

**CONCEVOIR ET
RENOVER
UN BÂTIMENT
TERTIAIRE**

LES CAHIERS DES CHARGES **Energie⁺**

Pour le Maître d'Ouvrage

**CHECK-LIST
ÉNERGÉTIQUE
INSTALLATION D'ECLAIRAGE**

Version juin 2004

>> Toute l'information sur l'énergie en Wallonie sur
<http://energie.wallonie.be>
(publications, outils techniques, séminaires, aides financières, ...)


RÉGION WALLONNE

**Pour tout renseignement, contactez le
Facilitateur Tertiaire désigné par la Région wallonne**
ICEDD
Institut de Conseil et d'Études de Développement Durable
Boulevard Frère Orban, 4 – 5000 Namur
Gauthier Keutgen
Tél : 081/25 04 80 – fax : 081/25 04 90
Courriel : gauthier.keutgen@icedd.be

**RÉINVENTONS
L'ÉNERGIE**

Avertissement

Mode d'utilisation de ce document

La Région wallonne a souhaité fournir aux Maîtres d'Ouvrage, aux bureaux d'études et aux architectes une série d'outils sous la forme de check-lists et de cahiers des charges de référence pour la conception « énergétique » d'un nouveau bâtiment ou sa rénovation :

- **les check-lists doivent servir à clarifier les demandes de performance énergétique** entre un Maître d'Ouvrage et ses opérateurs,
- **les cahiers des charges précisent les critères techniques** à mettre en œuvre pour atteindre ces performances.

Chaque Maître d'Ouvrage reste libre de décider, avec les conseils du bureau d'études et/ou de l'installateur, d'intégrer ou non les recommandations les plus intéressantes et les plus adaptées dans son projet.

Ces recommandations ne sont pas exhaustives et ne dispensent pas d'appliquer les normes et prescriptions réglementaires en vigueur.

Dans un but de promotion des économies d'énergie, des copies d'extraits ou de l'intégralité de ce texte sont souhaitées. Aucune activité commerciale relative à l'utilisation des informations qu'ils contiennent n'est cependant autorisée.

Il appartient à chaque utilisateur de ce document de faire preuve de vigilance et de capacité d'adaptation lorsqu'il sera appelé à rédiger les clauses définitives qui le liera avec son opérateur. En aucun cas, la Région wallonne ou le concepteur du présent n'assumeront une quelconque responsabilité quant à une utilisation erronée ou inappropriée des clauses reprises dans le présent document. La vérification finale reste du ressort de l'utilisateur.

Initiative

Ministère de la Région Wallonne
DGTRE
Direction Générale des Technologies,
de la Recherche et de l'Energie.

Avenue Prince de Liège, 7
5100 Jambes

Réalisation

Architecture et Climat – UCL
Place du Levant, 1
1348 Louvain La Neuve

Contact

Tel : 010/47.21.42
Fax : 010/47.21.50
Courriel : climat@arch.ucl.ac.be
Site Internet : www-climat.arch.ucl.ac.be

LES CAHIERS DES CHARGES *Energie*⁺

La collection actuelle des documents de référence pour concevoir et rénover un bâtiment du secteur tertiaire est composée de :

► Synthèse didactique

- Conception énergétique d'un bâtiment tertiaire

► Pour le Maître d'Ouvrage

Check-lists énergétiques : - de la programmation à la mise en service -

- Installation de chauffage
- Installation d'eau chaude sanitaire
- Installation d'éclairage**
- Installation de ventilation hygiénique
- Installation de climatisation
- Installation d'un grand système de production d'eau chaude solaire
- Installation de cogénération (étude de pré-faisabilité)

► Pour les Bureaux d'Etudes et les Installateurs

Cahiers des charges énergétiques :

- Installation de chauffage
- Installation d'eau chaude sanitaire
- Installation d'éclairage
- Installation de climatisation (chauffage, refroidissement, ventilation)
- Installation d'un grand système de production d'eau chaude solaire (*en préparation*)

Ces documents sont téléchargeables sur le Site Portail de l'Energie de la Région wallonne – <http://energie.wallonie.be>)

Investir dans l'énergie aujourd'hui ?

1. Avoir un bâtiment efficace d'un point de vue énergétique, c'est s'engager dans **une démarche citoyenne** pour le respect de l'environnement et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le "surcoût" éventuel pour un bâtiment plus efficace est généralement faible par rapport aux coûts de construction ou de rénovation d'un bâtiment.
2. La conception d'un bâtiment et de ses installations influence **le coût d'exploitation** pendant toute la durée de vie du bâtiment et des installations, soit 20, 30 ou 40 ans.
3. La tendance structurelle du **coût de l'énergie** sur 20 ou 30 ans **est à la hausse !** Dans le présent document, la rentabilité a été calculée pour un coût du combustible de 0,3 €/litre fuel ou 0,3 €/m³ gaz naturel, et pour un coût du kWh électrique de 0,11 € en Heures Pleines, 0,065 € en Heures Creuses et 0,087 € en fonctionnement continu. Le lecteur pourra apprécier, en cas de hausse du prix des énergies, l'intérêt croissant des recommandations.
4. Sous l'impulsion de l'Union Européenne, tous les bâtiments seront soumis dans moins de 10 ans à **des contraintes réglementaires de performances énergétiques**. C'est au moment de la construction ou de la rénovation d'un bâtiment qu'il est le plus facile et le moins coûteux d'améliorer son efficacité énergétique.

Objectif du document

Ce texte a pour objectif de fournir une aide concrète aux Maîtres d'Ouvrages qui désirent minimiser les consommations énergétiques futures d'un bâtiment qu'ils font construire ou rénover, tout en y assurant le confort des occupants.

Dans une **Check-list** pratique, il présente les critères énergétiques qui seront détaillés dans les **Cahiers des Charges** à destination des bureaux d'études ("Cahier des charges énergétique d'une installation d'éclairage", téléchargeable sur <http://energie.wallonie.be>).

Le document propose des recommandations, pour 4 stades successifs de la construction/rénovation :



- les choix à faire en matière de système
Exemple : éclairage général ou individuel ?
- le type d'équipement à choisir : type de lampe, de ballast, ...
- le dimensionnement des installations
- les demandes à formuler au bureau d'études ou à l'installateur (par exemple : évaluer l'intérêt d'une régulation en fonction de l'éclairage naturel).



Si le Maître d'Ouvrage fait appel à un bureau d'études, il trouvera, en annexe, ces demandes formulées sous forme d'articles de cahier des charges à insérer dans la convention passée entre eux.

Deux niveaux de prescriptions

Pour faire face aux changements climatiques de notre environnement, toutes les mesures énergétiques sont les bienvenues et devraient être intégrées dans un projet de construction. Mais dans le but de définir des priorités parmi ces prescriptions, le document comprend deux types de clauses :

[A EXIGER] **Des exigences** auxquelles doit répondre toute installation d'éclairage pour garantir une performance énergétique minimale.


Le concepteur et le Maître de l'Ouvrage veilleront à ce que ces mesures très efficaces ne soient pas supprimées pour alléger le budget d'investissement. Le surcoût éventuel est généralement remboursé en un temps inférieur à 5 ans par les économies générées.

[A ÉVALUER] **Des recommandations** qui améliorent encore l'efficacité énergétique de l'installation et donc l'impact environnemental du projet.

Le bureau d'études ou l'installateur devront évaluer, dans la situation particulière du projet, les contraintes et l'intérêt énergétique de ces recommandations, afin d'aider le Maître d'Ouvrage à prendre sa décision.

Des commentaires en caractères italiques accompagnent et/ou justifient ces prescriptions.

Table des matières

	Programmation Objectif Les besoins et les paramètres de dimensionnement	Page 8 Page 8 Page 8
	Avant-projet Choix des systèmes d'éclairage	Page 10 Page 10
	Projet Choix des luminaires Régulation	Page 11 Page 11 Page 11
	Mise en service	Page 15
	ANNEXE Articles à insérer dans le cahier des charges de la convention passée entre le maître d'ouvrage et le bureau d'études	Page 17

Programmation

OBECTIF

[A EXIGER]

Limiter la puissance installée.

Limiter au maximum la puissance électrique de l'ensemble des luminaires installés. Celle-ci ne devrait pas dépasser les limites fixées à l'article 1.14. du "cahier des charges énergétiques d'une installation d'éclairage".

Par exemple pour des bureaux : 2,5 W/m²/100 lux soit 10 à 12,5 W/m² pour des locaux de bureau.

Limiter la puissance de l'éclairage permet :

- de diminuer la consommation directe d'électricité,
- de diminuer les charges internes des locaux, et ainsi :
 - o d'améliorer le confort d'été (moins d'heures de surchauffe et donc plus de possibilités d'éviter la climatisation)
 - o ou de limiter la consommation de refroidissement



Voir article 1 pour cahier des charges en annexe.

LES BESOINS ET LES PARAMETRES DE DIMENSIONNEMENT

[A EXIGER]

Si le dimensionnement est réalisé par différents fabricants, définir les besoins :

- le niveau d'éclairage moyen
- et l'uniformité souhaités.

Ainsi que les paramètres de dimensionnement :

- la zone de calcul (position dans l'espace, y compris la hauteur du plan de travail),
- le nombre et l'emplacement des points de calcul,
- le facteur de maintenance des luminaires,
- le facteur de réflexion des parois.

Lorsque le dimensionnement d'un même projet est réalisé par différents fabricants, il est indispensable que les hypothèses de dimensionnement soient clairement fixées (éventuellement par l'auteur de projet) et communes à tous les calculs pour pouvoir comparer les différentes offres.

[A EXIGER]

Dimensionner l'éclairage pour répondre strictement aux besoins.

L'éclairage doit être dimensionné pour que l'éclairage moyen et l'uniformité soient suffisants dans la partie du lieu de travail dans laquelle la tâche visuelle est exécutée. Celle-ci est appelée "zone de travail".



Programmation

Il est en effet inutile d'éclairer les zones de circulation ou de rangement avec la même intensité que la zone de travail. Si la totalité de la surface du local est considérée, il faudra une puissance installée plus importante pour atteindre le niveau d'éclairage moyen requis.



Voir article 2 pour cahier des charges en annexe.

[A EXIGER]

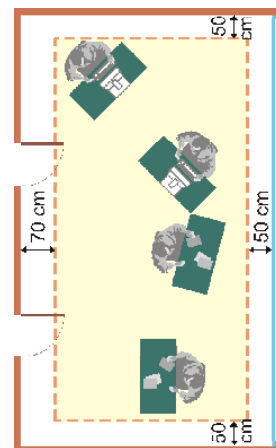
Définir clairement la zone de travail.

Définir la zone de travail le plus précisément possible, et si celle-ci ne peut être réellement connue, la circonscrire au maximum.

Exemple : Soustraire une bande de 50 cm le long des murs sans porte et une bande de 70 cm le long des murs avec portes. En principe, aucune tâche visuelle n'est exécutée dans ces zones "mortes".



Voir article 3 pour cahier des charges en annexe.



Avant-projet

CHOIX DES SYSTEMES D'ECLAIREMENT

[A EXIGER] Ne pas éclairer un local uniquement au moyen d'un éclairage indirect.

[A ÉVALUER] Dans les locaux de bureau, assurer le niveau d'éclairage au moyen de luminaires locaux, dédiés à chaque zone de travail individuelle, combinés à un éclairage général de plus faible puissance.

Ce système permet de limiter la consommation lorsqu'un bureau avec plusieurs postes de travail n'est pas occupé par la totalité des utilisateurs. Attention cependant, l'efficacité énergétique de l'installation et le confort des occupants ne seront assurés que si l'ensemble de l'installation est conçu dès le départ. Ce type de projet est à déconseiller dans un bâtiment de promotion dans lequel l'éclairage individuel doit être installé par le locataire.

[A ÉVALUER] Dans les salles de cours, prévoir un éclairage spécifique pour le tableau. Cet éclairage sera réalisé, par exemple, au moyen de luminaires à réflecteurs asymétriques qui disposeront d'une commande propre.

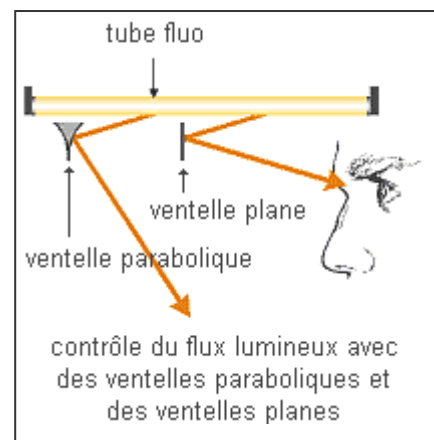
Cet éclairage spécifique est souvent nécessaire pour le confort de lecture des élèves : sans lui, il est difficile d'atteindre un éclairage vertical suffisant. Il permet aussi de ne pas éclairer systématiquement l'ensemble du local quand l'apport en éclairage naturel est suffisant pour la classe.

[A EXIGER] Ne pas éclairer un local par des lampes halogènes ou à incandescence. Si certains locaux doivent disposer d'un éclairage décoratif, assurer celui-ci au moyen de lampes fluocompactes ou de lampes aux iodures métalliques à brûleur céramique.

[A EXIGER] Utiliser des luminaires "basse luminance"* dans les locaux équipés d'écrans de visualisation.

**On qualifie de "basse luminance" les luminaires présentant une luminance moyenne inférieure à 200 cd/m² pour des angles par rapport à la verticale supérieurs à 65°.*

Ils sont caractérisés par des optiques en aluminium équipées de ventelles symétriques et de forme parabolique. Celles-ci permettent un contrôle de la lumière qui évite les réflexions sur les écrans d'ordinateur verticaux ou légèrement inclinés ; ce que ne permettent pas des ventelles planes.





Projet

CHOIX DES LUMINAIRES

[A EXIGER] S'assurer que les luminaires choisis, en fonction de l'implantation prévue dans chaque local, n'entraînent pas d'éblouissement pour les occupants.



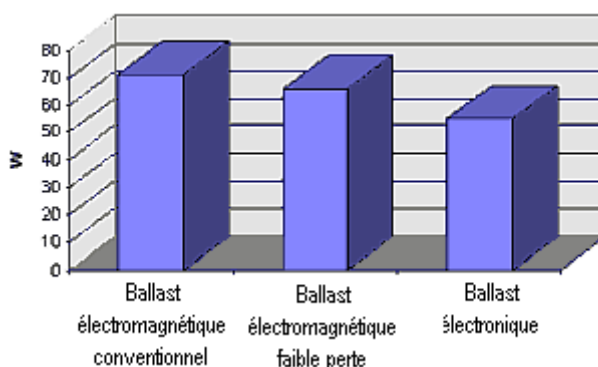
Voir article 4 pour cahier des charges en annexe.

[A EXIGER] S'assurer que les éléments des luminaires prévus seront faciles d'accès pour la maintenance (accès aux composants électriques, démontage des optiques, ...).
Dans les halls de grande hauteur, prévoir des dispositifs de suspension spéciaux pour faciliter la maintenance (treuil, ...)

[A EXIGER] Equiper les luminaires pour lampes fluorescentes de ballasts électroniques.

Ils ont une consommation plus faible que les ballasts conventionnels.

Exemple : consommation d'une lampe de 58 W en fonction du type de ballast :



REGULATION

[A ÉVALUER] Le réseau électrique du bâtiment doit être conçu dès le départ pour permettre une gestion efficace des installations.

Pour que la gestion de l'éclairage soit efficace, le réseau électrique doit permettre d'éteindre une partie seulement des luminaires : une zone du local, la rangée près de la fenêtre, 2 luminaires sur 3, etc.

Il est donc absolument nécessaire de laisser à l'équipe de conception le temps et les moyens nécessaires pour étudier le réseau électrique d'éclairage.



Voir article 5 pour cahier des charges en annexe.



[A EXIGER] Prévoir pour chaque local au moins une commande d'allumage et d'extinction propre.

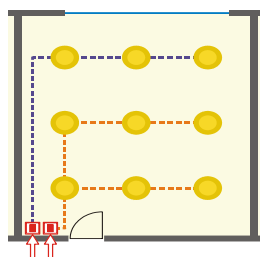
Sans cela, on verra couramment des locaux inoccupés mais néanmoins éclairés...

[A ÉVALUER] Dans chaque local, la rangée de luminaires la plus proche des fenêtres doit pouvoir être commandée séparément des autres luminaires.

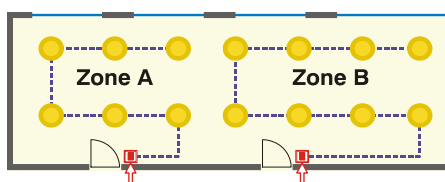
Cette recommandation s'applique également aux locaux équipés de 2 luminaires situés à des distances différentes des fenêtres.

L'interrupteur ou le bouton-poussoir commandant les luminaires proches des fenêtres disposeront alors d'un signe distinctif clair (par exemple, une couleur différente).

Cette configuration du réseau permet non seulement une gestion manuelle en fonction de l'éclairage naturel, mais donne aussi la possibilité d'installer un système de gestion automatique.



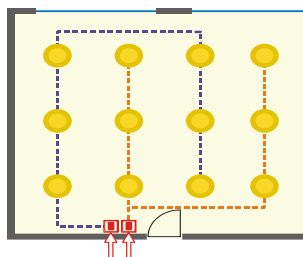
[A ÉVALUER] Prévoir pour chaque zone d'activité une commande d'éclairage propre. Dans les locaux d'activité unique mais de grande superficie, il est recommandé également de découper la commande de l'éclairage en différentes zones pour permettre un allumage différencié en fonction des besoins.



[A ÉVALUER] Dans les locaux demandant des niveaux d'éclairage différents en fonction de l'activité, la commande de l'éclairage sera répartie de manière à adapter le nombre de luminaires en fonctionnement.

Le mode d'utilisation de la commande doit apparaître clairement à l'utilisateur ou être automatisé.

Ces activités différentes sont, par exemple, le travail courant d'une part, le gardiennage ou l'entretien d'autre part.



[A ÉVALUER]

Raccorder l'ensemble de l'installation sur un programmateur horaire

Une dérogation locale doit toujours être possible, le retour au mode automatique se faisant après une période définie (1 heure, par exemple).

On peut adopter le même système pour l'ensemble des équipements électriques raccordés sur les prises de courant en raccordant celles-ci sur un programmateur horaire. Certaines prises doivent néanmoins fonctionner constamment (frigos, ...)

[A EXIGER]

Dans les lieux publics ou de passage, ne permettre l'accès à la commande manuelle qu'au seul gestionnaire.

Dans les lieux non collectifs, laisser la commande des luminaires accessible aux occupants.

[A ÉVALUER]

Etudier l'intérêt de commander l'extinction des luminaires au moyen d'une détection de présence, pour les locaux à occupation variable mais non programmable, de type public ou de passage.



Voir article 6 pour cahier des charges en annexe.

[A ÉVALUER]

Etudier l'intérêt de gérer le fonctionnement des luminaires en fonction de l'éclairage naturel, pour les locaux profitant d'apports gratuits importants.



Voir article 7 pour cahier des charges en annexe.

[A EXIGER]

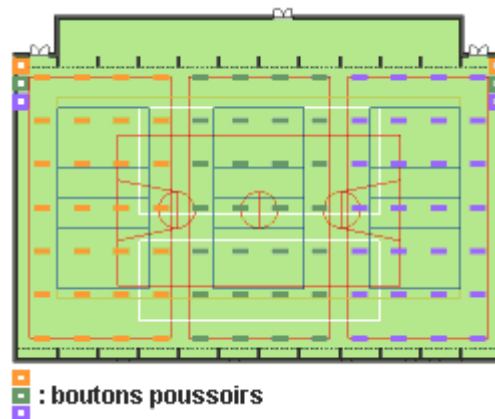
Dans les salles de cours, prévoir une commande propre pour les luminaires éclairant le tableau.

[A ÉVALUER]

Dans les salles omnisports, prévoir un système permettant de garantir la coupure de l'éclairage en dehors de l'occupation.

[A EXIGER]

Dans les salles de sport, prévoir un dispositif qui permette l'éclairage de chacun des terrains adjacents indépendamment des autres.



[A EXIGER]

Commander l'ensemble des luminaires extérieurs au bâtiment au moyen d'interrupteurs munis de témoins de visualisation. Asservir cette commande à une cellule crépusculaire avec possibilité de limitation par horloge.

Un système de gestion efficace doit limiter le temps de fonctionnement des luminaires

- en les éteignant le plus rapidement possible au lever du jour (utilité de la cellule crépusculaire)
- en les éteignant (tous, ou une partie d'entre eux) lorsqu'il n'y a pas de passage, par exemple entre minuit et 5 heures du matin...

[A ÉVALUER]

Choisir des couleurs claires pour les parois des locaux.

La distribution de la lumière dans un espace dépend de la répartition des sources lumineuses et de la réflexion des parois. Le confort lumineux sera donc d'autant plus important et la puissance d'éclairage à installer sera d'autant plus faible que les réflexions de chaque paroi sont élevées (couleurs claires) et uniformément réparties (couleurs uniformes).



Mise en service

RECEPTION DES TRAVAUX

[A EXIGER]

Lors de la réception de l'installation, doivent être fournis :

- un dossier technique descriptif (plans, schémas, notice des appareils),
- les instructions d'utilisation compréhensibles par une personne non spécialisée,
- les instructions de maintenance (précisant notamment les conditions de garantie).

[A EXIGER]

Avant d'accorder la réception définitive de l'installation, vérifier que la régulation fonctionne correctement :

- l'éclairage est-il bien à l'arrêt dans les différentes zones lorsqu'elles sont inoccupées? Il peut être intéressant de passer dans le bâtiment un soir, un week-end, pendant une semaine de congés,...
- ...



Mise en service

ANNEXE



Articles à insérer dans le cahier des charges de la convention passée entre le Maître d'Ouvrage et le bureau d'études (BE)

Article 1. Le BE dimensionnera l'éclairage conformément à l'article 1.14. du "cahier des charges énergétique d'une installation d'éclairage", de sorte que notamment la puissance électrique des luminaires installés ne dépasse pas:

- 2,5 W/m²/100 lux pour des locaux de bureau et des salles de cours (conseillé : 2 W/m²/100 lux)
- 3 W/m²/100 lux pour des salles de sport et des grands halls
- 3,5 W/m²/100 lux pour un couloir.

Article 2. Le BE dimensionnera l'installation d'éclairage pour atteindre, sur la zone de travail et dans les zones environnantes immédiates, le niveau et l'uniformité d'éclairement minimaux définis dans la norme NBN EN 12464-1. Pour l'éclairage des installations sportives, on se référera à la norme NBN EN 12193.

Article 3. La zone de travail (partie du local dans laquelle la tâche visuelle est exécutée) des différents locaux sera définie le plus précisément possible avec le maître d'ouvrage.

Si elle ne peut être déterminée clairement, la zone de travail sera définie :

- dans des bureaux, comme la surface du local de laquelle on soustrait une bande de 50 cm le long des murs sans porte et une bande de 70 cm le long des murs avec porte.
- dans des classes, comme la surface totale de la classe de laquelle on soustrait :
 - o une bande de 50 cm dans le fond de la classe,
 - o une bande de 1 m le long des parois occupées par des armoires,
 - o et une bande de 50 cm le long de la paroi sur lequel le tableau est placé. Celui-ci disposera d'un éclairage spécifique.
- dans les couloirs et les sanitaires, comme la surface du local.
- pour les salles et terrains de sport, suivant la norme NBN EN 12193.

Article 4. Le BE s'assurera que le taux d'éblouissement unifié (UGR) des luminaires choisis est conforme à la NBN EN 12464-1 pour chaque local.

Article 5. Le BE concevra le réseau électrique pour l'éclairage du bâtiment dans l'objectif de permettre une gestion efficace des installations : extinction partielle de l'éclairage des locaux, gestion en fonction de l'éclairage naturel, répartition des commandes au sein d'un plateau, etc.

Il s'assurera notamment que :

- *chaque local dispose d'une commande d'allumage et d'extinction propre,*
- *dans chaque local, la rangée de luminaires la plus proche des fenêtres peut être commandée séparément des autres luminaires,*
- *dans les salles de cours, les luminaires éclairant le tableau disposent d'une commande propre,*
- *dans les salles de sport, l'éclairage des terrains adjacents peut être commandé séparément,*
- *la commande de l'ensemble des luminaires extérieurs au bâtiment se fait au moyen d'interrupteurs munis de témoins de visualisation, et qu'elle est asservie à une cellule crépusculaire avec possibilité de limitation par horloge.*

Article 6. Le BE étudiera l'intérêt de commander l'extinction des luminaires au moyen d'une détection de présence dans les locaux à occupation variable mais non programmable, de type public ou de passage.

Article 7. Dans les locaux profitant d'éclairage naturel, le BE étudiera l'intérêt de réguler le flux lumineux des luminaires les plus proches des fenêtres en fonction de l'apport en éclairage naturel.



>> Toute l'information sur l'énergie en Wallonie sur <http://energie.wallonie.be> (publications, services d'aide, outils techniques, actualités, séminaires, aides financières, ...).



Le REactif, un Trimestriel gratuit d'information sur l'énergie en région wallonne : l'actualité, les nouveautés, des réussites dans l'industrie et le tertiaire, la cogénération et les énergies renouvelables. Abonnement sur <http://energie.wallonie.be>.