introduit. La valeur de consigne est constante et peut uniquement être modifiée par une action manuelle
- 2) consigne variable avec compensation de la température extérieure : une boucle de régulation permet de commander la température de l'air introduit. La consigne est une fonction simple de la température extérieure (une fonction linéaire, par exemple)
- 3) consigne variable avec compensation en fonction de la charge : une boucle de régulation permet de commander la température de l'air introduit. La consigne est définie en fonction des charges existant dans la pièce. Ceci peut normalement uniquement être réalisé en utilisant un système de régulation intégrée qui permet de collecter les températures ou les positions des actionneurs dans les différentes pièces.

Pour cette régulation de température, une attention particulière doit être accordée au fait que le principe de fonctionnement du système n'empêche pas un chauffage et un refroidissement simultanés (voir 7.4.5).

### Remarques de Siemens

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

15. Régulation de la température de **soufflage** de l'unité centrale de traitement d'air (et pas de la température de départ)

REGULATION DE LA VENTILATION ET DE LA CLIMATISATION		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale								
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces	
Régulation de la température de départ		15										
0	aucune régulation		La température de soufflage correspond en permanence à la charge maximale. L'air est soufflé à la puissance maximale dans les pièces en continu, et/ou mis à disposition du post-traitement. Ceci entraîne une dissipation injustifiée d'énergie thermique en charge partielle.									
1	consigne constante		La température de soufflage est réglée manuellement. L'air est soufflé dans les pièces et/ou mis à disposition du post-traitement. La température est augmentée manuellement le cas échéant, mais rarement réduite en fonction des besoins. Ce comportement n'est pas optimal									
2	consigne variable avec compensation en fonction de la température extérieure		La température de soufflage est réglée en fonction de la température extérieure (en fonction de la demande prévisionnelle des différentes pièces). La charge individuelle de chaque pièce n'est toutefois pas prise en compte. Il est donc impossible d'agir sur le nombre de régulateurs terminaux qui effectuent un post-chauffage en été et un post-refroidissement en hiver.					•				
3	consigne variable avec compensation en fonction de la charge		<p><u>Installation terminale pour une pièce avec régulation cascade:</u> La température de soufflage est réglée en fonction de la charge de l'installation dans la pièce unique ou dans la pièce de référence.</p> <p><u>Installation pour plusieurs pièces avec régulation terminale:</u> La température de soufflage est réglée en fonction de la plus grande charge de toutes les pièces. Ceci réduit le nombre de régulateurs terminaux qui effectuent un post-chauffage en été et un post-refroidissement en hiver.</p> <p><u>Remarques concernant les deux solutions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La demande d'énergie de l'installation CVC diminue à mesure que la charge diminue.</li> <li>• Plus les consignes de chauffage et de refroidissement de tous les régulateurs terminaux sont éloignées l'une de l'autre (zone neutre importante), plus la demande énergétique de l'installation CVC est basse.</li> </ul>		•	•	•	•	•	•		

### **7.5.2.2. Régulation de l'humidité**

Il faut au minimum différencier les types de régulation suivants :

- 0) aucune régulation de l'humidité : aucune boucle de régulation ne permet d'agir sur l'humidité de l'air introduit
- 1) limitation de l'humidité de l'air introduit : une boucle de régulation permet d'éviter que l'humidité de l'air introduit ne passe au-dessous d'un seuil spécifique ;
- 2) régulation de l'humidité de l'air introduit : une boucle de régulation permet de maintenir l'humidité de l'air introduit à un niveau constant
- 3) régulation de l'humidité de l'air dans la pièce ou de l'air extrait : une boucle de régulation permet de maintenir l'humidité contenue dans l'air de la pièce à un niveau constant.

REGULATION DE LA VENTILATION ET DE LA CLIMATISATION		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale								
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces	
	Régulation de l'humidité de l'air											
0	aucune régulation		L'humidité de l'air soufflé centralement n'est pas réglée.									
1	Limitation de l'humidité de l'air introduit		Un régulateur de limitation ne libère l'agrégat que si la valeur mesurée passe en dessous (ou au dessus) d'une valeur limite									
2	Régulation de l'humidité de l'air introduit		<p>Le régulateur règle la puissance de l'humidificateur ou du déshumidificateur sur une consigne.</p> <p><u>Remarque:</u> Si une installation peut humidifier et déshumidifier, il faut spécifier deux consignes (avec la plus grande zone neutre possible)</p> <p>Comme les consignes doivent être moins éloignées l'une de l'autre que dans le cas 3, les économies d'énergie sont moins importantes.</p>									
3	régulation de l'humidité de l'air dans la pièce ou de l'air extrait		<p>Le régulateur règle la puissance de l'humidificateur ou du déshumidificateur en fonction de la charge (par exemple mélange de l'air extrait de toutes les pièces) sur une consigne.</p> <p><u>Remarque:</u> Si une installation peut humidifier et déshumidifier, il faut spécifier deux consignes (avec la plus grande zone neutre possible)</p> <p>Comme les consignes peuvent être plus éloignées l'une de l'autre que dans le cas 2, les économies d'énergie sont plus importantes</p>		•	•	•	•	•	•	•	•

Il faut au minimum différencier les types de régulation suivants :

**a) Commande basée sur l'occupation**

- 0) interrupteur manuel marche/arrêt : un interrupteur manuel installé dans la pièce permet d'allumer et d'éteindre le luminaire ;
- 1) interrupteur manuel marche/arrêt et signal supplémentaire d'extinction automatique : un interrupteur manuel installé dans la pièce permet d'allumer et d'éteindre le luminaire. De plus, un signal automatique éteint automatiquement le luminaire au moins une fois par jour, en général en soirée, afin d'éviter un fonctionnement nocturne inutile ;
- 2) mise en marche automatique/modulation par variateur : le système de régulation allume automatiquement le(s) luminaire(s) en cas de détection d'une présence dans la zone éclairée, puis les bascule automatiquement sur un état d'éclairage réduit (non supérieur à 20 % du niveau d'éclairage normal) au maximum 5 min après la dernière présence détectée dans la zone éclairée. De plus, au maximum 5 min après la dernière présence détectée dans l'ensemble de la pièce, tous les luminaires sont automatiquement éteints
- 3) mise en marche automatique/arrêt par détection automatique : le système de régulation allume automatiquement les luminaires en cas de détection d'une présence dans la zone éclairée, puis les éteint tous automatiquement au maximum 5 min après la dernière présence détectée dans la zone éclairée ;
- 4) mise en marche manuelle/modulation par variateur : les luminaires peuvent uniquement être allumés par le biais d'un interrupteur manuel situé dans la zone éclairée par les luminaires (ou très près de celle-ci) et, s'ils ne sont pas éteints manuellement, le système de régulation automatique les bascule automatiquement sur un état d'éclairage réduit (non supérieur à 20% du niveau d'éclairage normal) au maximum 5 min après la dernière présence détectée dans la zone éclairée. De plus, au maximum 5 min après la dernière présence détectée dans l'ensemble de la pièce, tous les luminaires sont automatiquement éteints
- 5) mise en marche manuelle/arrêt par détection automatique : les luminaires peuvent uniquement être allumés par le biais d'un interrupteur manuel situé dans la zone éclairée par les luminaires (ou très près de celle-ci) et, s'ils ne sont pas éteints manuellement, le système de régulation automatique les éteint tous automatiquement au maximum 5 min après la dernière présence détectée dans la zone éclairée ;

**b) Régulation de la lumière naturelle**

- 0) manuelle : la lumière naturelle n'est prise en compte par aucune régulation automatique
- 1) automatique: la lumière naturelle est prise en compte par un système automatique

COMMANDE DE L'ECLAIRAGE		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale								
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces	
Commande basée sur l'occupation			La limitation de l'éclairage aux périodes d'occupation ou au besoin effectif d'une pièce économise de l'énergie									
0	interrupteur manuel marche/arrêt		<p>Dans le résidentiel, les occupants peuvent allumer et éteindre les luminaires selon leurs besoins. Ceci permet d'économiser de l'énergie.</p> <p>Dans le secteur non résidentiel, l'éclairage reste la plupart du temps allumé.</p> <p>Raison : de nombreux occupants n'éteignent pas pendant leurs pauses ou à la fin de leur journée de travail (situation non optimale)</p>	•				•	•			
1	interrupteur manuel marche/arrêt + signal supplémentaire d'extinction automatique		Cette solution permet d'éteindre l'éclairage même dans le secteur non résidentiel (par exemple en soirée et le week-end)							•	•	
2	commande automatique ; mise en marche automatique/modulation par variateur		<p>L'occupation effective de chaque zone (pièce, couloir, etc.) est mesurée, ce qui permet à un automate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'enclencher l'éclairage au début de l'occupation</li> <li>• de le réduire à 20 % maximum à la fin de l'occupation</li> <li>• d'éteindre l'éclairage 5 minutes après la fin de la période d'occupation</li> </ul>									
3	commande automatique ; Allumage automatique/déclenchement automatique		L'occupation effective de chaque pièce ou groupe de pièces est mesurée, ce qui permet à un automate d'allumer l'éclairage en début d'occupation et de l'éteindre 5 minutes maximum après la fin de l'occupation			•	•					
4	commande automatique ; mise en marche manuelle/modulation par variateur		<p>L'éclairage de chaque zone :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ne peut être enclenché que manuellement</li> <li>• peut être modulé et éteint manuellement</li> </ul> <p>L'occupation effective de chaque zone de la pièce est mesurée, ce qui permet à un automate :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de réduire l'éclairage à 20 % maximum à la fin de l'occupation</li> <li>• d'éteindre l'éclairage 5 minutes après la fin de la période d'occupation</li> </ul>		•							
5	commande automatique ; mise en marche manuelle/arrêt par détection automatique		<p>L'éclairage de chaque zone :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ne peut être enclenché que manuellement</li> <li>• peut être éteint manuellement</li> </ul> <p>L'occupation effective de chaque zone de la pièce est mesurée, ce qui permet à un automate d'éteindre l'éclairage 5 minutes après la fin de la période d'occupation de la zone</p>									
Régulation de la lumière naturelle			A mesure que la lumière naturelle augmente, l'éclairage artificiel peut diminuer et ainsi économiser de l'énergie									
0	Manuel		<p>L'éclairage est augmenté manuellement, lorsque la lumière du jour devient insuffisante</p> <p>L'éclairage n'est toutefois pas toujours réduit manuellement lorsque la lumière du jour est amplement suffisante (solution non optimale)</p>			•	•		•	•	•	
1	Démarrage		La lumière du jour est complétée automatiquement par un éclairage artificiel pour garantir une luminosité suffisante en permanence avec un minimum d'énergie	•								

**Extraites de la norme  
EN 15232:2007  
Chapitre 7.7**

Les stores sont mis en place pour deux motifs : la protection solaire pour limiter la surchauffe et pour éviter l'éblouissement. Il faut au minimum différencier les types de commande suivants :

- 0) manuelle
- 1) motorisée ;
- 2) automatique;
- 3) combinée (éclairage/stores/système de CVC).

COMMANDE DES STORES		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale							
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces
			<p>a) La réduction de la luminosité externe peut éviter d'éblouir les occupants</p> <p>b) La réduction du rayonnement thermique dans la pièce peut économiser de l'énergie de refroidissement</p> <p>c) L'exposition de la pièce au rayonnement thermique peut économiser de l'énergie de chauffage</p> <p>d) La fermeture des stores permet de réduire les pertes thermiques dans la pièce</p>								
0	Régime manuel		L'intervention manuelle n'est essentiellement déclenchée que pour éviter l'éblouissement du cas a) L'économie d'énergie dépend fortement du comportement de l'utilisateur								
1	Fonctionnement motorisé avec commande manuelle		La motorisation ne vise qu'à soulager l'effort manuel et n'est principalement utilisée que pour le cas a). L'économie d'énergie dépend fortement du comportement de l'utilisateur	•							
2	Fonctionnement motorisé avec commande automatique		La motorisation est une condition préalable à la <u>commande</u> automatique. Les fonctions de commande visent principalement à répondre au motif a). Cela peut entraîner également une économie d'énergie de refroidissement, motif b).				•	•			
3	combinée (éclairage/stores/système de CVC) (évoquée également précédemment)		Cette variante tient compte de tous les motifs a), b), c) et d) en fonction de l'occupation et constitue une solution énergétique optimale (pondérée en fonction des priorités, de l'occupation et de la non occupation des pièces).		•	•	•			•	•

**Extraites de la norme  
EN 15232:2007  
Chapitre 7.8**

Un système d'automatisation pour les foyers domestiques et les bâtiments assure les fonctions suivantes en plus des fonctions de régulation normalisées :

- système d'automatisation centralisé pour les foyers domestiques et les bâtiments adapté aux besoins des utilisateurs : programmation, valeurs de consigne, par exemple ;
- système d'automatisation centralisé optimisé pour les foyers domestiques et les bâtiments : réglage des régulateurs, valeurs de consigne, par exemple.

Le système permet d'adapter facilement l'exploitation aux besoins des utilisateurs

- Il faut régulièrement vérifier que les programmes de chauffage, de refroidissement, de ventilation et d'éclairage sont parfaitement adaptés aux horaires réels d'utilisation et que les valeurs de consigne sont également adaptées aux besoins.
- Il faut s'assurer du réglage de la totalité des régulateurs, aussi bien les valeurs de consigne que les paramètres de régulation tels que les paramètres des régulateurs à action proportionnelle-intégrale.
- Les consignes de chauffage et de refroidissement des régulateurs locaux doivent être contrôlées à intervalles réguliers car elles sont souvent changées par les utilisateurs. Un système centralisé permet de détecter et de corriger des valeurs de consigne extrêmes dues à une erreur de la part des utilisateurs.
- Si l'asservissement entre la régulation du chauffage et du refroidissement pour l'émission et/ou la distribution est simplement partiel (voir 7.4.5), la valeur de consigne doit être régulièrement modifiée afin de minimiser l'utilisation simultanée du chauffage et du refroidissement
- Les fonctions d'activation d'alarmes et de surveillance aident à adapter l'exploitation aux besoins des utilisateurs et à optimiser le réglage des différents régulateurs. Pour ceci, elles fournissent des outils simples de détection des fonctionnements anormaux (fonctions d'activation d'alarmes) et permettent l'encodage et la représentation graphique faciles des informations (fonctions de surveillance)

**Remarques de Siemens**

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

16. L'accent est mis sur la commande et la supervision centrales :

- Fonctions axées sur l'utilisation et le confort
- Détection manuelle d'écarts d'utilisation

17. L'accent est mis sur la commande et la coordination supérieures centralisées ainsi que sur la mise à disposition automatique centralisée des données à surveiller:

- Fonctions d'optimisation des équipements techniques et du fonctionnement des bâtiments
- Détection et signalisation automatiques d'écarts de fonctionnement durables

SYSTÈME D'AUTOMATISATION POUR AUTOMATISATION DU BATIMENT et SYSTEME DE REGULATION		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale								
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces	
0	Aucune fonction d'automatisation pour les foyers domestiques Aucun système de gestion technique du bâtiment		Aucune économie d'énergie, car les installations et pièces du bâtiment ne sont généralement pas exploitées à bon escient et les défauts ne sont pas détectés									
1	système d'automatisation centralisé pour les foyers domestiques et les bâtiments adapté aux besoins des utilisateurs: programmation, valeurs de consigne, par exemple ...	16	<p>Exploitation et supervision centralisée :</p> <p>a) les programmes horaires (points de commutation et régimes) peuvent être exploités et supervisés centralement (sur une station de commande par exemple)</p> <p>b) Les paires de consignes (chauffage et refroidissement) des régimes peuvent être exploitées et supervisées centralement</p> <p>c) autres options de supervision manuelle centralisée des données de fonctionnement</p> <p>Effets :</p> <p>Les possibilités d'exploitation centralisée ont généralement pour effet que les utilisateurs adaptent mieux l'automatisation du bâtiment à leurs besoins. Ce qui peut entraîner des économies d'énergie.</p>	•								
2	système d'automatisation centralisé optimisé pour les foyers domestiques et les bâtiments: réglage des régulateurs, valeurs de consigne, par exemple ...	17	<p>Supervision centralisée automatique, et mise à disposition des données critiques :</p> <p>a) détection et affichage automatique des écarts durables par rapport aux prescriptions. Exemples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Commutateur de veto actif en permanence</li> <li>- programme horaire forcé en permanence</li> <li>- Consigne restant longtemps en dehors de la plage habituelle</li> </ul> <p>Effets :</p> <p>Les possibilités de supervision centralisée ont généralement pour effet que les utilisateurs détectent facilement les erreurs de réglage et les régimes de fonctionnement inefficaces, et peuvent les éliminer facilement en optimisant le fonctionnement. Ce qui peut entraîner des économies d'énergie supplémentaires</p> <p>Il est possible de réaliser des économies d'énergie supplémentaires en recourant aux fonctions de commande et coordination suivantes, qui ne <u>sont pas préconisées</u> par la norme EN 15232 :</p> <p>b) Consignes identiques pour les régulateurs terminaux de chaque pièce</p> <p>c) Les consignes des régimes Confort et Préconfort peuvent être réglées en fonction des conditions atmosphériques pour optimiser le confort et la consommation d'énergie</p> <p>d) Libération centralisée d'agrégats de même type (par exemple batteries chaudes dans chaque pièce)</p> <p>e) Présélection centralisée du sens d'action de tous les régulateurs raccordés aux installations à deux tubes</p>		•	•	•	•	•	•	•	

### 7.9.1. Généralités

Ces fonctions sont particulièrement utiles pour satisfaire aux exigences suivantes relatives à la performance énergétique dans la directive sur les bâtiments :

- Établissement d'un certificat de performance énergétique ;
- Inspection des chaudières ;
- Inspection des systèmes de climatisation

### 7.9.2. Détection des défauts du bâtiment et des systèmes techniques et aide au diagnostic de ces défauts

Des fonctions de surveillance spécifiques doivent être mises en œuvre pour pouvoir détecter rapidement les défauts suivants :

- a) Programmes d'exploitation incorrects  
Cette fonction de surveillance est particulièrement nécessaire dans les bâtiments occupés de manière intermittente (bureaux ou écoles, par exemple). Elle doit inclure au minimum un graphique ou un indicateur de l'instant où les ventilateurs sont en marche, le système de refroidissement fonctionne, le système de chauffage est en régime normal et l'éclairage est allumé.
- b) Valeurs de consigne incorrectes  
Une fonction de surveillance spécifique doit être mise en œuvre pour pouvoir détecter rapidement des valeurs de consigne incorrectes pour la température ambiante.  
Elle doit inclure un graphique ou un indicateur fournissant un aperçu global des différentes valeurs de consigne pour la température ambiante pour le chauffage et le refroidissement
- c) Chauffage et refroidissement simultanés  
Si le système est capable d'assurer un chauffage et un refroidissement simultanés, des fonctions de surveillance doivent être mises en œuvre pour éviter ou minimiser un chauffage et un refroidissement simultanés.  
La commutation rapide entre le chauffage et le refroidissement doit aussi être détectée.
- d) Priorité au(x) générateur(s) ayant la performance énergétique la plus élevée  
Lorsque plusieurs systèmes de génération ayant des performances énergétiques différentes sont utilisés pour effectuer la même fonction (par exemple, une pompe à chaleur et un chauffage d'appoint, un système solaire et un système d'appoint), une fonction de surveillance doit être mise en œuvre pour vérifier que les systèmes ayant la performance énergétique la plus élevée sont utilisés en priorité.

GESTION TECHNIQUE DES FOYERS DOMESTIQUES ET DU BÂTIMENT		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale							
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces
Détection des défauts des systèmes pour les foyers domestiques et les bâtiments et aide au diagnostic de ces défauts			La détection et la signalisation automatique des erreurs, écarts, etc. permettent une élimination précoce des dysfonctionnements pénalisant l'efficacité de l'installation.								
0	non		Les défauts ou déficiences ne sont pas traités tant qu'ils ne débouchent pas sur un changement des conditions de confort et une augmentation des coûts d'énergie manifestes.								
1	oui		<p>Il faut d'abord détecter et afficher les défauts et les écarts durables par rapport aux prescriptions, avant de pouvoir entreprendre les démarches nécessaires pour rétablir un fonctionnement rentable.</p> <p>Exemples de défauts possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélecteur de programme „Activé“ en permanence</li> <li>• Commutateur de veto actif en permanence</li> <li>• programme horaire forcé en permanence</li> <li>• Consigne ou valeur mesurée restant longtemps en dehors de la plage habituelle</li> </ul>		•	•	•	•	•	•	•

### 7.9.3 Rapport d'informations relatives à la consommation d'énergie, aux conditions intérieures et aux possibilités d'amélioration

Des rapports fournissant des informations sur la consommation d'énergie et les conditions intérieures, doivent être établis.

Ils peuvent inclure les informations suivantes :

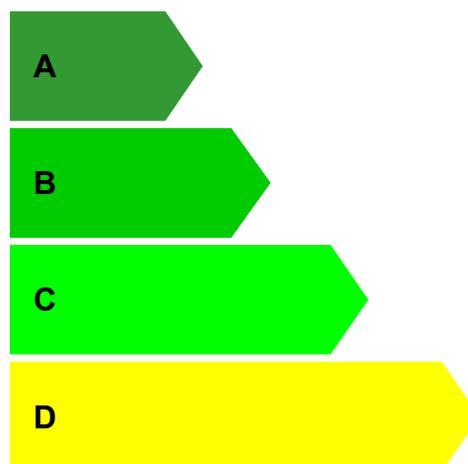
- a) le certificat de performance énergétique du bâtiment ;
- b) la fonction de surveillance doit être utilisée pour établir une caractéristique calculée, telle que définie à l'Article 7 du prEN 15203 :2005  
L'utilisation de la fonction de surveillance en ligne permet d'obtenir une caractéristique entièrement conforme aux exigences du prEN 15203.  
Conformément à 7.2, il est possible de réaliser des mesurages de compteurs sur une année complète. Si le nombre de compteurs installés est suffisant, les mesurages peuvent être effectués pour chaque bien énergétique. L'énergie consommée dans des buts autres que le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude ou l'éclairage, peut être mesurée séparément conformément à 7.3. Le mesurage de la température extérieure permet de corriger le climat extérieur défini à 7.4.  
La caractéristique peut servir à préparer un certificat de performance énergétique établi conformément à l'EN 15217.
- c) l'évaluation de l'impact de l'amélioration du bâtiment et des systèmes énergétiques ;  
Cette évaluation peut être effectuée conformément au prEN 15203, en utilisant un modèle de calcul de bâtiment validé, tel que défini à l'Article 9.  
L'utilisation des fonctions de surveillance permet de tenir compte des valeurs réelles relatives aux données climatiques, à la température intérieure, aux apports internes, à l'eau chaude consommée et à l'éclairage utilisé, conformément au prEN 15203, 9.2 et 9.3 ;
- d) surveillance de l'énergie  
La fonction de surveillance de la GTB peut servir à préparer et à afficher les graphiques de surveillance énergétique définis dans l'Annexe H du prEN 15203.
- e) surveillance de la température ambiante et de la qualité de l'air intérieur  
La fonction de surveillance peut servir à produire un rapport relatif à la température de l'air ou à la température opérative ambiante dans les pièces ainsi qu'à la qualité de l'air intérieur. Pour les bâtiments occupés par intermittence, cette fonction doit distinguer les bâtiments occupés de ceux inoccupés. Pour les bâtiments qui sont chauffés et refroidis, le rapport doit différencier les périodes de chauffage et de refroidissement.

Ce rapport doit inclure les valeurs réelles ainsi que les valeurs de référence (consignes, par exemple).

GESTION TECHNIQUE DES FOYERS DOMESTIQUES ET DU BÂTIMENT		BT	Motif de l'économie d'énergie	Application optimale						
				Résidentiel	Bureaux	Amphithéâtre	Ecoles	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants
Rapport d'informations relatives à la consommation d'énergie, aux conditions intérieures et aux possibilités d'amélioration			<p>L'acquisition de la consommation d'énergie et des données de fonctionnement constitue la base</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour évaluer le bâtiment, les installations, ainsi que leur mode de fonctionnement</li> <li>• pour l'établissement d'un certificat de performance énergétique du bâtiment</li> <li>• pour l'identification des possibilités d'amélioration et la planification des mesures correspondantes</li> </ul>							
0	non		Le potentiel d'économie d'énergie n'est pas systématiquement mesuré et communiqué							
1	oui		<p>Un système de GTB aide à analyser et évaluer le fonctionnement des installations par le biais des fonctions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul de la consommation annuelle et autres valeurs caractéristiques hors variations saisonnières</li> <li>• Comparaison des données de fonctionnement d'objets et d'installations avec des valeurs standards, valeurs de classe, etc.</li> <li>• etc.</li> <li>• Sans oublier la faculté de signaler efficacement les écarts</li> </ul>	•	•	•	•	•	•	•

## 4.2 Classes d'efficacité de GTB

La norme EN 15232 définit 4 classes d'efficacité (A, B, C, D) pour les systèmes de GTB :



Classe	Performance énergétique
<b>A</b>	correspond aux systèmes de GTB et aux GTB ayant une performance énergétique élevée <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestion technique des locaux en réseau avec enregistrement automatique des besoins</li> <li>• entretien régulier</li> <li>• surveillance de la gestion de l'énergie (monitoring)</li> <li>• optimisation durable de l'énergie</li> </ul>
<b>B</b>	correspond aux systèmes de GTB et aux GTB avancés <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestion technique des locaux en réseau sans enregistrement automatique des besoins</li> <li>• surveillance de la gestion de l'énergie (monitoring)</li> </ul>
<b>C</b>	correspond aux systèmes de GTB normalisés <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestion technique des bâtiments en réseau des installations primaires</li> <li>• pas de gestion technique électronique des locaux, vannes thermostatique au niveau des radiateurs</li> <li>• pas de surveillance de la gestion de l'énergie</li> </ul>
<b>D</b>	correspond aux systèmes qui présentent une faible performance énergétique. Les bâtiments pourvus de ces systèmes doivent être mis aux normes. Les bâtiments neufs ne doivent pas être construits avec de tels systèmes <ul style="list-style-type: none"> <li>• pas de fonction de GTB en réseau</li> <li>• pas de gestion technique électronique des locaux</li> <li>• pas de surveillance de la gestion de l'énergie</li> </ul>

Toutes les fonctions présentées dans la norme EN 15232 s'appliquent aux bâtiments résidentiels et non résidentiels affectés à l'une de ces quatre classes.

### Liste de classification des fonctions :

La liste ci-dessous se compose de 12 colonnes :

#### Les colonnes 1 à 3 et 5 à 12 reprennent le contenu de la norme EN 15232

- La colonne 1 délimite le domaine d'application
- La colonne 2 définit les fonctions de GTB à évaluer, ainsi que leurs éventuelles variantes d'exécution numérotées séquentiellement
- La colonne 3 définit la variante de fonction à évaluer

- Dans les colonnes 5 à 8,  
chaque variante de fonction est affectée à une classe de performance énergétique pour le résidentiel. Les cellules grisées doivent être interprétées comme des colonnes dans la classe correspondante, à partir de la gauche.

Exemple pour la classe B:

D	C	B	A

- Dans les colonnes 9 à 12,  
chaque variante de fonction est affectée à une classe de performance énergétique pour les bâtiments non résidentiels.

**La colonne 4 est un commentaire de Siemens BT**

Il renvoie à l'interprétation que donne Siemens Building Technologies aux fonctions et à leurs variantes d'exécution selon la norme EN 15232

(BT = remarques de Siemens BT)

1			4	5								
1	2		4	5				9				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Les pages suivantes s'organisent comme suit :

- Page de droite : les tableaux extraits de la norme EN 15232
- Page de gauche : les remarques de Siemens BT

☞ Suite en double page suivante

## Remarques de Siemens

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

1. Les installations nécessaires à la "régulation de l'émission" de l'énergie thermique (radiateurs, plafonds rafraîchissants, installations VAV, par exemple) peuvent être desservies par différents supports (tels que l'eau, l'air, l'électricité). Par conséquent, il peut y avoir plusieurs solutions de GTB possibles pour une variante de fonction.
2. Pour son interprétation, Siemens s'en tient à la description fournie dans la liste des fonctions de la norme EN 15232: la régulation automatique s'effectue au moyen de robinets thermostatiques et régulateurs électroniques.
  - Les régulateurs électroniques non communicants peuvent intégrer un programme horaire local, qui d'expérience est rarement réglé correctement.
  - Aucune vanne thermostatique n'est utilisée pour la „régulation du refroidissement“
3. la communication entre une centrale supérieure et les régulateurs terminaux électroniques permet de centraliser les programmes horaires, la supervision et l'exploitation.
4. Régulation en fonction de la demande (suivant l'occupation de l'immeuble) = commande en fonction des besoins basée sur les informations de présence communiquées par un détecteur ou une touche de présence à réarmement automatique au bout d'une durée définie. Ces informations d'occupation permettent de faire basculer la régulation de préconfort à confort et vice-versa (cf. EN 15500). Remarques
  - La régulation selon la qualité d'air est prise en compte dans la section „Régulation de la ventilation et de la climatisation“
  - Le profil d'occupation peut influencer la „régulation du chauffage“, la „régulation du refroidissement“ et la „régulation de la ventilation et de la climatisation“
5. La variante 2 de la fonction contient aussi la variante 1 (régulation tout ou rien). Sinon, la variante 2 est en général moins efficace que la variante 1
6. Les solutions qui mettent en œuvre des pompes avec entrée de commande de puissance externe (en fonction de la charge effective des consommateurs par exemple) sont généralement plus chères. Elles permettent toutefois de régler la commande des pompes de manière plus précise que celles mettant en œuvre des pompes avec dispositif de régulation de pression intégré. De plus, elles permettent de limiter le risque d'une sous-alimentation de certains consommateurs.
7. Pour son interprétation, Siemens s'en tient à la description fournie dans la liste des fonctions de la norme EN 15232: L'enclenchement de générateurs de même puissance nominale s'effectue exclusivement en fonction de la charge (aucune autre priorité)

REGULATION DU CHAUFFAGE		BT	Définition des classes										
			Résidentiel				Non résidentiel						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
	Régulation de l'émission	1											
	<i>Le système de régulation est installé au niveau des émetteurs ou des pièces, pour le cas 1, un système peut réguler plusieurs pièces</i>												
0	Pas de régulation automatique		■					■					
1	Régulation automatique centralisée		■					■					
2	Régulation automatique individuelle par pièce au moyen de robinets thermostatiques ou régulateur électronique	2						■					
3	Régulation individuelle par pièce avec communication entre les régulateurs et la GTB	3						■	■				
4	Régulation individuelle par pièce intégrée incluant la régulation en fonction des besoins (par l'occupation, la qualité de l'air, etc.)	4						■	■	■			
	Régulation de la température d'eau chaude dans le réseau de distribution (départ ou retour)												
	<i>Possibilité d'appliquer des fonctions comparables à la régulation de réseaux de chauffage électrique direct</i>												
0	Pas de régulation automatique		■					■					
1	Régulation en fonction des conditions atmosphériques		■	■				■	■				
2	Régulation de la température ambiante		■	■	■			■	■	■			
	Commande des pompes de distribution												
	<i>Les pompes réglées peuvent être installées à différents niveaux du réseau.</i>												
0	aucune régulation		■					■					
1	commande de mise en marche/arrêt		■	■				■	■				
2	commande des pompes à vitesse variable avec $\Delta p$ constant	5						■	■	■			
3	Commande des pompes à vitesse variable avec $\Delta p$ variable	6						■	■	■	■		
	Régulation des intermittences pour l'émission et/ou la distribution												
	<i>Un régulateur peut réguler plusieurs pièces/zones ayant les mêmes profils d'occupation</i>												
0	Pas de régulation automatique		■					■					
1	Régulation automatique avec programme fixe		■	■				■	■	*18)			
2	Régulation automatique avec optimisation de la mise en marche/arrêt		■	■	■			■	■	■			
	Commande des générateurs												
0	Température constante		■					■					
1	Température variable en fonction de la température extérieure		■	■				■	■				
2	Température variable en fonction de la charge		■	■	■			■	■	■			
	Mise en séquence de différents générateurs												
0	Priorités basées uniquement sur les charges	7						■	■	■			
1	Priorités basées sur les charges et la capacité des générateurs							■	■	■	■		
2	Priorités basées sur le rendement des générateurs (voir autre norme)							■	■	■	■	■	

**\*18)** Cette variante remplit les conditions de la classe de performance D pour le non résidentiel selon la norme EN 15232.

Siemens BT l'a placée dans la classe C et fera une requête en conséquence au comité de normalisation pour la norme EN 15232

## Remarques de Siemens

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

1. Les installations nécessaires à la "régulation de l'émission" de l'énergie thermique (radiateurs, plafonds rafraîchissants, installations VAV, par exemple) peuvent être desservies par différents supports (tels que l'eau, l'air, l'électricité). Par conséquent, il peut y avoir plusieurs solutions de GTB possibles pour une variante de fonction.
2. Pour son interprétation, Siemens s'en tient à la description fournie dans la liste des fonctions de la norme EN 15232: la régulation automatique s'effectue au moyen de robinets thermostatiques et régulateurs électroniques.
  - Les régulateurs électroniques non communicants peuvent intégrer un programme horaire local, qui d'expérience est rarement réglé correctement.
  - Aucune vanne thermostatique n'est utilisée pour la „régulation du refroidissement“
3. la communication entre une centrale supérieure et les régulateurs terminaux électroniques permet de centraliser les programmes horaires, la supervision et l'exploitation.
4. Régulation en fonction de la demande (suivant l'occupation de l'immeuble) = commande en fonction des besoins basée sur les informations de présence communiquées par un détecteur ou une touche de présence à réarmement automatique au bout d'une durée définie. Ces informations d'occupation permettent de faire basculer la régulation de préconfort à confort et vice-versa (cf. EN 15500). Remarques
  - La régulation selon la qualité d'air est prise en compte dans la section „Régulation de la ventilation et de la climatisation“
  - Le profil d'occupation peut influencer la „régulation du chauffage“, la „régulation du refroidissement“ et la „régulation de la ventilation et de la climatisation“
5. La variante 2 de la fonction contient aussi la variante 1 (régulation tout ou rien). Sinon, la variante 2 est en général moins efficace que la variante 1
6. Les solutions qui mettent en œuvre des pompes avec entrée de commande de puissance externe (en fonction de la charge effective des consommateurs par exemple) sont généralement plus chères. Elles permettent toutefois de régler la commande des pompes de manière plus précise que celles mettant en œuvre des pompes avec dispositif de régulation de pression intégré. De plus, elles permettent de limiter le risque d'une sous-alimentation de certains consommateurs.
7. Pour son interprétation, Siemens s'en tient à la description fournie dans la liste des fonctions de la norme EN 15232: L'enclenchement de générateurs de même puissance nominale s'effectue exclusivement en fonction de la charge (aucune autre priorité)
8. Possibilité d'appliquer des fonctions comparables à la régulation de réseaux de **refroidissement** électrique direct (par exemple avec des appareils de refroidissement compacts ou splits pour les pièces individuelles)

REGULATION DU REFROIDISSEMENT		BT	Définition des classes											
			Résidentiel				Non résidentiel							
			D	C	B	A	D	C	B	A				
	Régulation de l'émission	1												
	<i>Le système de régulation est installé au niveau des émetteurs ou des pièces, pour le cas 1, un système peut réguler plusieurs pièces</i>													
0	Pas de régulation automatique													
1	Régulation automatique centralisée													
2	Régulation automatique individuelle par pièce au moyen de robinets thermostatiques ou régulateur électronique	2												
3	Régulation individuelle par pièce avec communication entre les régulateurs et la GTB	3												
4	Régulation individuelle par pièce intégrée incluant la régulation en fonction des besoins (par l'occupation, la qualité de l'air, etc.)	4												
	Régulation de la température d'eau glacée dans le réseau de distribution (départ ou retour)													
	<i>Possibilité d'appliquer des fonctions comparables à la régulation de réseaux de chauffage électrique direct</i>	8												
0	Pas de régulation automatique													
1	Régulation en fonction des conditions atmosphériques													
2	Régulation de la température ambiante													
	Commande des pompes de distribution													
	<i>Les pompes réglées peuvent être installées à différents niveaux du réseau.</i>													
0	aucune régulation													
1	commande de mise en marche/arrêt													
2	commande des pompes à vitesse variable avec $\Delta p$ constant	5												
3	Commande des pompes à vitesse variable avec $\Delta p$ variable	6												
	Régulation des intermittences pour l'émission et/ou la distribution													
	<i>Un régulateur peut réguler plusieurs pièces/zones ayant les mêmes profils d'occupation</i>													
0	Pas de régulation automatique													
1	Régulation automatique avec programme fixe													
2	Régulation automatique avec optimisation de la mise en marche/arrêt													
	Asservissement entre la régulation du chauffage et du refroidissement pour l'émission et/ou la distribution													
0	aucun asservissement													
1	Asservissement partiel (en fonction du système de CVC)													
2	Asservissement total													
	Commande des générateurs													
0	Température constante													
1	Température variable en fonction de la température extérieure													
2	Température variable en fonction de la charge													
	Mise en séquence de différents générateurs													
0	Priorités basées uniquement sur les charges	7												
1	Priorités basées sur les charges et la capacité des générateurs													
2	Priorités basées sur le rendement des générateurs (voir autre norme)													

**\*18)** Cette variante remplit les conditions de la classe de performance D pour le non résidentiel selon la norme EN 15232.

Siemens BT l'a placée dans la classe C et fera une requête en conséquence au comité de normalisation pour la norme EN 15232

## Remarques de Siemens

Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

9. Il est question ici exclusivement du renouvellement de l'air dans la pièce.

Remarque:

La régulation de la température **ambiante** fait l'objet des parties „régulation du chauffage“ et „régulation du refroidissement“ de la norme 15232.

10. Cette fonction agit sur le débit d'air d'une installation pour une seule pièce (salle de cinéma, salle de cours) ou pour la pièce de référence d'une installation sans régulation terminale.

Cette fonction agit sur le débit d'air de chaque automatisme d'ambiance dans une installation pour plusieurs pièces. Elle nécessite une régulation de pression du soufflage dans la centrale de traitement d'air (cf. variante 2 selon l'interprétation 11)

11. Les variantes d'exécution 0 et 1 agissent sur le débit d'air de la centrale de traitement d'air d'une installation pour plusieurs pièces sans régulation terminale. Elles sont toutefois déjà incluses dans la fonction selon l'interprétation 10.

la variante 2 est prévue pour le soufflage dans un système pour plusieurs pièces avec régulation terminale

12. Régulation de la protection contre le givre côté air extrait de la récupération de chaleur (échangeur de chaleur)
13. Régulation de la récupération de chaleur dans l'unité de traitement d'air central
14. Refroidissement et ventilation avec une part d'énergie passive (renouvelable et gratuite, mais pouvant nécessiter une énergie auxiliaire, par exemple de l'énergie électrique pour la pompe de refoulement). Ceci permet de réduire la part d'énergie active (payante).
15. Cette remarque concerne seulement l'édition allemande de la norme EN 15232 : 2007:  
Régulation de la température de **soufflage** de l'unité centrale de traitement d'air (et pas de la température de départ)

REGULATION DE LA VENTILATION ET DE LA CLIMATISATION		BT	Définition des classes										
			Résidentiel				Non résidentiel						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
	Régulation du débit d'air au niveau des pièces	9, 10											
0	aucune régulation												
1	régulation manuelle												
2	régulation programmée												
3	régulation basée sur la présence												
4	Régulation en fonction des besoins												
	Régulation du débit d'air au niveau de la centrale de traitement d'air	11											
0	aucune régulation												
1	programmation des heures de mise en marche/arrêt												
2	Régulation automatique du débit ou de la pression avec ou sans réinitialisation de la pression												
	Régulation de la fonction dégivrage des échangeurs de chaleur	12											
0	sans régulation du dégivrage												
1	avec régulation du dégivrage												
	Régulation de la surchauffe de l'échangeur de chaleur	13											
0	Sans régulation de surchauffe												
1	avec régulation de la surchauffe												
	rafraîchissement mécanique gratuit	14											
0	aucune régulation												
1	rafraîchissement nocturne												
2	Rafraîchissement gratuit												
3	régulation directe h,x (enthalpie)												
	Régulation de la température de départ	15											
0	aucune régulation												
1	consigne constante												
2	consigne variable avec compensation en fonction de la température extérieure												
3	consigne variable avec compensation en fonction de la charge												
	Régulation de l'humidité de l'air												
0	aucune régulation												
1	Limitation de l'humidité de l'air introduit												
2	Régulation de l'humidité de l'air introduit												
3	régulation de l'humidité de l'air dans la pièce ou de l'air extrait												

**Remarques de Siemens** Certaines fonctions et variantes d'exécution figurant dans la première édition de la norme EN 15232: 2007 ne sont pas encore clairement définies ou ne couvrent pas l'ensemble des fonctions de GTB disponibles chez Siemens. Nous vous livrons ci-dessous l'interprétation de Siemens en ce qui concerne les fonctions mentionnées dans la norme EN 15232.

16. L'accent est mis sur la commande et la supervision centrales :

- Fonctions axées sur l'utilisation et le confort
- Détection manuelle d'écarts d'utilisation

17. L'accent est mis sur la commande et la coordination supérieures centralisées ainsi que sur la mise à disposition automatique centralisée des données à surveiller:

- Fonctions d'optimisation des équipements techniques et du fonctionnement des bâtiments
- Détection et signalisation automatiques d'écarts de fonctionnement durables

COMMANDE DE L'ECLAIRAGE		BT	Définition des classes										
			Résidentiel				Non résidentiel						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
	Commande basée sur l'occupation												
0	interrupteur manuel marche/arrêt												
1	interrupteur manuel marche/arrêt + signal supplémentaire d'extinction automatique												
2	commande automatique ; mise en marche automatique/modulation par variateur												
3	commande automatique ; Allumage automatique/déclenchement automatique												
4	commande automatique ; mise en marche manuelle/modulation par variateur												
5	commande automatique ; mise en marche manuelle/arrêt par détection automatique												
	Régulation de la lumière naturelle												
0	Manuel												
1	Démarrage												

COMMANDE DES STORES		BT	Définition des classes										
			Résidentiel				Non résidentiel						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
0	Régime manuel												
1	Fonctionnement motorisé avec commande manuelle												
2	Fonctionnement motorisé avec commande automatique												
3	combinée (éclairage/stores/système de CVC) (évoquée également précédemment)												

SYSTÈME D'AUTOMATISATION POUR LES FOYERS DOMESTIQUES GESTION TECHNIQUE		BT	Définition des classes										
			Résidentiel				Non résidentiel						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
0	Aucune fonction d'automatisation pour les foyers domestiques Aucun système de gestion technique du bâtiment									*19)			
1	système d'automatisation centralisé pour les foyers domestiques et les bâtiments adapté aux besoins des utilisateurs: programmation, valeurs de consigne, par exemple ...	16			*20)						*20)		
2	système d'automatisation centralisé optimisé pour les foyers domestiques et les bâtiments: réglage des régulateurs, valeurs de consigne, par exemple ...	17											

GESTION TECHNIQUE DES FOYERS DOMESTIQUES ET DU BÂTIMENT		BT	Définition des classes										
			Résidentiel				Non résidentiel						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
	Détection des défauts des systèmes pour les foyers domestiques et les bâtiments et aide au diagnostic de ces défauts												
0	non												
1	oui					*19)							
	Rapport d'informations relatives à la consommation d'énergie, aux conditions intérieures et aux possibilités d'amélioration												
0	non												
1	oui												

\*19) Ces champs ont été grisés par Siemens BT.

(dans EN 15232 : 2007 DE laissé blanc par erreur, dans EN 15232 : 2007 E : correct)

\*20) Cette variante correspond, selon la norme EN 15232, à la classe de performance C. Siemens BT l'a placée dans la classe B pour le résidentiel et le non résidentiel et fera une requête en conséquence au comité de normalisation pour la norme EN 15232

## 4.2.1 Modalité de correspondance entre un projet d'automatisation du bâtiment et une classe de performance

### Exemple : galerie commerciale

Le bâtiment contient une galerie marchande ouverte d'un seul tenant, climatisée avec une centrale de traitement d'air. Le chauffage et le refroidissement s'effectue côté air avec échangeurs à eau/air.

Exigence : Classe B.

### Procédure

1. Les fonctions correspondantes à ce projet sont cochées en colonne 1 „✓“
2. La classe requise est longée par une ligne sur sa droite
3. Il faut choisir, dans chaque fonction adéquate, une variante dont la cellule est (au moins) en grisé pour la classe requise. Celle-ci est marquée d'une croix „x“ dans la colonne 1

REGULATION DE LA VENTILATION ET DE LA CLIMATISATION		BT	Définition des classes											
			Résidentiel				Non résidentiel							
			D	C	B	A	D	C	B	A				
✓	Régulation du débit d'air au niveau des pièces	9, 10												
	0 aucune régulation													
	1 régulation manuelle													
	2 régulation programmée													
x	3 régulation basée sur la présence													
	4 Régulation en fonction des besoins													
✓	Régulation du débit d'air au niveau de la centrale de traitement d'air	11												
	0 aucune régulation													
	1 programmation des heures de mise en marche/arrêt													
x	2 Régulation automatique du débit ou de la pression avec ou sans réinitialisation de la pression													
✓	Régulation de la fonction dégivrage des échangeurs de chaleur	12												
	0 sans régulation du dégivrage													
x	1 avec régulation du dégivrage													
✓	Régulation de la surchauffe de l'échangeur de chaleur	13												
	0 Sans régulation de surchauffe													
x	1 avec régulation de la surchauffe													
✓	rafraîchissement mécanique gratuit	14												
	0 aucune régulation													
	1 rafraîchissement nocturne													
x	2 Rafraîchissement gratuit													
	3 régulation directe h,x (enthalpie)													
✓	Régulation de la température de départ	15												
	0 aucune régulation													
	1 consigne constante													
x	2 consigne variable avec compensation en fonction de la température extérieure													
	3 consigne variable avec compensation en fonction de la charge													
	Régulation de l'humidité de l'air													
	0 aucune régulation													
	1 Limitation de l'humidité de l'air introduit													
	2 Régulation de l'humidité de l'air introduit													
	3 régulation de l'humidité de l'air dans la pièce ou de l'air extrait													

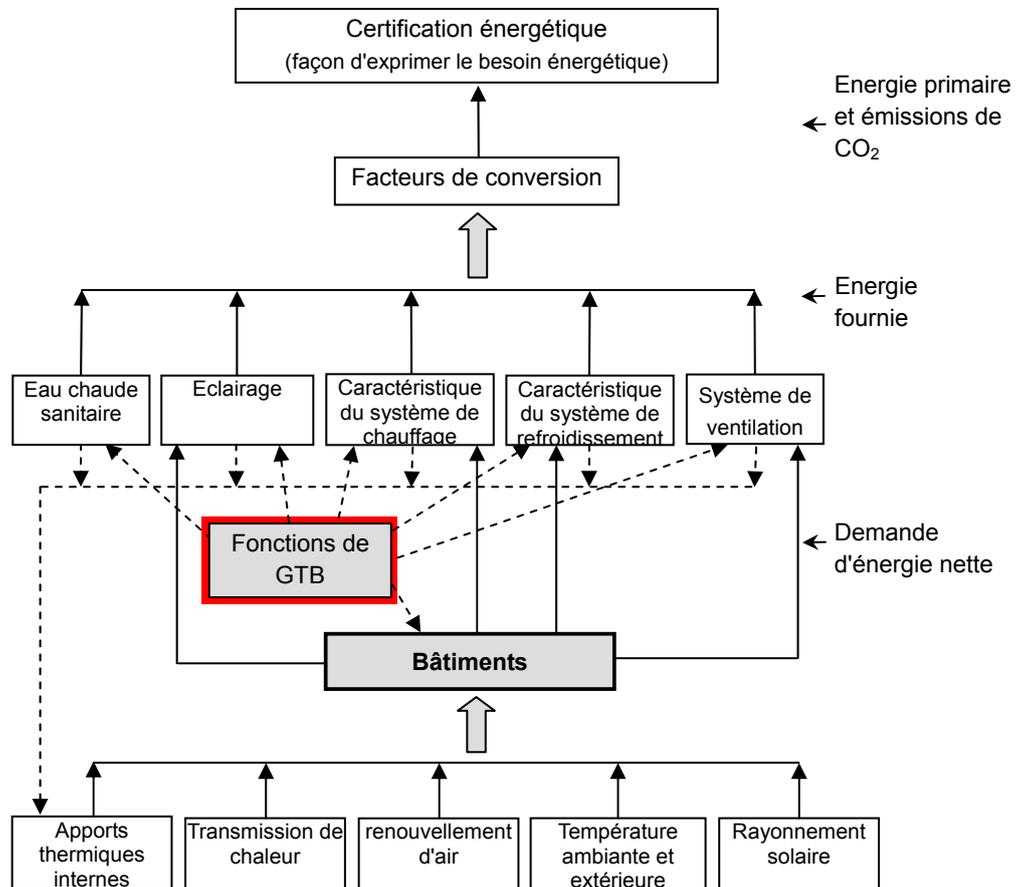
### Résultat

Pour satisfaire aux conditions de la classe de performance B, le système de GTB doit fournir toutes les variantes d'exécution marquées d'un „x“ à gauche.

### 4.3 Calcul de l'impact des fonctions de GTB sur la performance énergétique des bâtiments

#### Diagramme de calcul d'un bâtiment

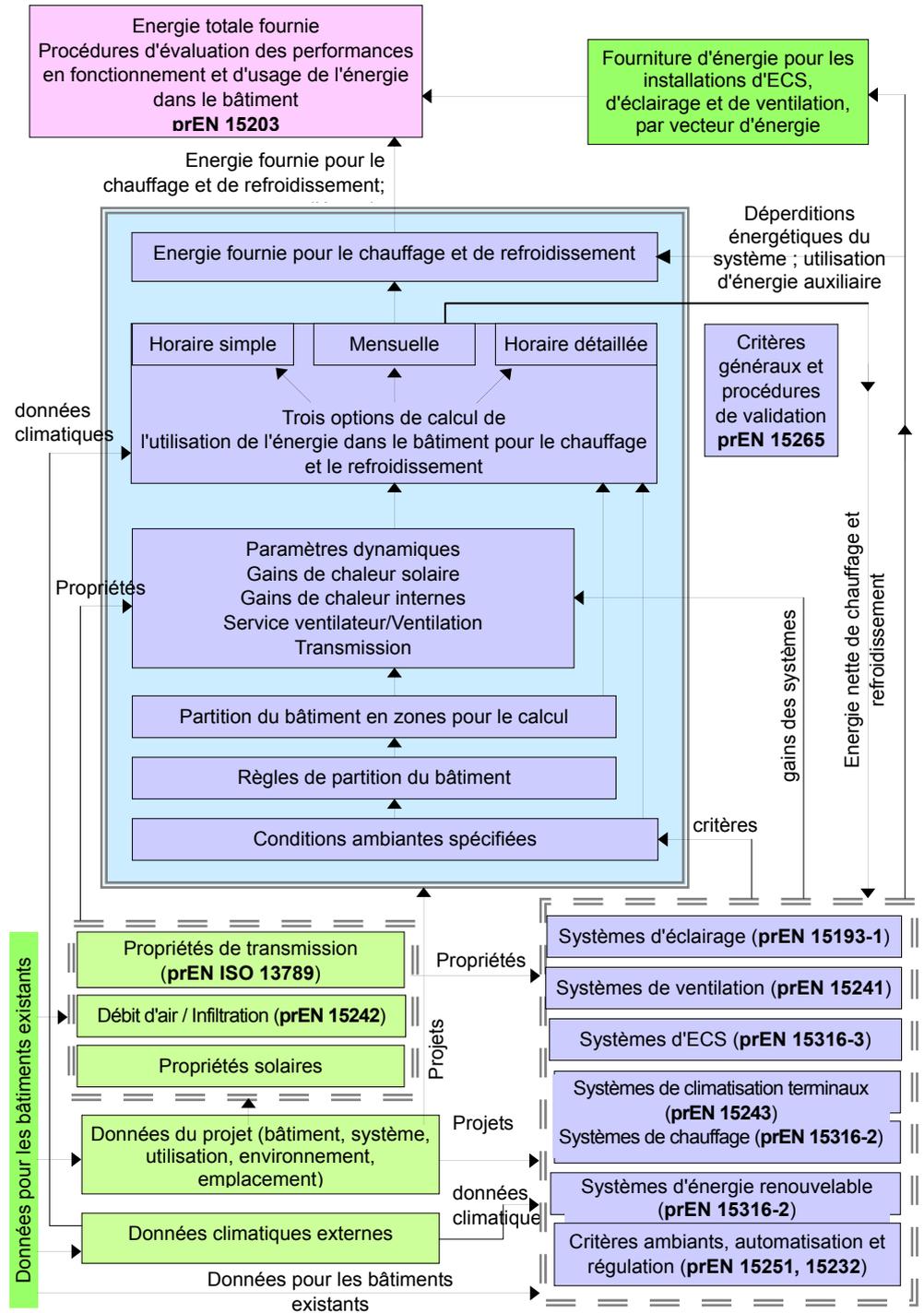
Avant d'entrer plus en détail dans le calcul de la performance énergétique, nous illustrons par le schéma ci-dessous la séquence des différentes étapes de calcul. On peut voir que le calcul commence avec les consommateurs (émission dans la pièce) et termine avec l'énergie primaire, c'est à dire dans le sens inverse du flux d'approvisionnement.



Source: prCEN/TR 15615:2007 document-cadre „ Explication des relations entre les différentes normes européennes et la DPEB“).

**Normes utilisées**

Le calcul de la demande et de la performance des différentes parts d'énergie dans un bâtiment s'effectue selon les normes suivantes :



Source: prCEN/TR 15615 : 2007 document-cadre „ Explication des relations entre les différentes normes européennes et la DPEB“).

**Méthode de calcul de l'EN 15232**

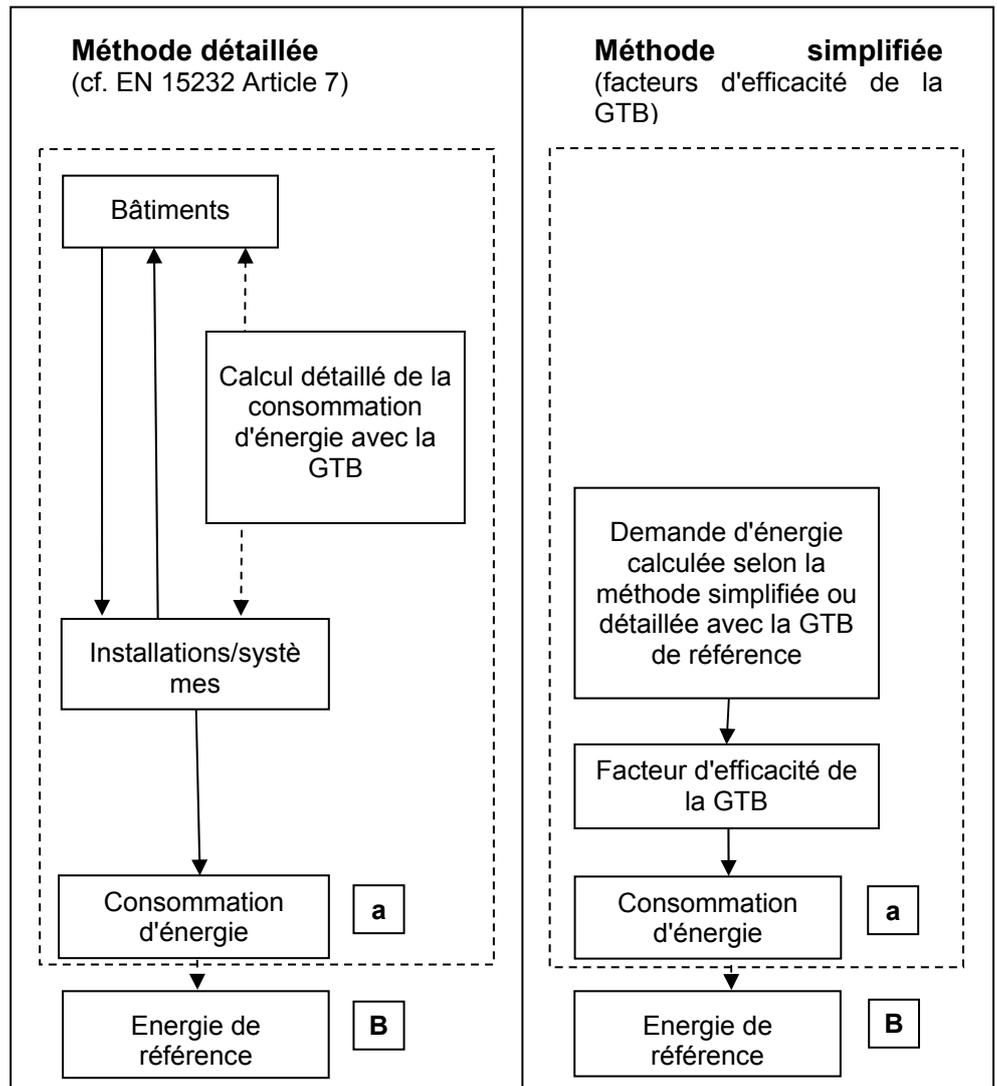
- Les calculs de la demande d'énergie des bâtiments se basent sur
- Le "schéma des flux d'énergie d'un bâtiment" présenté précédemment
  - La procédure décrite dans les normes relatives aux installations partielles du bâtiment et installations partielles de CVC correspondantes

Lors du calcul de la demande énergétique, on tient compte d'un profil d'occupation correspondant au type du bâtiment selon EN 15217. Parallèlement, l'enveloppe du bâtiment est soumise à une courbe climatique prédéfinie.



**En comparant les deux calculs de demande énergétique d'un bâtiment avec les différentes fonctions de GTB, il est possible de déterminer l'impact de ces dernières sur la performance énergétique du bâtiment.**

Pour calculer les effets des fonctions de GTB sur la performance énergétique du bâtiment, on peut soit recourir à une méthode détaillée, soit à une méthode simplifiée (facteurs d'efficacité de la GTB). Le schéma suivant illustre l'application de ces deux méthodes.



Différences entre la méthode détaillée et la méthode simplifiée de l'EN 15232 (les flèches indiquent uniquement le process de calcul ; elles ne représentent pas le flux d'énergie et/ou le débit massique)

Légende

- a** Consommation d'énergie pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, l'ECS ou l'éclairage
- b** L'énergie de référence est l'énergie totale, donnée par support d'énergie (gaz, fioul, électricité, etc.). [CEN/TR 15615, image 2]

### 4.3.1 La méthode de calcul détaillée

La méthode détaillée ne peut être utilisée que si l'on dispose de connaissances suffisantes sur les fonctions de GTB et les installations CVC, ainsi que sur le flux d'énergie. Il existe alors 5 processus, définis dans d'autres normes EN DPEB, qui rendent compte de l'impact des fonctions de GTB pour l'évaluation des facteurs de performance énergétique.

La norme EN 15232 fournit des méthodes de calcul détaillées pour chaque fonction présente dans la liste des fonctions de GTB. Elle ne contient généralement qu'une courte description et un renvoi vers les autres normes EN DPEB contenant la description complète.

La méthode détaillée permet de calculer **la demande d'énergie absolue** d'un bâtiment **avec toutes les fonctions de GTB planifiées**.

Le calcul détaillé de la demande d'énergie d'un bâtiment fournit des résultats individuels assez précis. C'est une méthode toutefois fastidieuse. Elle peut être utilisée par exemple pour calculer les garanties offertes dans les projets de contrat de performance pour la consommation énergétique. Pour que ces calculs soient réalisés de manière économiquement supportable, il faut utiliser des outils informatiques.

#### Economie d'énergie avec les fonctions de GTB

Pour déterminer l'impact des fonctions de GTB planifiées sur la demande d'énergie d'un bâtiment, on effectue un **calcul de référence détaillé supplémentaire avec les fonctions habituellement requises pour un système de classe C**.

L'impact des fonctions de GTB sur la performance du bâtiment est donné par le rapport entre les deux calculs de demande d'énergie :

$$\text{Economie} = 100 \left( 1 - \frac{\text{demande d'énergie}_{\text{abs GTB planifiée}}}{\text{demande d'énergie}_{\text{abs GTB classe C}}} \right) [\%]$$

Si la performance énergétique d'un bâtiment équipé de fonctions de GTB doit être améliorée par l'ajout d'autres fonctions, on peut déterminer les économies envisageables en effectuant d'une part un calcul détaillé avec les fonctions supplémentaires, et d'autre part un calcul sans fonctions de GTB supplémentaires.

#### Important:

Si le nouveau calcul absolu tient compte également de modifications dans l'enveloppe du bâtiment et/ou dans le système de CVC, on obtient l'économie réalisée grâce à l'ensemble de ces mesures, et pas uniquement grâce à la GTB.

### 4.3.2 La méthode de calcul simplifiée

La méthode de calcul simplifiée **se base sur les calculs de demande d'énergie de modèles de bâtiment représentatifs**, effectués dans toutes les classes de performance A, B, C, et D conformément aux méthodes détaillées exposées dans la norme EN 15232.

#### Facteurs d'efficacité de la GTB

Pour déterminer l'impact des fonctions de GTB d'une classe d'efficacité sur la demande d'énergie d'un bâtiment avec cette méthode, on recourt à des facteurs d'efficacité de la GTB. **Le facteur d'efficacité de la GTB de tous les modèles de bâtiment est égal à 1 dans la classe de référence C** (demande d'énergie = 100 %):

$$\text{Facteur d'efficacité de la GTB} = \text{demande d'énergie GTB}_{\text{classe planifiée}} / \text{demande d'énergie GTB}_{\text{classe C}}$$

Les facteurs d'efficacité de la GTB pour tous les modèles de bâtiment sont indiqués dans les tableaux de la norme EN 15232 (copie: Cf. Section 4.4).

### Economie d'énergie avec les fonctions de GTB

Pour déterminer l'économie d'énergie réalisée par les fonctions GTB d'une classe d'efficacité avec la méthode de calcul simplifiée, il faut connaître la demande d'énergie dans la classe d'efficacité C (calculée, mesurée voire estimée selon la méthode détaillée) :

$$\text{demande d'énergie GTB}_{\text{classe planifiée}} = \text{demande d'énergie GTB}_{\text{classe C}} * \text{facteur d'efficacité de la GTB}_{\text{cl. planifiée}}$$

$$\text{Economie} = 100 * \text{Demande d'énergie GTB}_{\text{classe C}} (1 - \text{facteur d'efficacité de la GTB}_{\text{classe planifiée}}) [\%]$$

### Avantages et limites de la méthode simplifiée

la méthode simplifiée permet de déterminer de manière suffisamment précise l'impact de la GTB sur la performance énergétique de nombreux bâtiments sans calculs intensifs.

les facteurs d'efficacité de la GTB peuvent être utilisés de deux manières :

- **par rapport à une demande d'énergie inconnue en classe C**  
Les facteurs d'efficacité de la GTB sont des scalaires. Ils déterminent la demande d'énergie d'un bâtiment dans une classe d'efficacité déterminée par rapport à la demande d'énergie du bâtiment en classe C.  
  
Ils permettent ainsi de déterminer avec suffisamment de précision les **économies d'énergie en [%]** par rapport à la classe C
- **par rapport à une demande d'énergie connue en classe C**  
Si l'on connaît la consommation d'énergie annuelle absolue d'un bâtiment en classe C (sur la base par exemple d'une mesure ou d'une acquisition trisannuelle, ou d'un calcul ou d'une estimation éventuelle faite par l'ingénieur d'études), il est possible de déterminer assez simplement et précisément **l'économie d'énergie absolue** par exemple **en [kWh]** d'un bâtiment dans une classe d'efficacité déterminée par rapport à la consommation du bâtiment en classe C.

Les coûts actuels par [kWh] permettent aussi de calculer les frais d'énergie économisés et la durée d'amortissement de l'investissement en GTB dans le cadre d'une rénovation.

Note:

Au vu de la situation énergétique et climatique actuelle, la durée d'amortissement ne doit plus être le seul critère de décision pour investir dans de la GTB.

L'utilisation de la méthode simplifiée se limite aux classes d'efficacité de GTB A, B, C et D. Cette méthode ne permet pas de raffiner la structure des fonctions de GTB.

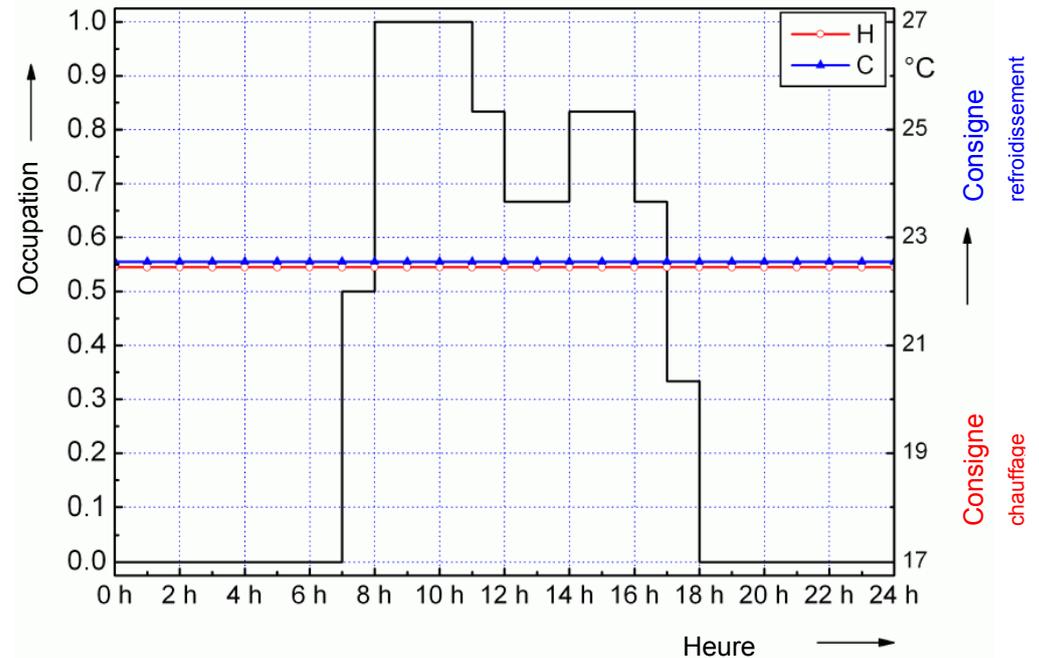
## 4.4 Economies potentielles de différents profils dans divers types de bâtiments

Les économies potentielles diffèrent selon le type de bâtiment. La cause est à rechercher dans les profils sur lesquels se base l'EN 15232 :

- **Régulation** (chauffage, refroidissement, ventilation etc. dans les classes d'efficacité A, B, C et D)
- **Occupation de l'immeuble** (occupation des locaux différente selon le type de bâtiment)

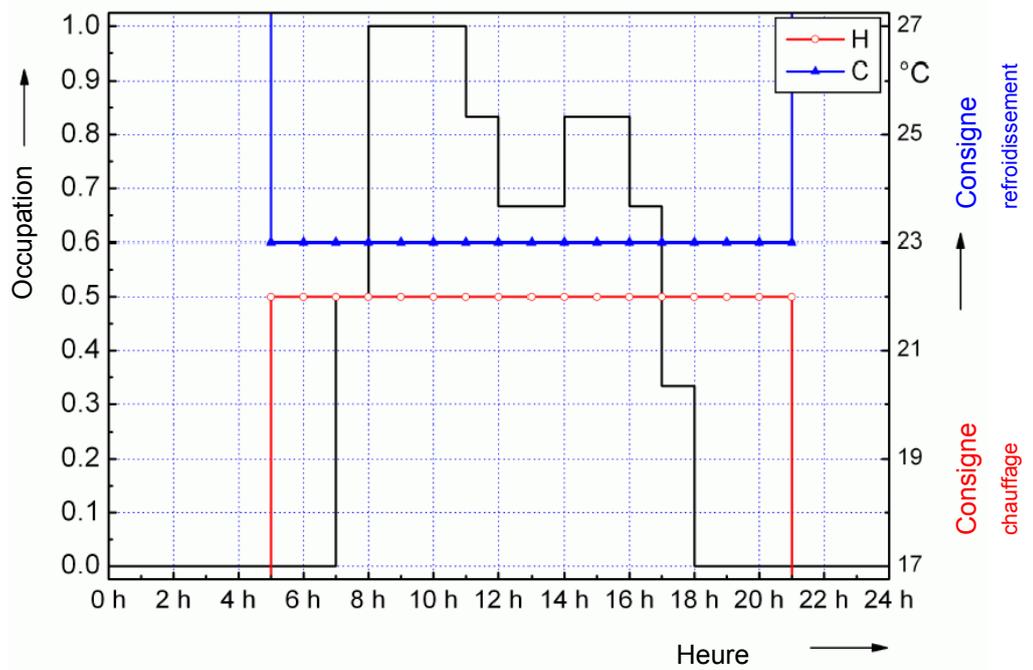
### 4.4.1 Profils de régulation dans un immeuble à usage de bureaux

Classe d'efficacité de GTB D



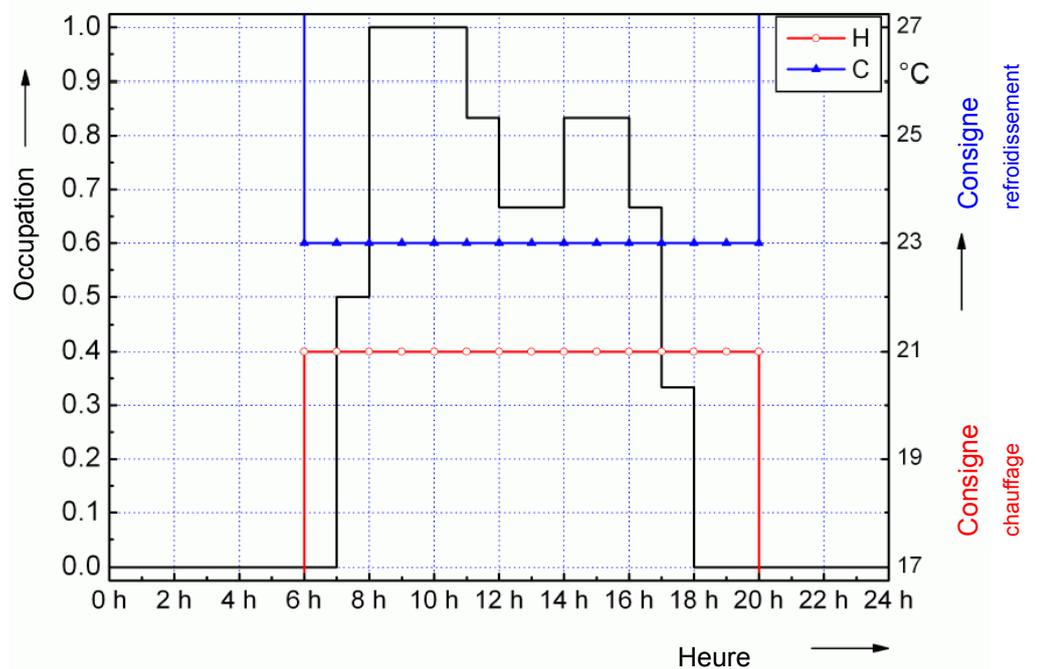
La classe d'efficacité D représente un cas plus défavorable que la classe C. Les deux consignes de chauffage et de refroidissement ont la même valeur. Par conséquent il n'y a pas de zone neutre. L'installation CVC fonctionne 24 h sans interruption, même si l'occupation ne dure que 11 h.

### Classe d'efficacité de GTB C (classe de référence)



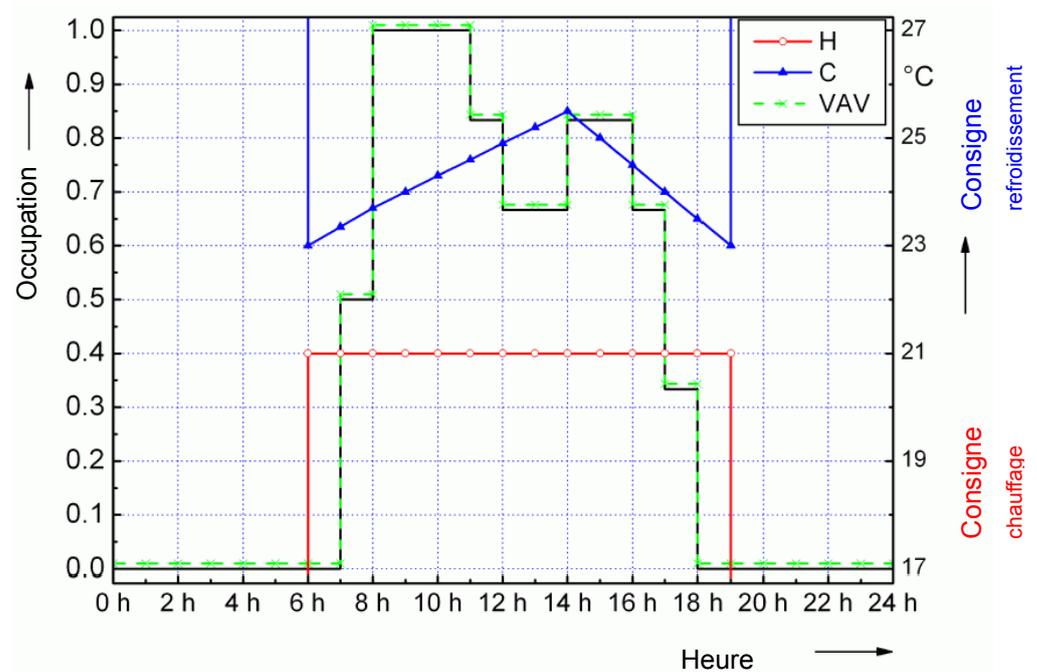
Dans la classe C, il y a une différence très faible entre les consignes de chauffage et de refroidissement d'environ 1 K (zone neutre minimale). L'installation CVC commence à fonctionner deux heures avant la période d'occupation et s'arrête de fonctionner trois heures après la fin de la période d'occupation.

### Classe d'efficacité de GTB B



La classe d'efficacité B autorise une meilleure adaptation des temps de fonctionnement par l'optimisation des heures d'enclenchement/de coupure. Les consignes effectives de chauffage et de refroidissement sont surveillées par une fonction supérieure, ce qui entraîne une zone neutre plus importante que pour la classe C.

### Classe d'efficacité de GTB A



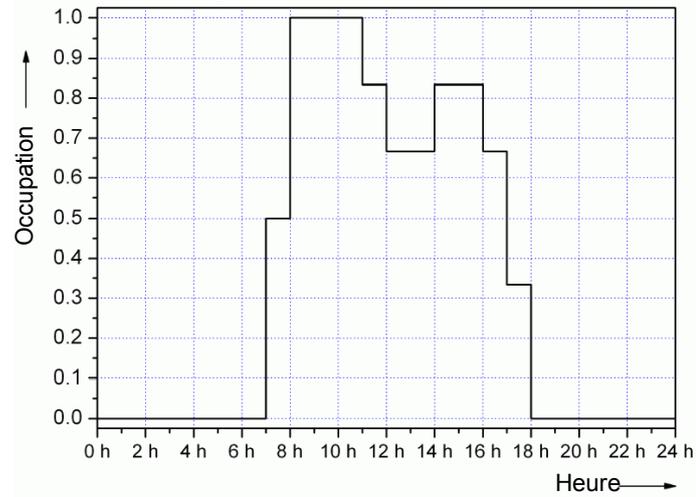
La classe d'efficacité A améliore la performance énergétique par l'utilisation de fonctions de GTB évoluées, telles que la correction de la valeur de consigne pour le régime de refroidissement ou la ventilation en fonction de la demande.

### Résultats des 4 profils de régulation

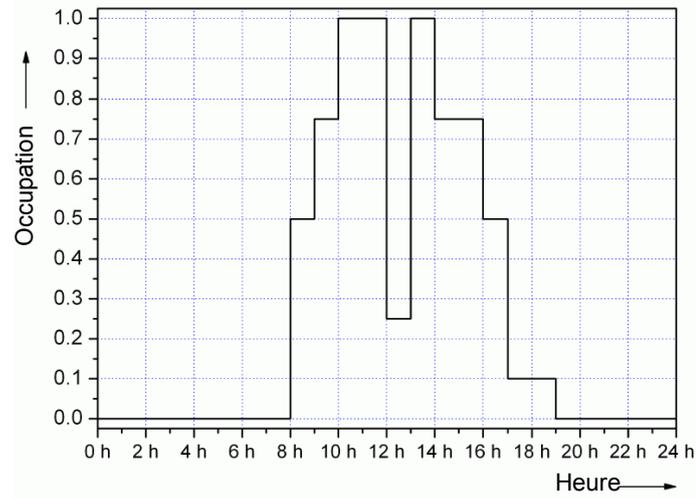
Le fonctionnement de l'installation, la régulation du débit d'air et la régulation des consignes de chauffage et refroidissement (avec la zone neutre la plus large possible) en fonction de l'occupation permettent d'améliorer substantiellement la performance énergétique de la GTB.

## 4.4.2 Profils d'occupation des bâtiments non résidentiels

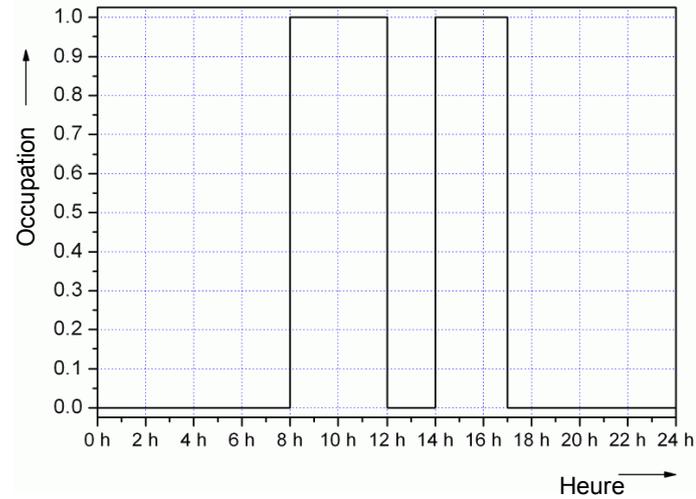
**Immeuble à usage de bureaux**



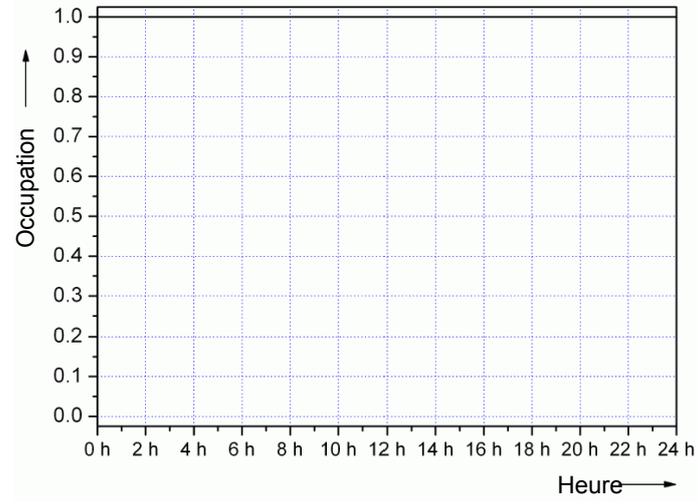
**Auditorium**



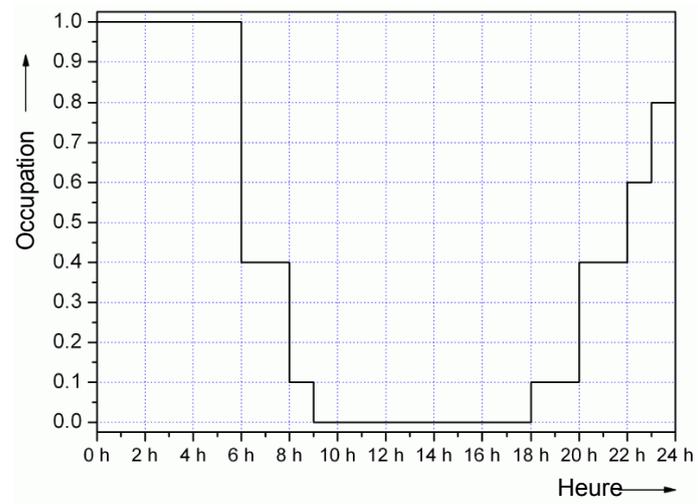
**Ecole**



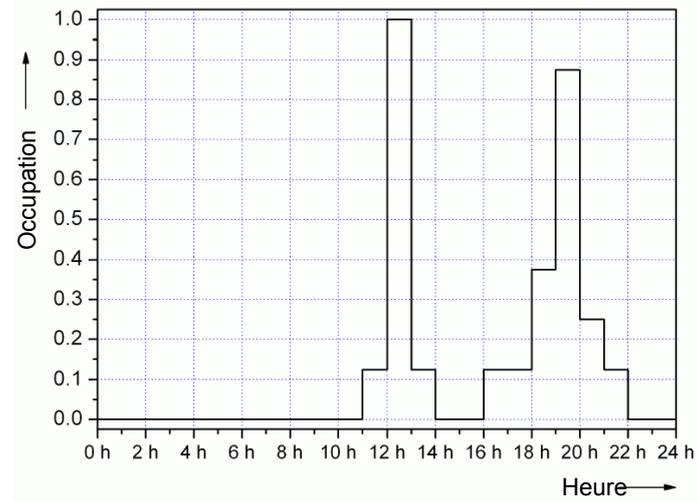
### Hôpitaux



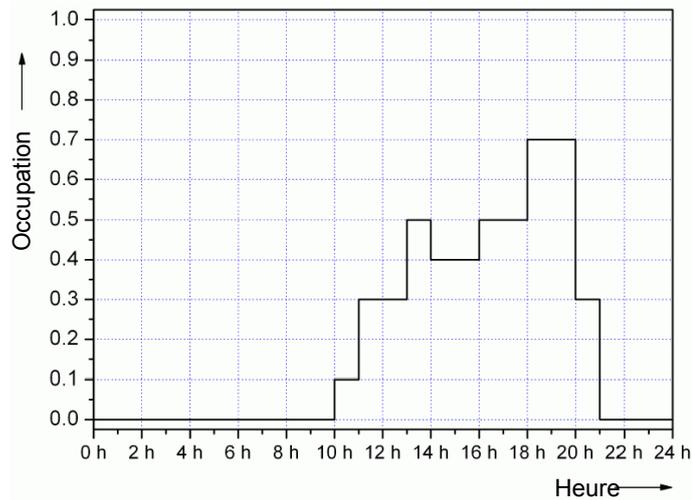
### Hôtel



### Restaurant



## Commerces



### Résultats des profils d'occupation des bâtiments non résidentiels

L'occupation des locaux dans les profils de bâtiments non résidentiels de différents types varie fortement. Les facteurs d'efficacité de la GTB énumérés dans la norme EN 15232 le montrent clairement :

- il est possible de réaliser des économies d'énergie importantes dans les auditoriums, les commerces de gros et de détail
- Les hôtels, restaurants, bureaux et écoles recèlent aussi un potentiel non négligeable d'économies d'énergie
- Dans les hôpitaux, les économies possibles sont plutôt restreintes, puisque une chambre d'hôpital est occupée généralement 24 h sur 24

## 4.5 Facteurs d'efficacité des fonctions de GTB

Nous avons vu dans le Chapitre 4.3.2 :

- la déduction des facteurs d'efficacité de la GTB
- tous les facteurs d'efficacité de la GTB de la classe C sont égaux à 1
- Tous les facteurs d'efficacité de la GTB sont liés aux classes d'efficacité A, B, C ou D

Les facteurs d'efficacité de la GTB publiés dans la norme EN 15232 ont été calculés sur la base des demandes d'énergie obtenues suite à un grand nombre de simulations. Lors de chaque simulation, on a tenu compte des points suivants :

- Profil d'occupation correspondant au type de bâtiment conformément à la norme EN 15217
- une seule classe de performance énergétique
- Toutes les fonctions de GTB énumérées dans la norme EN 15232 pour la classe de performance énergétique considérée

Les effets des différentes fonctions de GTB sur la performance énergétique des bâtiments ont été établis en comparant la consommation d'énergie annuelle d'un **modèle de bâtiment représentatif** pour différentes fonctions de GTB.

Cette méthode permet de mesurer avec suffisamment de précision l'impact de la GTB sur la performance énergétique de **bâtiments résidentiels** et de différents **bâtiments non résidentiels** sans effectuer de calculs intensifs.



**Les tableaux suivants, tirés de la norme EN 15232, peuvent aider à déterminer l'impact de la GTB sur la performance énergétique de projets techniques.**

### Remarque

La norme EN 15232 ne spécifie de facteurs d'efficacité de la GTB que pour les types de bâtiments dont les profils d'occupation sont définis conformément à la norme EN 15217.

## Facteur d'efficacité de la GTB pour l'énergie thermique



Les facteurs d'efficacité de la GTB pour l'énergie thermique (chauffage et refroidissement) sont classés en fonction du type de bâtiment et de la classe d'efficacité correspondant au système de régulation, d'automatisation et de GTB. Les facteurs pour la classe d'efficacité C sont affectés à la valeur 1 car cette classe représente un système de régulation automatique standard, de référence. L'utilisation des classes d'efficacité B ou A entraîne toujours des facteurs d'efficacité inférieurs, c'est-à-dire une amélioration de la performance du bâtiment.

Types de bâtiments non résidentiels	Facteurs d'efficacité de la GTB pour l'énergie thermique			
	D	C	B	A
	Faible performance énergétique	Réglage standard (référence)	Avancés	Performance énergétique élevée
Bureaux	1,51	1	0,80	0,70
Amphithéâtre	1,24	1	0,75	0,5 <sup>a</sup>
Bâtiments réservés à l'enseignement (écoles)	1,20	1	0,88	0,80
Hôpitaux	1,31	1	0,91	0,86
Hôtels	1,31	1	0,85	0,68
Restaurants	1,23	1	0,77	0,68
Bâtiments abritant des services de vente en grandes et en petites surfaces	1,56	1	0,73	0,6 <sup>a</sup>
Autres : <ul style="list-style-type: none"> <li>• installations sportives</li> <li>• Stockage</li> <li>• bâtiments industriels</li> <li>• etc.</li> </ul>		1		

a Ces valeurs dépendent fortement de la demande de chauffage / refroidissement par la ventilation

Types de bâtiments résidentiels	Facteurs d'efficacité de la GTB pour l'énergie thermique			
	D	C	B	A
	Faible performance énergétique	Réglage standard (référence)	Avancés	Performance énergétique élevée
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitations individuelles</li> <li>• Immeubles collectifs.</li> <li>• Habitations collectives</li> <li>• Autres bâtiments résidentiels</li> </ul>	1,10	1	0,88	0,81

## Facteur d'efficacité de la GTB pour l'énergie électrique

Au sens de la norme EN 15232, l'énergie électrique comprend l'énergie utilisée pour l'éclairage artificiel, les appareils auxiliaires, les ascenseurs etc., nécessaire au fonctionnement du bâtiment. Elle n'inclut pas l'électricité utilisée pour les PC, imprimantes et autres équipements de l'utilisateur du bâtiment.

Les facteurs d'efficacité de la GTB pour l'énergie électrique sont classés en fonction du type de bâtiment et de la classe d'efficacité correspondant au système de régulation, d'automatisation et de GTB. Tous les facteurs pour la classe d'efficacité C sont aussi affectés à 1.



Types de bâtiments non résidentiels	Facteurs d'efficacité de la GTB pour l'énergie électrique			
	D	C	B	A
	Faible performance énergétique	Réglage standard (référence)	Avancés	Performance énergétique élevée
Bureaux	1,10	1	0,93	0,87
Amphithéâtre	1,06	1	0,94	0,89
Bâtiments réservés à l'enseignement (écoles)	1,07	1	0,93	0,86
Hôpitaux	1,05	1	0,98	0,96
Hôtels	1,07	1	0,95	0,90
Restaurants	1,04	1	0,96	0,92
Bâtiments abritant des services de vente en grandes et en petites surfaces	1,08	1	0,95	0,91
Autres : <ul style="list-style-type: none"> <li>• installations sportives</li> <li>• Stockage</li> <li>• bâtiments industriels</li> <li>• etc.</li> </ul>		1		

Types de bâtiments résidentiels	Facteurs d'efficacité de la GTB pour l'énergie électrique			
	D	C	B	A
	Faible performance énergétique	Réglage standard (référence)	Avancés	Performance énergétique élevée
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitations individuelles</li> <li>• Immeubles collectifs.</li> <li>• Habitations collectives</li> <li>• Autres bâtiments résidentiels</li> </ul>	1,08	1	0,93	0,92

#### 4.5.1 Influence des profils sur les facteurs d'efficacité de la GTB

Les profils de régulation et d'occupation agissent différemment sur les facteurs d'efficacité de la GTB. Leur effet est indiqué dans le tableau suivant concernant les facteurs d'efficacité de la GTB thermique pour les bâtiments non résidentiels :

Types de bâtiments non résidentiels	Facteurs d'efficacité de la GTB pour l'énergie thermique			
	D	C	B	A
	Faible performance énergétique	Réglage standard (référence)	Avancés	Performance énergétique élevée
Bureaux	1,51	1	0,80	0,70
Amphithéâtre	1,24	1	0,75	0,5 <sup>a</sup>
Bâtiments réservés à l'enseignement (écoles)	1,20	1	0,88	0,80
Hôpitaux	1,31	1	0,91	0,86
Hôtels	1,31	1	0,85	0,68
Restaurants	1,23	1	0,77	0,68
Bâtiments abritant des services de vente en grandes et en petites surfaces	1,56	1	0,73	0,6 <sup>a</sup>

↑ Profils de régulation  
↓ Profils d'occupation

a Ces valeurs dépendent fortement de la demande de chauffage / refroidissement par la ventilation

## 4.5.2 Exemple de calcul pour un immeuble à usage de bureaux

Application des facteurs d'efficacité de la GTB pour le calcul de l'impact de la GTB sur la performance énergétique d'un immeuble de bureaux de dimensions moyennes (longueur 70 m, largeur 16 m, 5 étages). La **classe d'efficacité C** a été choisie comme référence. On veut calculer l'amélioration de la performance énergétique si l'on **passé à la classe d'efficacité B**.

Description	N°	Calcul	Unité	Chauf-fage	Refroi-disse-ment	Venti-lation	Eclai-rage
<b>Energie thermique</b>							
Demande d'énergie	1		$\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}$	100	100		
Pertes du système Cas de référence	2		$\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}$	33	28		
<b>Consommation d'énergie pour la classe de référence C</b>	3	$\Sigma 1 + 2$	$\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}$	<b>133</b>	<b>128</b>		
Facteur GTB pour le thermique Classe de référence C	4			1	1		
Facteur GTB pour le thermique Cas réel (classe B)	5			0,80	0,80		
<b>Consommation d'énergie pour le cas réel (classe B)</b>	6	$3 \times \frac{5}{4}$	$\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}$	<b>106</b>	<b>102</b>		
La consommation d'énergie thermique doit être répartie entre plusieurs supports d'énergie pour finaliser le calcul.							
<b>Energie électrique</b>							
Energie auxiliaire classe C	7a		$\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}$	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	
Energie d'éclairage	7b						<b>34</b>
Facteur GTB pour l'électrique Classe de référence C	8			1	1	1	1
Facteur GTB pour l'électrique Cas réel (classe B)	9			0,93	0,93	0,93	0,93
<b>Energie auxiliaire Cas réel (classe B)</b>	10	$7 \times \frac{9}{8}$	$\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}$	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>32</b>

### Résultats

Une fois que l'immeuble à usage de bureaux a été modernisé avec des fonctions de GTB pour passer de la classe d'efficacité C à la classe B, la consommation d'énergie a été réduite comme suit d'après les facteurs d'efficacité de la GTB publiés dans la norme EN 15232 :

- énergie de chauffage **106 kWh / m<sup>2</sup> · a** au lieu de 133 réduction à 80 %

- Energie de refroidissement **102 kWh / m<sup>2</sup> · a** au lieu de 128 réduction à 80 %
- Energie électrique **76 kWh / m<sup>2</sup> · a** au lieu de 81 réduction à 93 %

**Cette amélioration de la performance énergétique permet d'économie dans l'ensemble du bâtiment (5600 m<sup>2</sup>) 324800 kWh d'énergie par an.**

# 5 Certification eu.bac

## 5.1 Objectif et finalité d'eu.bac



Les directives de l'Union Européenne et les textes législatifs nationaux imposent que l'on puisse justifier de la consommation et de la performance énergétique de bâtiment en se basant sur des procédures de validation et de certification. Ces mesures visent à réaliser l'objectif que s'est fixé l'UE de réduire de 20 % sa consommation énergétique d'ici l'année 2020.

Sur l'impulsion de Siemens, de grandes entreprises internationales du secteur de la GTB ont fondé en 2003 l'European Building Automation and Controls Association (eu.bac). A l'heure actuelle, les membres de l'eu.bac représentent environ 95 % du marché européen. ([www.eubac.org](http://www.eubac.org))

### Objectif

- Elaborer un système d'assurance qualité européen pour les composants de la GTB, en vue d'améliorer substantiellement la performance énergétique des bâtiments.
- Etablir un cadre législatif contraignant pour la mise en place de contrats de performance énergétique pour les bâtiments, stipulant l'utilisation de composants et systèmes certifiés par l'eu.bac Cert.



### Certification des produits

Il est crucial de mettre sur pied une certification homogène, valable sur l'ensemble du territoire européen afin que l'EBPD puisse effectivement conduire à une amélioration significative de la performance énergétique des bâtiments. Or, l'existence de systèmes de certification propres à chaque pays constituerait une menace sérieuse pour la mise en œuvre de l'EBPD. Forte de ce constat, l'association européenne des constructeurs de systèmes de GTB eu.bac a décidé de prendre les devants en édictant le principe de certification des produits. La procédure de certification eu.bac s'appuie sur des normes européennes et incorpore des règles de certification, des laboratoires de test accrédités pour la validation des performances des produits, la conduite de contrôles en usine et la délivrance d'une homologation par des organismes de certification reconnus. A cet effet, eu.bac coopère avec les organismes de certification Intertek (ehm. ASTA BEAB) en Grande-Bretagne, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) en France et le WSPCert en Allemagne. Tous sont homologués par l'International Accreditation Forum (IAF) et opèrent conformément à la norme EN 45011.

L'eu.bac a confié le test des produits à des laboratoires reconnus comme le BSRIA en Angleterre, le CSTB-Lab en France et le WSPLab en Allemagne.

Les premières certifications ont été délivrées en septembre 2007 pour des régulateurs terminaux. On assiste en outre à la libération progressive de différentes applications (par exemple chauffage par radiateurs thermostatiques, plafonds rafraîchissants). La certification de périphériques tels que les sondes de température, les vannes, les servomoteurs et aussi des régulateurs de chauffage en fonction des conditions extérieures est en préparation. Une liste actualisée des appareils certifiés peut être consultée sous [www.eubaccert.eu](http://www.eubaccert.eu).

### Documents de certification

La certification d'un produit est officialisée par la délivrance des documents suivants :

- „Licence“
- „Test Report Summary“ (résultats des tests)

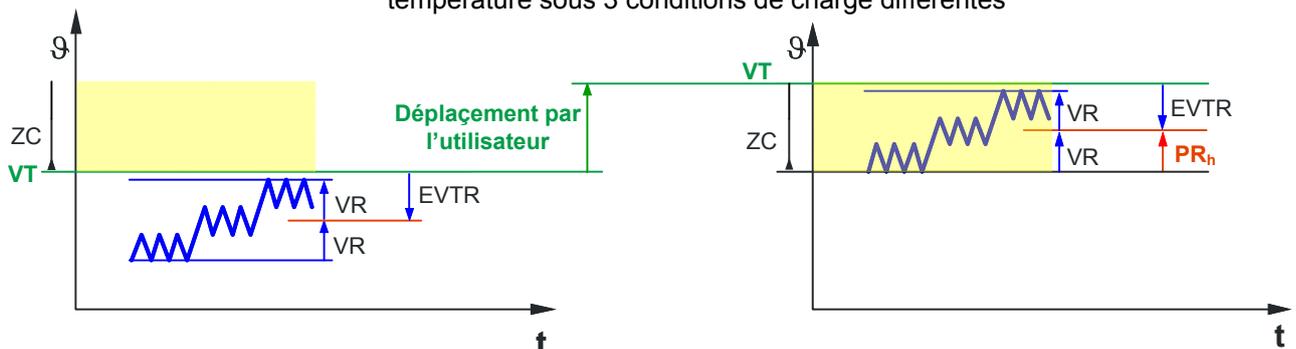
## Licence

La licence autorise le licencié (par exemple Siemens) à publier le symbole Cert de l'eu.bac pour le produit et l'application qualifiés. Chaque produit/application certifié reçoit un numéro de licence propre (par exemple 20705) avec une date d'expiration, ou de prochain passage des tests en vue de son renouvellement.



## Condition d'obtention de la certification eu.bac Cert

1. Visite de l'usine du constructeur par l'organe de certification eu.bac pour:
  - vérifier le système de gestion de la qualité (ISO EN 9001) des installations de production pour la ligne de produit concernée
  - Vérifier les aspects pertinents du programme de qualité, y compris les dispositifs d'essai, pour s'assurer de la conformité des produits avec les normes EN correspondantes
2. Validation du produit par rapport aux critères de performance énergétique des normes EN:
  - Pour les régulateurs terminaux, EN 15500: Précision de la régulation de température sous 3 conditions de charge différentes



9	Température ambiante
ZC	Zone de confort
VT	Valeur théorique
VR	Variation de régulation
EVTR	Ecart par rapport à la valeur théorique de régulation
PR <sub>h</sub>	Précision de régulation chauffage (CA)

L'écart par rapport à la valeur théorique de régulation est réglé par l'utilisateur en déplaçant la valeur théorique. La température ambiante moyenne est par conséquent supérieure de VR à celle souhaitée par l'utilisateur et concernant la consommation énergétique, VR est une composante de la précision de régulation PR<sub>h</sub>.

### Résultat des tests

Chaque licence s'accompagne d'un rapport de tests émis par le laboratoire accrédité par l'eu.bac. Les résultats significatifs pour l'utilisation du produit sont consignés dans le „Test Report Summary“

Comme pour les régulateurs terminaux, par exemple, les tests portent sur la boucle de régulation (précision de régulation), le rapport de test indique également les principales caractéristiques des périphériques. Il mentionne ainsi, par exemple, les caractéristiques de l'élément sensible et la constante de temps de la sonde de température, ainsi que le type de commande et la courbe caractéristique de la vanne. Dans ce rapport, le résultat du test est finalement documenté ; dans le cas de régulateur de local individuel, la valeur mesurée de la précision de régulation (CA) pour le „chauffage“ et le „refroidissement“ est indiquée.

	
Test Report Summary	
<b>Product Information</b>	
Licence Number:	020705
Licensee:	Siemens Schweiz AG
Product Family and Model Number	Desigo RXC21.1
<b>Test Specifications</b>	
Tested Application:	Fan coil unit system 4 pipes
<b>Temperature Sensor:</b>	
- Type:	NTC 10 Kohms
- Time Constant:	8 min
<b>Actuator:</b>	
- Type:	Motoric
<b>Valve</b>	
- Characteristic:	Exponential
<b>Test Result</b>	
Temperature Control Accuracy CA	Heating mode 0,2 K Cooling mode 0,1 K
31 March 2008 Frankfurt am Main	
 Managing Director Winifred Brandt eu.bac	
european building automation and controls Association - eu.bac Lyoner Straße 18 - 60528 Frankfurt am Main - Germany	

## 5.2 Bénéfice d'eu.bac Cert pour le client

eu.bac Cert garantit à l'utilisateur le respect d'exigences élevées en matière de

- performance énergétique et
- qualité des produits

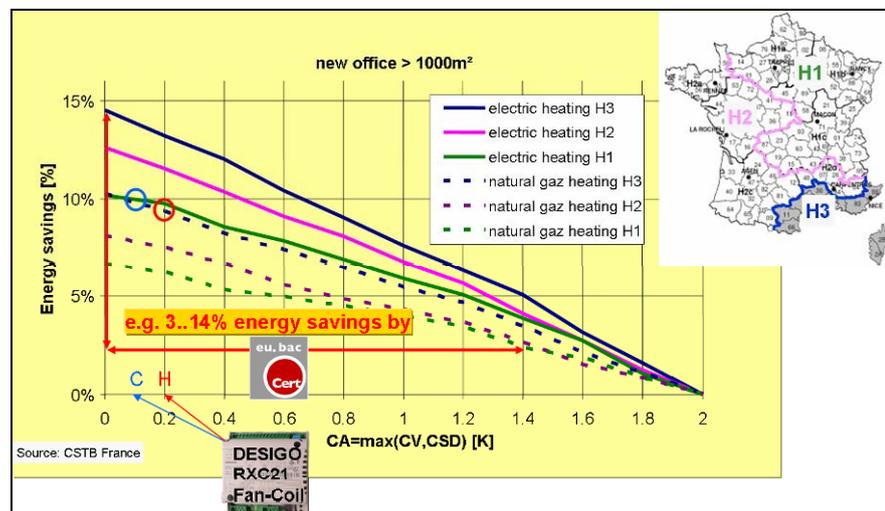
telles que stipulées dans les normes EN/ISO et les directives européennes correspondantes. Pour le régulateur terminal, on peut certifier la performance énergétique comme suit :

### Impact sur les économies d'énergie

Comme nous l'avons dit précédemment, la précision de réglage des régulateurs terminaux est mesurée, et attestée par le certificat. Elle a un effet immédiat sur le comportement de l'occupant de la pièce. Plus la précision de réglage se dégrade, plus l'utilisateur est contraint de régler la consigne d'ambiance pour trouver une ambiance confortable.

Le graphique ci-dessous montre la quantité d'énergie (en %) que l'on peut économiser avec un régulateur dont la précision de réglage est de 0,2 K par rapport à un autre affichant 1,4 K. Remarque à ce sujet :

L'eu.bac a contribué à ramener la précision de réglage minimale exigée par la norme EN15500, 2 K, à 1,4 K.



Source: „Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)”, France

Les premiers régulateurs terminaux certifiés de Siemens ont enregistré des valeurs particulièrement bonnes. Par exemple, le régulateur DESIGO RXC21 pour ventilo-convecteurs avec commande motorisée a obtenu 0,2 K pour le chauffage, et 0,1 K pour le refroidissement.

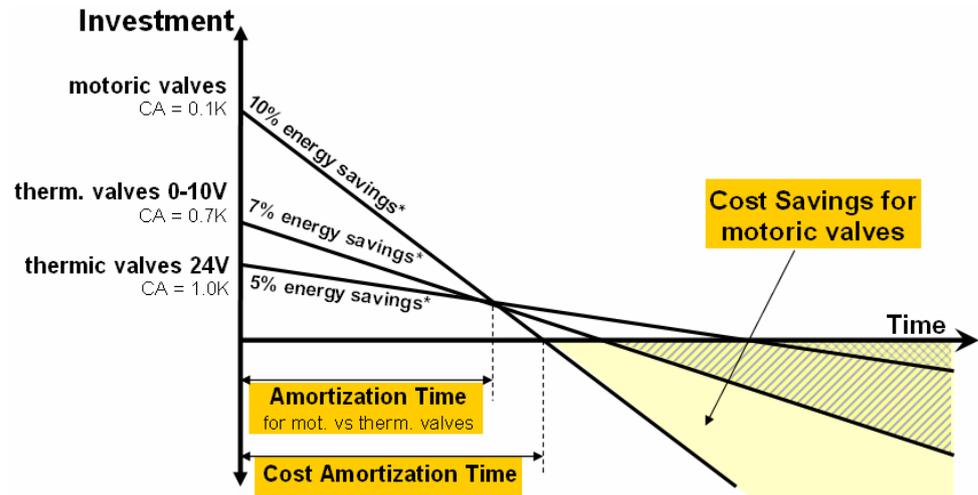
### Influence du servomoteur sur les économies d'énergie

Les caractéristiques des périphériques (constantes de temps, comportement au réglage, courbes caractéristiques etc..) ont manifestement un impact direct sur la précision de réglage.

Il est donc normal qu'en utilisant le même régulateur terminal avec une même sonde mais différents servomoteurs (motorisé, thermique à commande progressive, thermique à commande tout ou rien), on obtienne différentes valeurs de qualité de régulation et donc des économies d'énergie disparates. D'un autre côté, la différence d'équipement dans la boucle de régulation entraîne aussi une différence de coûts.

Le graphique suivant montre qu'il est plus rentable d'investir dans des vannes à commande motorisée plus chères que dans des vannes thermiques (par comparaison avec le graphique précédent, pour la courbe „natural gas heating H3“ / sud de la France):

- la durée d'amortissement est plus courte
- les coûts d'exploitation sont réduits grâce aux plus grandes économies d'énergie
- Les économies d'énergie entraînent aussi une diminution de la pollution.



Comparaison avec le graphique précédent, courbe « natural gas heating H3 » (sud de la France)

Le tableau ci-dessous représente l'amortissement d'un circuit de régulation DESIGO RX avec entraînements motorisés par rapport à des entraînements thermiques (24V).

		Economie d'énergie kWh par an	Réduction des coûts énergétiques			Amortissement		
			Fioul	Gaz naturel	Electricité	Fioul	Gaz naturel	Electricité
			EUR	EUR	EUR	ans	ans	ans
Ancien bâtiment	Grand bureau, 3 ventilo-convecteurs	1,000	80	60	90	3.1	4.2	2.7
	Grand bureau, 1 ventilo-convecteur	1,000	80	60	90	1.0	1.3	0.9
	Petit bureau, 1 ventilo-convecteur	300	24	18	27	3.4	4.7	3.0
Bâtiment moyen	Grand bureau, 3 ventilo-convecteurs	500	40	30	45	6.6	9.4	5.8
	Grand bureau, 1 ventilo-convecteur	500	40	30	45	2.0	2.7	1.8
	Petit bureau, 1 ventilo-convecteur	150	12	9	14	7.5	10.7	6.6
Bâtiment neuf	Grand bureau, 3 ventilo-convecteurs	250	20	15	23	15.9	24.5	13.6
	Grand bureau, 1 ventilo-convecteur	250	20	15	23	4.2	5.8	3.7
	Petit bureau, 1 ventilo-convecteur	75	6	5	7	18.5	29.2	15.7

Amortissement m = coûts d'investissement supplémentaires / reflux annuel R

Reflux annuel R = économie de coûts d'énergie moins les coûts d'intérêts supplémentaires annuels

Coûts d'intérêts supplémentaires annuels = 1/2 des coûts d'investissement supplémentaires \* taux d'intérêts

Conditions de base pour le tableau ci-dessous:

Surface de bureaux [m<sup>2</sup>]: grand bureau 100 ; petit bureau 30

Indicateur énergie chauffage [kWh/m<sup>2</sup>]: ancien bâtiment 200 ; moyen 100 ; bâtiment neuf 50

Prix énergie [€/kWh]: fioul 0,08; gaz naturel 0,06; électricité 0,09

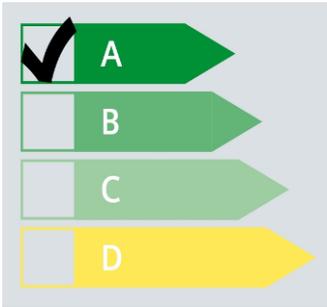
Economie d'énergie: 5% (entraînement motorisé par rapport à un entraînement thermique)

Taux d'intérêts: 5%

Coûts d'investissement supplémentaires: grand bureau, 3 ventilo-convecteurs, 6 entraînements  
grand bureau, 1 ventilo-convecteur, 2 entraînements  
petit bureau, 1 ventilo-convecteur, 2 entraînements

# 6 Performance énergétique de Siemens

## 6.1 Produits et systèmes



Siemens BT propose des systèmes et des produits d'automatisation et de gestion technique des bâtiments permettant d'atteindre une haute performance énergétique conformément à EN 15232 ou avec lesquels une qualité certifiée conformément à eu.bac Cert est garantie.

Avec les systèmes de gestion technique des bâtiments et de domotique SIEMENS (DESIGO, Synco, Synco living), les exigences de la classe de performance énergétique A selon EN 15232 sont remplies.

### 6.1.1 DESIGO Insight

#### Représentation simple de processus complexes

Les processus sur une interface utilisateur d'un système de gestion technique des bâtiments sont très complexes : des représentations claires et graphiques sont exigées tout comme une commande simple et compréhensible. DESIGO Insight représente de manière simple les processus complexes.

#### Gestion flexible des alarmes

DESIGO Insight permet d'enregistrer, de traiter et d'exploiter de façon centralisée les alarmes de l'ensemble des systèmes intégrés. La performante fonction Alarm-Routing permet de retransmettre par SMS, fax ou pager les alarmes en fonction de l'exploitation – quel que soit l'endroit où se trouve l'utilisateur et que la station de gestion soit occupée ou non.

#### Utilisation économique

Les compteurs de consommation d'énergie de différentes installations de gestion technique des bâtiments peuvent être intégrés dans DESIGO. Le système de GTB enregistre en continu les données correspondantes. Ainsi, les valeurs de consommation peuvent être comparées avec les valeurs espérées (budgets).

#### Optimisation ciblée

Le traitement intégré historique et en temps réel des données permet d'optimiser rapidement et de manière ciblée les installations. L'utilisateur qui a besoin de fonctions additionnelles d'archivage et d'analyse dispose de programmes additionnels performants.

#### Frais sous contrôle

Le contrôle homogène et adapté à l'utilisateur de tous les corps de métier du bâtiment permet d'augmenter la transparence, de réduire les frais d'entretien et de mobiliser moins de personnel qualifié. Même les personnes inexpérimentées savent quoi faire.

#### Concept éprouvé

DESIGO Insight peut être utilisé pour toutes les tailles de bâtiment. L'offre va des petits systèmes avec peu de points de données jusqu'aux solutions pour grands complexes immobiliers avec plusieurs milliers de points de données. Qu'il s'agisse de bureaux ou de bâtiments industriels, d'hôtels ou d'hôpitaux, DESIGO INSIGHT a dans tous les cas une solution adaptée.

#### Facilité d'intégration

La mise en œuvre conséquente et ciblée de technologies standards ainsi que le logiciel intégré SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) permettent aussi de raccorder facilement et de manière économique les systèmes d'autres fabricants à DESIGO Insight via BACnet, OPC ou Internet. Cela permet de contrôler de manière homogène tous les corps de métier du bâtiment.

## Interfaces ouvertes

Pour les applications adaptées aux clients telles que la gestion des infrastructures ou la gestion des opérations de maintenance et d'entretien, DESIGO peut être intégré grâce aux différentes interfaces standards pour une dépense moindre. Autre fonction simplifiée : les données de DESIGO INSIGHT peuvent être directement intégrées par glisser-déposer dans les applications de MS Office et y être utilisées pour d'autres analyses.

## Technologie standardisée

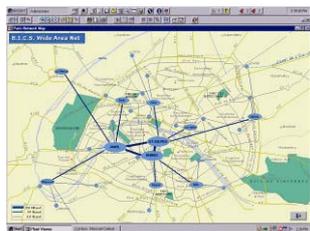
La station de gestion DESIGO Insight repose sur une large variété de technologies standards comme ActiveX, DCOM, OLE et MS SQL-Server. Elle peut donc aussi être utilisée facilement sur les PC et s'intègre parfaitement aux environnements modernes Office.

## Rapports pour une vue d'ensemble

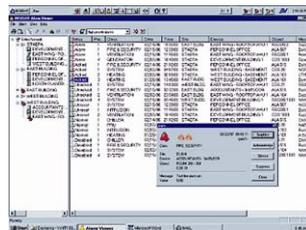
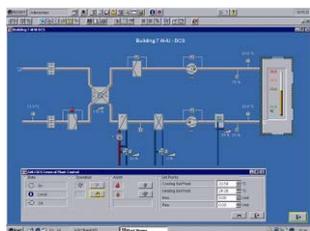
Des modèles de rapport, pouvant aussi être sélectionnés et lancés via Internet, sont disponibles pour l'enregistrement des états d'alarme et de défaut, pour les saisies dans le journal et les états de l'installation. Les rapports peuvent aussi être créés en fonction des besoins individuels et lancés en fonction des événements.

## Points forts

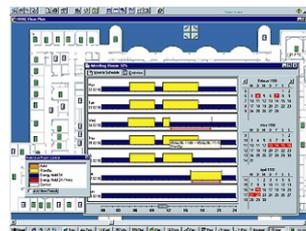
- Gestion flexible des alarmes
- Optimisation ciblée pour une haute rentabilité
- Un système pour chaque taille de bâtiment
- Technologies standardisées et interfaces ouvertes pour une grande facilité d'intégration
- Rapports individuels ou prédéfinis pour avoir une vue d'ensemble



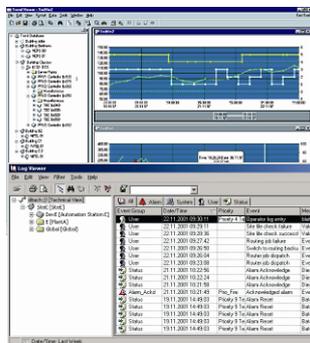
**Plant Viewer**  
Schémas réalistes pour une surveillance et une exploitation rapides et ciblées du système.



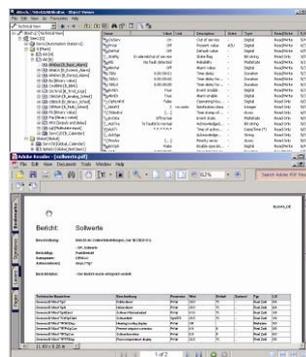
**Alarm Viewer**  
Fournit une vue d'ensemble détaillée des alarmes pour plusieurs bâtiments. Pour localiser et éliminer rapidement les défauts, l'utilisateur peut directement accéder au schéma d'installation correspondant.



**Time Scheduler**  
Programmation centralisée de l'ensemble des fonctions temporelles de GTB, y compris la régulation de local individuel. Commande graphique simplifiée des programmes semaine, congés et exception.



**Trend Viewer**  
Le traitement historique et en temps réel des données permet d'optimiser le fonctionnement rapidement et de manière ciblée.



**Object Viewer**  
Permet d'accéder rapidement à l'ensemble des éléments et paramètres du système dans les installations de GTB.

**Log Viewer**  
Tous les événements (alarmes, messages système et actions des utilisateurs etc.) sont enregistrés chronologiquement et peuvent être affichés à tout moment à des fins d'analyse.

**Report Viewer**  
Fournit des rapports à des fins d'analyse du fonctionnement de l'installation, d'évaluation et de documentation.

## 6.1.2 DESIGO PX

Le système d'automatisation DESIGO PX est utilisé pour la régulation, la commande et la supervision des installations de chauffage, de ventilation, de climatisation et des autres installations techniques des bâtiments. Il séduit par la modularité unique de ses stations d'automatisation librement programmables, son choix de terminaux d'exploitation ainsi que son ouverture aux autres systèmes.

### **Une conception modulaire pour une installation universelle**

Grâce à sa conception modulaire, le système DESIGO PX s'adapte de manière optimale à toutes les exigences et spécificités. Même les petites installations de CVC peuvent ainsi bénéficier à moindre coût de la technologie DDC.

L'investissement se limite aux composants réellement nécessaires, tant pour les bâtiments neufs que pour les projets de modernisation. Ce concept novateur permet en outre au système DESIGO PX d'évoluer à tout moment vers un système de gestion technique des bâtiments.

### **■ Gamme de stations d'automatisation**

Les stations d'automatisation PX permettent de commander, réguler et surveiller de manière optimale les installations de GTB. Elles s'appuient pour cela sur des fonctions avancées comme le traitement des alarmes, la programmation horaire et le suivi de tendance.

### **■ Des années d'expérience**

Siemens domine le marché mondial de l'automatisation et de la gestion technique des bâtiments ainsi que de la technique de commande et de régulation CVC. Forts d'une expertise et d'un savoir-faire forgés au cours de nombreuses années d'expérience, nos spécialistes ont développé un système fiable et convivial – DESIGO.

### **Points forts**

- Conception modulaire pour une installation universelle
- Communication BACnet pour un maximum d'ouverture
- Exploitation sur mesure
- Gamme de stations d'automatisation
- Longue expérience dans la gestion technique des bâtiments





### 6.1.3 DESIGO RXC

DESIGO™ RXC assure le confort en fonction des besoins individuels dans les bâtiments publics, les immeubles de bureaux, les écoles et les hôtels. Ce système économique et convivial est synonyme de régulation flexible en tout genre. DESIGO RXC peut être intégré aussi bien dans des installations existantes que dans des nouvelles installations et garantit une performance énergétique optimale.

#### ■ Grande flexibilité grâce à la technologie LONWORKS

Grâce à la technologie LONWORKS, le DESIGO RXC peut être facilement intégré dans des systèmes de gestion technique des bâtiments. La technologie LONWORKS est également synonyme de frais réduits en matière d'installation et de cycle de vie. Elle offre de larges possibilités d'extension et une grande flexibilité à prix réduit et améliore la performance énergétique, étant donné que de nombreux corps de métier peuvent être combinés.

#### ■ Gamme complète d'appareils d'ambiance

Une gamme complète d'appareils d'ambiance est disponible pour la commande directe et la surveillance des valeurs théoriques et réelles dans les pièces individuelles. La gamme de produits est complétée par les appareils de communication sans fil et les appareils d'ambiance pour montage encastré.

#### ■ Exploitation flexible de l'espace

Les régulateurs DESIGO RXC sont aussi très flexibles en matière de planification. Si les plans d'occupation ou l'agencement des pièces devaient changer, les adaptations sont effectuées rapidement et toute simplicité – sans modifier le câblage et sans poser de nouveaux câbles.

#### ■ Jusqu'à 14 % d'économie d'énergie

Associés aux appareils d'ambiance, les régulateurs DESIGO RXC garantissent une régulation très précise de la température ambiante et donc des conditions ambiantes optimales associées à des économies d'énergie. La certification eu.bac Cert atteste que les régulateurs RXC présentent une extraordinaire qualité de régulation, par exemple une valeur CA de 0,1 K pour un ventilo-convecteur. Avec les systèmes RXC, la classe de performance énergétique A BACS selon EN 15232 est atteinte. Les valeurs théoriques pour le chauffage et le refroidissement en fonction de l'occupation des locaux ainsi que des algorithmes intelligents et des modes de fonctionnement etc. contribuent également à réduire au minimum la consommation d'énergie.

#### ■ Large choix d'applications standards

DESIGO RXC offre un large choix d'applications standards pour l'automatisation des locaux, pouvant être téléchargées, par ex. pour les ventilo-convecteurs, radiateurs, plafonds rafraîchissants, installations VAV et applications intégrées pour l'éclairage et les stores.

#### ■ Intégration au système de gestion technique des bâtiments DESIGO

DESIGO PX permet d'intégrer les régulateurs RXC au système de gestion technique des bâtiments DESIGO. Cela permet de mettre à disposition des fonctions supplémentaires : programmation horaire, suivi des tendances, besoin en chaleur / en froid, surveillance centralisée des valeurs théoriques etc. Les régulateurs RXC deviennent ainsi des éléments du système complet modulable et évolutif, assurant une haute rentabilité pendant de nombreuses années.

#### Points forts

- Polyvalent grâce à la technologie LONWORKS
- Gamme complète d'appareils d'ambiance
- Exploitation flexible de l'espace
- Facilité de montage et de maintenance grâce aux bornes à vis
- Performance énergétique – certifié selon eu.bac
- Large choix d'applications standards

## 6.1.4 Synco – la gestion technique des bâtiments simplifiée

### Automatisation et gestion technique des bâtiments – sans programmation

La gestion technique des bâtiments comprend tous les dispositifs de commande, de régulation et de surveillance automatiques des installations techniques des bâtiments ainsi que les dispositifs d'enregistrement des données d'exploitation. Cela englobe toute la gamme de produits : du simple régulateur au système de guidage intégré. Outre la régulation CVC « traditionnelle », il est aussi possible de commander l'éclairage, les dispositifs pare-soleil et les éventuelles installations spéciales. Malgré la multitude de possibilités, il est possible de mettre en place et d'exploiter facilement un système de gestion des bâtiments : avec Synco 700.

### Facilité de régulation et de commande

Synco se compose de plusieurs modules et couvre toute la gamme d'applications CVC : du conditionnement en passant par la distribution jusque dans la pièce. Avec Synco 700 et Synco RXB/RXL, vous profitez des applications standards prédéfinies grâce auxquelles vous pouvez mettre en marche l'installation – avec peu de manipulation et sans programmation. L'application souhaitée pour Synco 700 peut être rapidement définie avec le programme Synco Select pour PC puis sélectionnée dans le régulateur. Les applications préprogrammées peuvent être modifiées avec des fonctions supplémentaires et adaptées dans Synco 700 sans outil spécial. Avec Synco 700, Synco RXB/RXL et Synco living, même la mise en service de la communication est très simple. Pas besoin d'ingénierie bus.

### Vos avantages

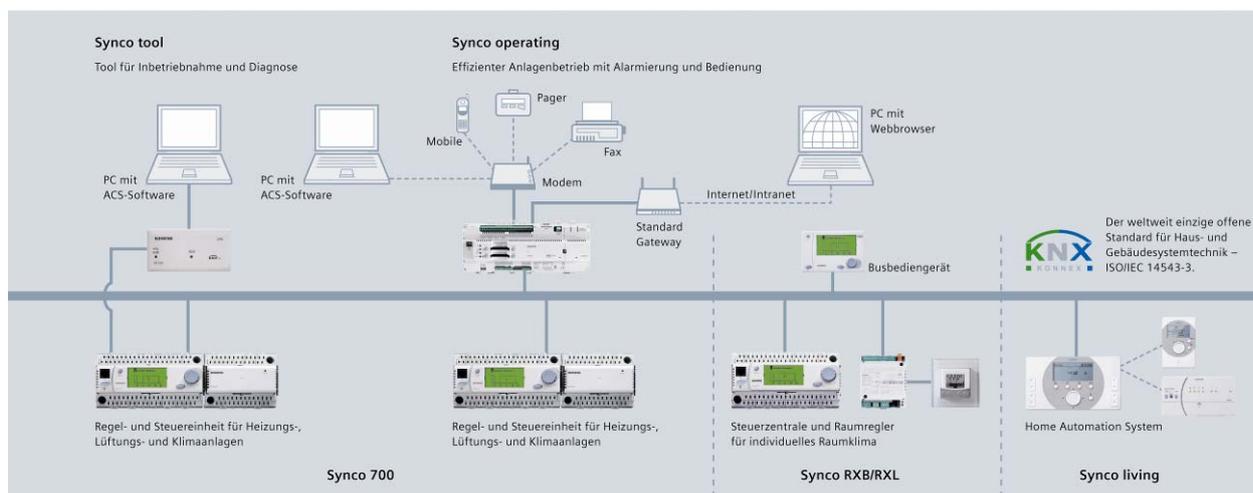
- Solutions contrôlées : mise en service rapide
- Standards individuels : facilité d'adaptation à des besoins spécifiques

### Facilité d'utilisation / de surveillance / d'optimisation

Synco se caractérise à tous les niveaux par sa convivialité et sa facilité d'entretien ainsi que par sa flexibilité quasiment sans limite. Aucun outil spécial n'est nécessaire pour la mise en service ou pour l'utilisation. Grâce aux moyens de communication simples, vous pouvez vous informer à tout moment sur ce qu'il se passe dans les systèmes techniques des bâtiments. Si vous souhaitez avoir plus d'informations et une vue graphique, vous avez la possibilité d'étendre l'installation avec une station de commande ACS. Vous avez l'installation sous contrôle à tout moment grâce aux différentes possibilités de commande : sur place ou à distance, commande intuitive, en texte claire, simple et confortable.

### Vos avantages

- Etre informé à tout moment de l'état de l'installation
- L'accès au système quel que soit l'endroit permet d'éviter les déplacements et les frais
- Facilité d'utilisation grâce à la commande intuitive



### Facilité d'extension

Avec Synco, les régulateurs, les appareils et stations de commande peuvent être facilement complétés à tout moment. Un développement ultérieur de l'installation ne représente aucun obstacle. C'est pourquoi, lors de la construction d'un bâtiment, il n'est pas nécessaire de considérer toutes les éventualités ni d'investir dans des dispositifs qui ne sont peut être pas utiles. Avec Synco 700 et Synco RXB/RXL mais aussi avec Synco living, les applications sont automatiquement optimisées entre elles via le bus de communication ouverte Konnex (par ex. échange de signaux de demande de chaleur, d'états de fonctionnement de l'installation ou de températures extérieures). Pour vos clients, cela signifie un confort optimal et une réduction de la facture énergétique. Le bus Konnex offre aussi la possibilité de relier le corps de métier CVC au corps de métier électricité (par ex. commande de l'éclairage et des stores) via ETS3 Professional.

### Vos avantages

- Les désirs subséquents du client sont comblés
- Extension des fonctions standards grâce à la connexion des composants KNX
- Pas besoin d'ingénierie bus

### Avantages pour le client

- Coordination des investissements avec les besoins actuels
- Faibles coûts d'entrée

### Se sentir bien en toute simplicité

Climatisation optimale au bureau

Avec Synco RXB/RXL, la bonne température ambiante est atteinte sur le lieu de travail en toute simplicité. Cela permet ainsi d'avoir des conditions idéales pour se sentir bien et optimiser la productivité des collaborateurs.

### Le bien-être à la maison

Synco living a été spécialement conçu pour les exigences du domaine privé. Le nouveau système d'automatisation réunit toutes les fonctions telles que le chauffage, la ventilation, l'éclairage, les stores et la sécurité et permet de commander facilement l'ensemble. La température ambiante idéale et la consommation d'énergie sont coordonnées entre elles et judicieusement mise en relation. Cela permet ainsi d'avoir des conditions idéales pour se sentir bien et à l'aise chez soi.

### Avantages pour le client

- Climat d'intérieur agréable, collaborateurs et habitants contents et productifs
- Bien être accru grâce au climat d'intérieur individuel
- Economies grâce à l'utilisation optimisée de l'énergie



## 6.2 Services

Siemens ne propose pas seulement des systèmes et des produits de gestion technique des bâtiments permettant d'atteindre une haute performance énergétique selon EN 15232 et de garantir une qualité certifiée selon eu.bac Cert.

Environ 80% des coûts d'un bâtiment proviennent de son exploitation. Les frais énergétiques représentent notamment une grande partie de ces coûts et offrent un grand potentiel d'optimisation. Cependant, l'exploitation économique ne doit en aucun cas entraver le confort sur le lieu de travail. Les conséquences négatives qu'entraînent des clients sentant mal à l'aise ou des collaborateurs malades dépassent très largement les coûts d'exploitation du bâtiment.



Siemens propose également un large choix de services, pour

- conserver durablement et optimiser la performance énergétique des bâtiments
- pour évaluer les anciennes techniques de gestion des bâtiments existantes, de les reconcevoir et de les moderniser. Les investissements nécessaires à cela peuvent être financés à partir des économies d'énergie futures.

### 6.2.1 Minimiser les coûts de cycle de vie du bâtiment

**Comment nous vous assurons que vos exigences seront comblées ?**

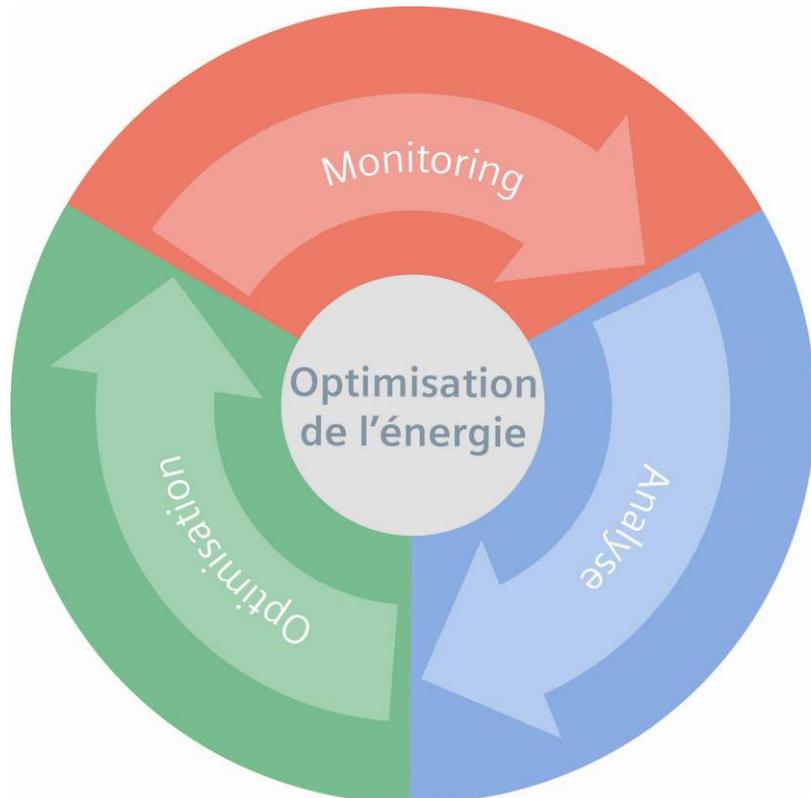
Tout d'abord nous vous écoutons. Pour Siemens, chaque client est unique. Ce n'est qu'en vous écoutant et en prenant le temps de connaître votre entreprise, vos bâtiments et vos objectifs que nous pouvons être sûrs de répondre à vos exigences.



Advantage Services™ est un large programme qui, outre la qualité, la fiabilité et la flexibilité, offre des solutions précisément adaptées à vos besoins et exigences.

### 6.2.2 Optimisation continue

Avec nos services Energie, nous poursuivons un concept simple et éprouvé : la consommation d'énergie de votre bâtiment est dans un premier temps surveillée (**monitoring**). L'ensemble des données est ensuite analysé, puis un plan d'optimisation est élaboré (**analyse**) et mis en œuvre (**optimisation**). L'effet obtenu est ensuite à nouveau surveillé via le monitoring et assuré. Avec ce processus d'optimisation énergétique, vous parvenez à faire des économies en matière de consommation d'énergie et à réduire au maximum les effets sur l'environnement.



#### Processus durable

Afin de garantir non seulement des économies à court terme mais aussi une performance énergétique durable, ce processus doit être maintenu pendant tout le cycle de vie de l'installation technique du bâtiment.

#### Surveillance de la gestion de l'énergie

Afin de pouvoir contrôler et optimiser votre consommation d'énergie, celle-ci doit tout d'abord être mesurée. En se basant sur un concept de mesure élaboré, les données sont condensées et traitées sous forme de rapports pertinents relatifs à la consommation d'énergie, aux coûts et aux émissions. Grâce à une meilleure transparence et qualité d'information, les décisions en matière d'optimisation durable sont facilitées.

Les informations issues de la surveillance de la gestion de l'énergie permettent d'identifier le potentiel d'économie d'énergie et de former la base de votre plan d'optimisation. Une surveillance continue assure non seulement que tout potentiel est exploité mais permet aussi de documenter le résultat de chaque mesure mise en œuvre.

## Analyse énergétique

Les technologies et les procédés pour l'économie d'énergie sont constamment développés. Siemens dispose de la compétence technique et de l'expérience pour analyser activement la performance énergétique de votre bâtiment. Associé à des indices de comparaison pertinents et à des méthodes documentées éprouvées, ce savoir-faire est concrètement mis en œuvre au sein de votre plan d'optimisation.

## Optimisation énergétique

Votre plan d'optimisation énergétique est spécialement adapté à vos besoins et exigences individuels et se base sur les résultats de la surveillance de la gestion de l'énergie et de l'analyse énergétique. La bonne mise en œuvre des mesures établies est essentielle pour atteindre les objectifs fixés. Pour profiter au maximum de ce plan, les mesures en matière d'optimisation énergétique peuvent être complétées par des mesures d'optimisation du fonctionnement.

## Vos avantages

En collaborant avec l'équipe Siemens, vous bénéficierez d'un processus individuel sur mesure pour l'optimisation de l'efficacité de vos bâtiments, avec les avantages suivants :

- réduction des frais énergétiques et d'exploitation
- niveau de confort constant sur le lieu de travail
- augmentation de la fiabilité et de l'efficacité de vos installations techniques des bâtiments
- prolongation de la durée de vie des installations techniques des bâtiments
- développement des compétences de votre personnel d'exploitation
- soulagement des décisions de gestion durable grâce à une grande transparence
- réduction des atteintes à l'environnement

**Avec nous et en tant que partenaire, mettez en œuvre et gérez un processus d'optimisation énergétique durable pour vos bâtiments.**

## Optimisation de la performance du bâtiment

L'optimisation de la performance du bâtiment (Building Performance Optimisation) se compose de trois parties : centres d'appel d'urgence et d'assistance, services Energie et services d'exploitation du programme Advantage Services™ de Siemens

## Phase 1

### Développer la réussite

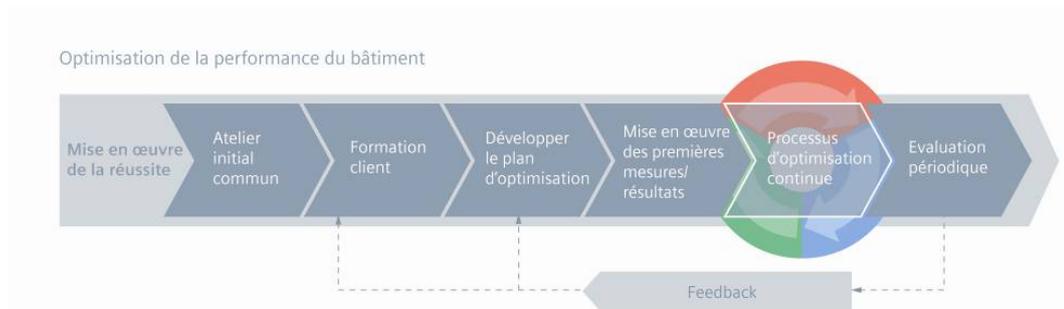
Pour concrétiser notre approche-client, nous avons représenté notre processus de développement de solution sur mesure de manière synthétique. Vous participez activement à ce processus « Se faire une idée, apporter son savoir-faire et répartir les responsabilités » tout comme Siemens.



## Phase 2

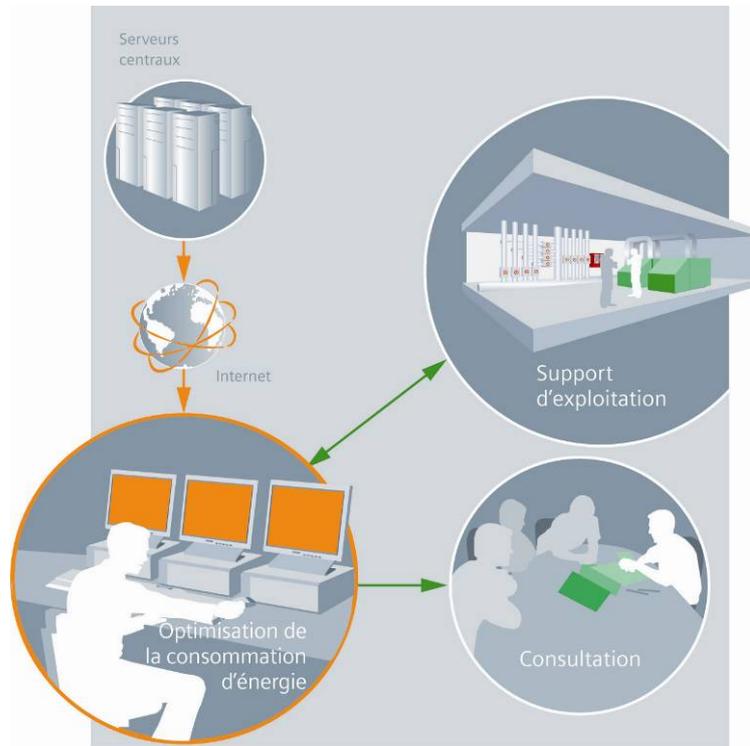
### Construire sur les bonnes bases

Le schéma ci-dessous illustre la procédure systématique suivie pour implémenter l'optimisation de la performance du bâtiment. En étroite collaboration avec votre personnel (dans le cadre d'ateliers), nous analysons votre bâtiment et déterminons une solution sur mesure. La formation ciblée de vos collaborateurs ainsi que l'implémentation de toutes les mesures susceptibles d'être réalisées immédiatement tiennent une place importante dans notre démarche d'optimisation. Nous effectuons ensuite un contrôle permanent visant à pérenniser l'optimisation et permettre des améliorations futures, avec l'appui de l'Advantage Operation Center.



### Advantage Operation Center

Grâce à une commande à distance via un accès sécurisé à votre système de gestion technique du bâtiment, une base de données commune est constituée et les mesures d'optimisation sont mises en œuvre avec efficacité. A partir de l'Advantage Operation Center (AOC), une connexion à distance vers votre système de gestion technique du bâtiment peut être établie. Cela permet de mettre en œuvre des mesures de façon économique mais aussi d'assurer les résultats d'économie visés par l'intermédiaire de la surveillance des paramètres d'exploitation essentiels (consommation d'énergie, messages du système, etc.). Un système de rapports sophistiqué se composant par ex des statistiques d'alarme, des processus de consommation et de la fonction journal favorise la qualité et la vitesse des actions. La collaboration entre votre personnel d'exploitation et nos ingénieurs s'appuie sur une base commune. Les mesures d'optimisation qui ne peuvent pas être mise en œuvre à distance sont réalisées sur place par nos techniciens de service ou votre personnel d'exploitation.



Profitez des avantages de l'Advantage Operation Center :

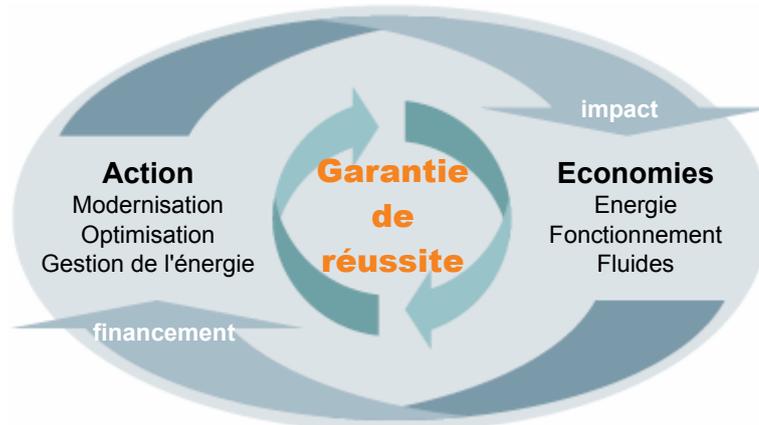
- Grande réactivité
- Mobilisation de techniciens hautement qualifiés
- Surveillance à distance et optimisation des installations
- Mise en œuvre économique
- Analyse continue des données de consommation et des événements
- Accès aux données énergétiques par le client via Internet
- Système de rapports probant
- Documentation des prestations fournies

## 6.2.3 Solutions énergétiques et environnementales (EES)

Qu'est ce que le contrat de performance?

### Se concentrer sur l'essentiel

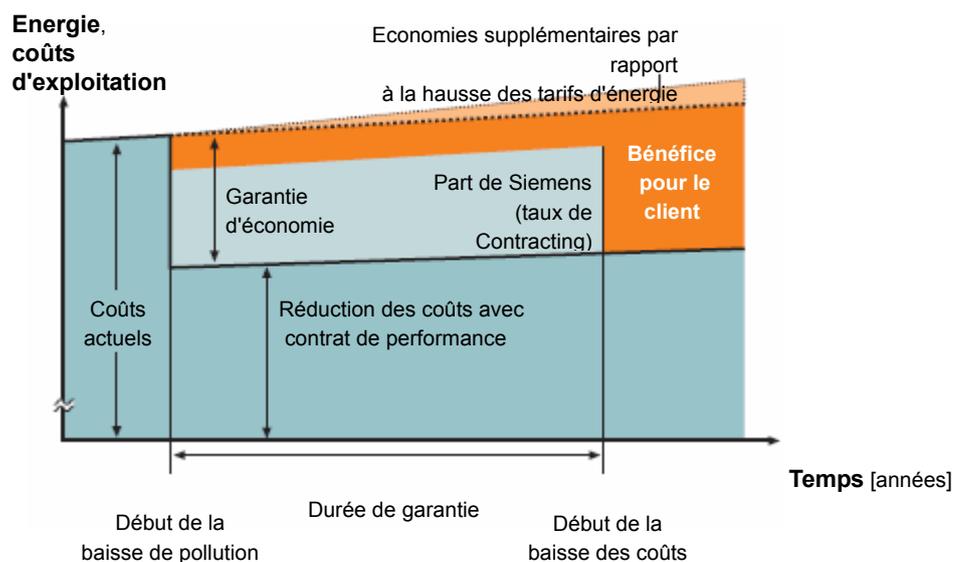
Nous exploitons les possibilités d'économie d'énergie dans la gestion technique des bâtiments d'un client par des actions de modernisation et d'optimisation ciblées dans le but de faire baisser les coûts d'exploitation et d'augmenter la valeur. Les investissements consentis sont amortis par les économies d'énergie réalisées pendant la durée de vie du contrat. Cette garantie d'économie assure la réussite économique du client. La modernisation des installations techniques et l'assurance de leur fonctionnement correct pendant la durée de vie du contrat augmente la sûreté du fonctionnement. En économisant de l'énergie en collaboration avec nos clients, nous apportons une contribution précieuse à la protection de l'environnement.



### L'exploitant à tout à gagner avec un contrat de performance

- Augmentation de la valeur grâce à la modernisation
- Amortissement des investissements par les économies réalisées
- Absence de risque grâce à la garantie de résultat
- Garantie d'un fonctionnement irréprochable pendant la durée de vie du contrat
- Assurance qualité durable grâce à la gestion de l'énergie
- Financement assuré

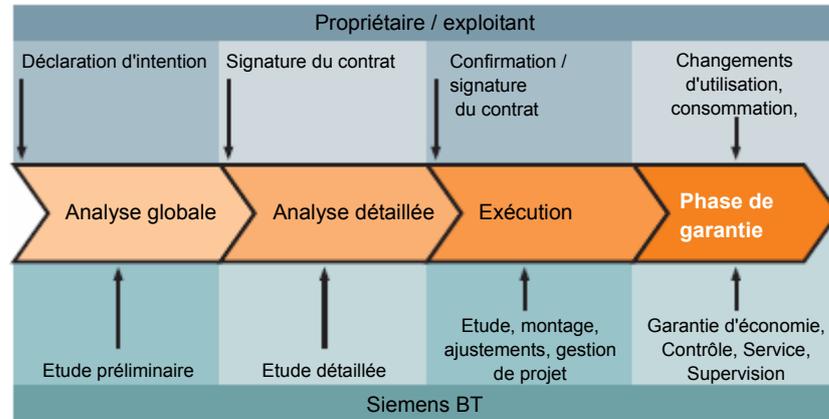
### Modèle de financement



Du début de la garantie jusqu'à la fin du contrat, les économies garanties offrent l'assurance :

- de financer toutes les mesures d'économie nécessaires
- de partager les économies supplémentaires entre les partenaires
- de faire assumer par Siemens les économies non réalisées
- de profiter, à la fin du contrat, des réductions de coût dans leur intégralité

### Déroulement du projet



Le client détermine avec nous le déroulement du projet. Une fois les bâtiments concernés identifiés, les potentiels d'économie sont évalués dans l'étude préliminaire. Une étude détaillée permet d'affiner l'identification des économies potentielles, de prendre les mesures adéquates et de calculer la rentabilité. Après signature du contrat de performance, nous assurons l'étude, la livraison et l'installation. Avec la finalisation du projet commence la garantie de performance, c'est à dire l'assurance d'économies garanties. Pendant cette phase, des rapports sont produits régulièrement sur les économies réalisées.

## **7 Informations et documentations**

Nous serions ravis que ce manuel vous ait donné l'envie d'en connaître encore un peu plus sur la performance énergétique.

Nous vous proposons à cet effet quelques liens utiles sur Internet, ainsi qu'une liste de documents pour vous aider à contribuer à notre entreprise commune de GTB performante.

## 7.1 Liens Internet

- European Commission / Energy <http://ec.europa.eu/energy/>  
[http://ec.europa.eu/energy/action\\_plan\\_energy\\_efficiency](http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency)
- DPEB Buildings Platform <http://www.buildingsplatform.org/cms/>
- eu.bac <http://www.eubac.org/>
- eu.bac Cert <http://www.eubacert.eu/>
- International Energy Agency <http://www.iea.org/>
- CEN/TC247  
<http://www.cen.eu/CENORM/BusinessDomains/TechnicalCommitteesWorkshops/CENTechnicalCommittees/CENTechnicalCommittees.asp?param=6228&title=CEN/TC+247>
- ASHRAE publications about LEED  
<http://www.ashrae.org/search/?q=leed&restrict=publications>
- Minergie <http://www.minergie.com/>
- U.S. Green Building Council <http://www.usgbc.org/Default.aspx>
- U.S. Green Building Council / LEED  
<http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CategoryID=19>
- Siemens Building Technologies / Energy Efficiency  
[https://www.buildingtechnologies.siemens.com/energy\\_efficiency.htm](https://www.buildingtechnologies.siemens.com/energy_efficiency.htm)
- Novatlantis - développement durable au sein de l'ETH  
<http://www.novatlantis.ch/>
- Association for the Study for Peak Oil (ASPO)  
[www.peakoil.ch](http://www.peakoil.ch)

## 7.2 Références documentaires

### 7.2.1 Ouvrages de référence

Directive DPEB de l'Union Européenne :

- allemand

[http://www.eco.public.lu/attributions/dg3/d\\_energie/energyefficient/info/directive\\_de.pdf](http://www.eco.public.lu/attributions/dg3/d_energie/energyefficient/info/directive_de.pdf)

- anglais

[http://www.eco.public.lu/attributions/dg3/d\\_energie/energyefficient/info/directive\\_en.pdf](http://www.eco.public.lu/attributions/dg3/d_energie/energyefficient/info/directive_en.pdf)

- Français

[http://www.eco.public.lu/attributions/dg3/d\\_energie/energyefficient/info/directive\\_fr.pdf](http://www.eco.public.lu/attributions/dg3/d_energie/energyefficient/info/directive_fr.pdf)

Rapport 2007 des Nations Unies sur le changement climatique

## 7.3 Normes concernées

### CEN

Document cadre „ Explication des relations entre les différentes normes européennes et la DPEB »

prCEN/TR 15615 : 2007

Chauffage	EN 15316-1, EN 15316-4
Refroidissement	EN 15243
Eau chaude sanitaire	EN 15316-3
Ventilation	EN 15241
Eclairage	EN 15193
Energie auxiliaire	
GTB	EN 15232

Normes relatives aux appareils de régulation électronique pour les applications CVC (par exemple EN 15500, EN12098)

Normalisation des systèmes de Gestion Technique des Bâtiments

EN ISO 16484-2	Systèmes de gestion techniques du bâtiment / Partie 2: Matériel
EN ISO 16484-3	Systèmes de gestion techniques du bâtiment / Partie 3: Fonctions
EN ISO 16484-5	Systèmes de gestion techniques du bâtiment / Partie 5: Protocole de communication – BACnet
EN ISO 16484-6	Systèmes de gestion techniques du bâtiment / Partie 6: Test de conformité de la communication – BACnet
prEN ISO 16484-7	Systèmes de gestion techniques du bâtiment / Partie 7: Implémentation du projet

Normalisation des protocoles de communication :

EN ISO 16484-5 /-6	BACnet
EN 14908-1 .. -6	LonWorks
EN 50090 et EN 13321	KNX

Série de normes EN 45000 pour eu.bac Cert

Versions nationales de la norme EN 15232 :

Belgique :	NBN EN 15232
Bulgarie :	BDS EN 15232:2008
Allemagne :	DIN EN 15232
Estonie :	EVS-EN 15232:2007
Finlande :	SFS-EN 15232
France :	NF P52-703; NF EN 15232
Grèce :	ELOT EN 15232
Grande-Bretagne :	BS EN 15232:2007
Irlande :	I.S. EN 15232:2007
Islande :	ÍST EN 15232:2007
Italie :	UNI EN 15232:2007
Croatie :	HRN EN 15232:2008
Lettonie :	LVS EN 15232:2007
Lituanie :	LST EN 15232:2007
Malte :	MSA EN 15232:2007
Pays-Bas :	NEN-EN 15232:2007
Norvège :	NS-EN 15232:2007
Autriche :	OENORM EN 15232
Portugal :	EN 15232:2007
Pologne:	PN-EN 15232:2007(U)
Roumanie :	SR EN 15232:2007
Suisse :	SIA 386.110:2007; SN EN 15232:2007
Suède :	SS-EN 15232:2007
Espagne :	UNE-EN 15232:2008
Slovaquie :	STN EN 15232
Slovénie :	SIST EN 15232:2007
République Tchèque :	CSV EN 15232
Hongrie :	MSZ EN 15232:2008
Chypre :	CYS EN 15232:2007

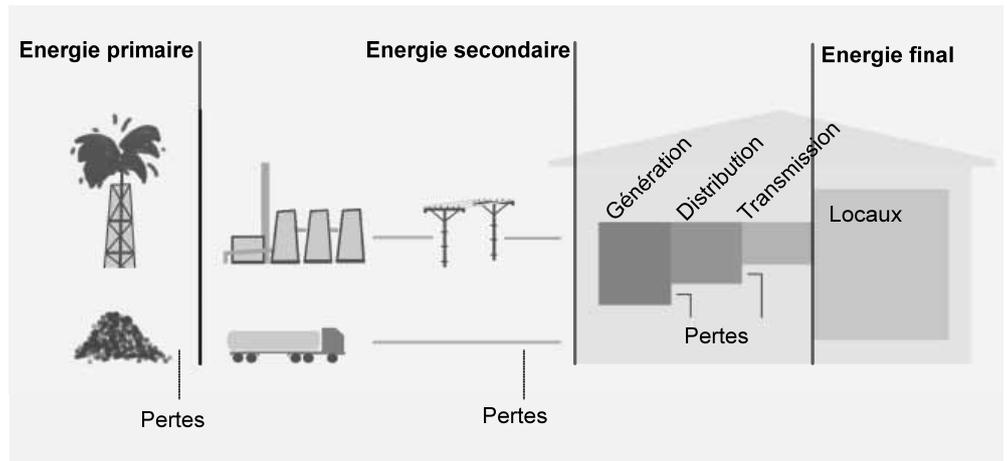
## 8 Abréviations et termes utilisés

### 8.1 Abréviations

CEN	Comité <b>E</b> uropéen de <b>N</b> ormalisation -
DPEB	<b>E</b> nergy <b>P</b> erformance of <b>B</b> uilding <b>D</b> irective - Directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments
EMPA	anciennement <b>E</b> idgenössische <b>M</b> aterial <b>p</b> rüfung <b>s</b> anstalt. aujourd'hui: Institut interdisciplinaire de services et de recherche pour les sciences des matériaux et le développement technique au sein du secteur ETH
EN	<b>E</b> uropäische <b>N</b> orm (Norme Européenne)
ETH	<b>E</b> idgenössisch <b>T</b> echnische <b>H</b> ochschule (Ecole polytechnique fédérale)
eu.bac eu.bac Cert	<b>e</b> uropean <b>b</b> uilding <b>a</b> utomation and <b>c</b> ontrols association Procédure de certification de l'eu.bac (validée par l'octroi d'une licence)
EU	<b>E</b> uropean <b>U</b> nion - Union Européenne
GTB	<b>G</b> estion <b>T</b> echnique des bâtiments
IEA	International Energy Agency - Agence internationale de l'énergie
MINERGIE	Norme(s) de construction pour des bâtiments basse énergie (actuellement en Suisse et en France): Plus grande qualité de vie, moins grande consommation d'énergie
TC	<b>T</b> echnical <b>C</b> ommitée (comité technique) Groupe de travail technique

## 8.2 Définitions

Energie primaire



Unité fonctionnelle

Solution ou solution partielle sous forme d'un bloc logiciel

Rafrâichissement nocturne

Refroidissement du bâtiment pendant la nuit, dans le but d'abaisser la charge frigorifique ou la température ambiante pour la période d'occupation suivante, et permettant de refroidir à moindre coût (énergie gratuite) le plus efficacement possible

Ventilation nocturne

Equivalent du rafraîchissement nocturne pour l'air neuf.







# Answers for infrastructure.

## ■ Méga tendances pour le futur

Les méga tendances – changement démographiques, urbanisation, changement climatiques et mondialisation – construisent le monde d'aujourd'hui. Elles ont un impact sans précédent sur nos vies et sur des secteurs vitaux de notre économie.

## ■ Des technologies innovantes pour répondre aux questions liées aux méga tendances

Au travers de ses 160 ans d'histoire de recherche et d'une talentueuse ingénierie, avec plus de 50,000 brevets actifs, Siemens a continuellement fourni à ses clients des innovations pour le domaine de la santé, pour l'énergie et pour toutes infrastructures – globales et locales .

## ■ Améliorer la productivité et l'efficacité tout au long de la vie de votre bâtiment

Building Technologies offre des solutions intégrées intelligentes pour les industries, les commerces ainsi que pour les bâtiments résidentiels. Notre portefeuille de produits, services et de solutions de technologie d'installations électriques, d'automatismes du bâtiment, de détection incendie et de sécurité électronique respectueux de notre environnement, vous permet:

- Un confort optimal et la plus haute efficacité énergétique de vos bâtiments
- Sûreté et sécurité pour votre personnel, vos procédés et vos actifs
- Améliorer la productivité de votre business



Siemens Suisse SA  
Industry Sector  
Building Technologies Division  
International Headquarters  
Gubelstraße 22  
6301 Zoug  
Suisse  
Tél +41 41 724 24 24

Ce document contient les descriptions générales des options techniques disponibles, qui n'ont pas toujours besoin d'être présentes dans chaque projet. Les fonctionnalités requises doivent donc être spécifiées dans chaque projet au moment de clore le contrat.

© Siemens Suisse SA, 2009 • N° de commande XXXXXXXX • XXXXXXXX