



Logiciel d'aide à la décision en efficacité énergétique des bâtiments tertiaires

www.energieplus-lesite.be

Olivier Dartevelle
Architecture et Climat
Université catholique de Louvain (UCL)

Avec le soutien du Service public de Wallonie, DGO4,
Département de l'Énergie et du Bâtiment durable



- Un outil d'aide à la décision?
- Par qui et pour qui?
- Quelles infos?
- Trouver une information?

- Un outil d'aide à la décision?
- Par qui et pour qui?
- Quelles infos?
- Trouver une information?

Un outil d'aide à la décision...

Un outil informatique ?

- Un accès immédiat à l'information recherchée,
- Une information à plusieurs niveaux, selon le niveau de connaissance.
- Sur différents supports :
 - Un **site internet** : 750 consultations de longue durée par jour,
 - Une **version téléchargeable** en ligne
 - Un **CD-ROM** distribué par la Région wallonne : ~15.000 exemplaires par version.

D'aide à la décision ?

- Passer de la théorie à la pratique
- Une démarche en deux étapes:
 - Un diagnostic de la situation existante
 - Aide à la réalisation du projet.

... pour la rénovation et conception énergétique des bâtiments tertiaires

Un domaine ciblé

- **l'utilisation rationnelle de l'énergie** (URE) dans les bâtiments (existants ou neufs),
- le **tertiaire** : bureaux, écoles, halls omnisports, ateliers, hôpitaux, maisons de repos, commerces ...

Réservé aux spécialistes?

- les **responsables énergie**,
- les gestionnaires de bâtiments,

Mais aussi:

- les bureaux d'étude (concepteurs),
- les particuliers,
- les écoles et universités, notamment des écoles d'ingénieurs (support de cours).

=> En R.W. et ailleurs!

Un contenu en constante évolution!

1999



Version 1

- Eclairage
- Audit énergétique du bâtiment

2001



Version 2

- En + :**
- Ventilation
 - Climatisation
 - Cuisines collectives

2003



Version 3

- En + :**
- Façades
 - Toitures
 - Chauffage
 - Bureautique

2004



Version 4

- En + :**
- Cahier des charges

2006



Version 5

- En + :**
- Secteur hospitalier et stérilisation
 - Ascenseur

Un contenu en constante évolution !



Version 6.0

Accessible en ligne depuis juin 2009 !

Un contenu en constante évolution!

La **version 6.0**, c'est en +:

- Une **nouvelle interface**,
- Une présentation des exigences relatives à la **réglementation P.E.B.**,
- Des modules **Éclairage** et **Froid alimentaire** complétés et développés pour répondre aux spécificités des commerces,
- Pour la première fois, une présentation des **isolants "écologiques"**.

=> Actuellement, le site comprend environ 15.000 pages!

- Un outil d'aide à la décision?
- Par qui et pour qui?
- Quelles infos?
- Trouver une information?

Intervenants



Le Service Public de Wallonie



DGO4 - Aménagement du territoire, Logement, Patrimoine et Énergie



Département de l'Energie et du Bâtiment durable



Le Programme Responsable énergie de la Région wallonne



Architecture et Climat

Architecture & Climat

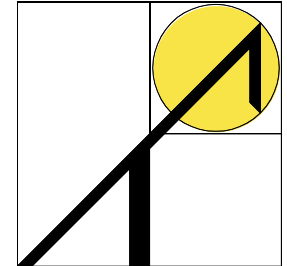
Cellule de recherche depuis 1980 sous la responsabilité du Prof. A. De Herde

Domaines d'activité

Architecture climatique et architecture durable

Efficacité énergétique des bâtiments

Enseignement de l'architecture et méthodes pédagogiques



Financement

Agence Internationale de l'Énergie; Communauté Européenne; État fédéral;
Régions wallonne, flamande, Bruxelles capitale; Administrations de la recherche et
de l'énergie; Collaborations nationales et internationales; Industries; ...

Actuellement 28 personnes dont 25 chercheurs

Architecture & Climat

Pôles de compétences et recherche actuelles:

Renovation énergétique - *Advanced Housing Renovation with Solar & Conservation (AIE37)*

Performance Energétique des Bâtiments

Energie+

Isolation par l'intérieur et matériaux nouveaux

Matériaux

SIMBA: *Simulation numérique appliquée au bâtiment*

Éclairage naturel et artificiel

Place urbaine et micro-climats

Problématique des lotissements

Eau

EDUCATE: *projet européen sur l'enseignement de l'architecture durable.*

...



spin off de conseils et d'études en architecture durable créé en 2005

Le R. E.

Le « Responsable Energie »

- Formation organisée par la **Région wallonne depuis 1989**
- Accessible à toute **personne** (ou un groupe de personnes), en général désignée par la direction qui, dans un établissement ou institution du secteur tertiaire (public ou privé) doit **gérer les aspects énergétiques** du patrimoine de l'établissement ou de l'institution qui les emploie.

Son rôle

- **compter et gérer** l'énergie ;
- proposer des initiatives visant à **améliorer la performance énergétique** de l'établissement (bâtiments et équipements);
- **sensibiliser** les occupants.

Sa formation :

- ensemble de **14 journées** de formation.
- procédure de **certification** afin d'évaluer leurs connaissances et aptitudes à mener des projets de maîtrise durable de l'énergie sur le terrain.

Le R. E.

Le « Responsable Energie »

Ses tâches en particulier:

- connaître et suivre les **consommations énergétiques** des bâtiments et des installations;
- négocier les **tarifs** ;
- organiser la régulation et la **maintenance** des équipements ;
- organiser l'utilisation des bâtiments ;
- agir sur les **comportements** des usagers ;
- identifier les besoins de **rénovation** énergétique et assurer un dialogue avec les professionnels (architectes, bureaux d'études, ...) ;
- permettre l'intégration de la dimension énergétique dès la conception de nouveaux bâtiments ;
- évaluer l'intérêt de recourir aux technologies **renouvelables**, telles que les grands systèmes de chauffe-eau solaire.

=> Parallèlement à cette formation de responsable énergie, la Région wallonne a développé **une série d'outils techniques** destinés à faciliter, rationaliser et rentabiliser des interventions au sein des entreprises ou organisations.

- Un outil d'aide à la décision?
- Par qui et pour qui?
- Quelles infos?
- Trouver une information?

Le contenu

L'utilisation rationnelle de l'énergie pour:

- > Le **projet de rénovation**
- > Le **projet de construction**
- > La **gestion énergétique**
- > Les différentes **techniques** du bâtiment :
 - L'éclairage
 - L'enveloppe
 - La toiture
 - La façade
 - Les techniques de chauffage de l'enveloppe
 - Le chauffage de l'eau chaude sanitaire
 - La climatisation
 - La stérilisation
 - La cuisine collective
 - Le froid alimentaire
 - La bureautique
 - La production électrique
 - Les ascenseurs

Positionnement et valeurs

Energie+, c'est une information:

- **Complète:** compilation des méthodes et des technologies pour intégrer l'**URE** dans les bâtiments du secteur tertiaire: enveloppe, chauffage, conditionnement d'air, électricité, ...
- **Structurée** à différents niveaux:
 - variété du public cible
 - type de bâtiment tertiaire: écoles, bureaux, centres sportifs,...
 - stade de réflexion : rénovation, conception,....
- **Neutre et critique**
- **Non commerciale** (pas de référencement explicite de marque ou de produit).

Droits d'auteur

Avertissements et copyrights

Dans un but de promotion des économies d'énergie, des copies d'extraits peuvent être réalisées, moyennant l'accord des auteurs et l'indication de la source.

Contact: energieplus@uclouvain.be

*Actuellement, toute exploitation **commerciale** du contenu, sous quelque forme que ce soit, est strictement **interdite**.*

La collection de toutes les informations et données techniques reprises a fait l'objet d'un soin particulier. Néanmoins, des erreurs ou omissions involontaires sont toujours possibles.

De ce fait, les auteurs déclinent toute responsabilité quant à l'emploi par l'utilisateur des textes et données dont la vérification finale reste du ressort de ce dernier.

Copyright © UCL – Architecture et Climat – 2009 - all rights reserved.

- Un outil d'aide à la décision?
- Par qui et pour qui?
- Quelles infos?
- Trouver une information?

L'interface

energie+ Les outils de navigation

new PDF imprimer motivation glossaire plan du site aide rechercher >>

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal

Menu principal

> Le projet de rénovation
Tout ce qu'il faut savoir pour améliorer l'efficacité énergétique de votre immeuble, en commençant par l'**audit** (l'évaluation de votre situation), en identifiant **les mesures les plus rentables** et enfin en découvrant **les différentes aides et primes** mobilisables.

> Le projet de construction
À chaque étape du projet de construction, les bases d'une stratégie économe en énergie doivent être posées. Que ce soit lors de l'**esquisse** et du choix du lieu d'implantation, ou lors de l'**avant-projet** et de la conception des systèmes, ou globalement dans le cadre **du projet** pour lequel des cahiers des charges doivent être définis, la réflexion URE doit prendre une place centrale !

> La gestion énergétique
La conception efficace ne se suffit bien entendu pas à elle-même. Elle doit être appuyée au quotidien par une gestion rationnelle ! **Le suivi des consommations** permettra de repérer toute déviance, **la sensibilisation des occupants** conduira à moindres coûts d'importantes économies et **les manuels de gestion URE** faciliteront la gestion technique du bâtiment.

> Les techniques
Pour chaque système constituant le bâtiment (façade, toiture, éclairage, ventilation, chauffage, ...) toute l'information pertinente pour gérer une installation ! Pour chacune d'elle, les sections tout public, évaluer, améliorer et concevoir guideront vers les meilleurs choix ! Et pour en savoir plus, les pages équipements théories, réglementations, ... sont là !

> Tout public
Que ce soit pour les **bureaux, les écoles, les hôpitaux ou les commerces**, il existe un résumé des sections portant sur les différentes techniques. De quoi se faire une idée rapidement sur, par exemple, la climatisation dans les hôpitaux. Moins complet que le volet techniques, mais plus accessible !

DGO4 · Architecture et climat

Menu principal.

Le noyau : Les techniques.

Les raccourcis vers les « boîtes à outils » des techniques.

Le « tout public » : une information simple et rapide, aller au vif du sujet.

La barre d'outils





Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal

Menu principal



> Le projet de rénovation

Tout ce qu'il faut savoir pour améliorer l'efficacité énergétique de votre immeuble, en commençant par l'**audit** (l'évaluation de votre situation), en identifiant **les mesures les plus rentables** et enfin en découvrant **les différentes aides et primes** mobilisables.

> Le projet de construction

À chaque étape du projet de construction, les bases d'une stratégie économe en énergie doivent être posées. Que ce soit lors de l'**esquisse** et du choix du lieu d'implantation, ou lors de l'**avant-projet** et de la conception des systèmes, ou globalement dans le cadre **du projet** pour lequel des cahiers des charges doivent être définis, la réflexion URE doit prendre une place centrale !





> La gestion énergétique

La conception efficace ne se suffit bien entendu pas à elle-même. Elle doit être appuyée au quotidien par une gestion rationnelle ! **Le suivi des consommations** permettra de repérer toute déviance, **la sensibilisation des occupants** conduira à moindres coûts à d'importantes économies et **les manuels de gestion URE** faciliteront la gestion technique du bâtiment.

> Les techniques

Pour chaque système constituant le bâtiment (façade, toiture, éclairage, ventilation, chauffage, ...) toute l'information pertinente pour gérer une installation ! Pour chacune d'elle, les sections tout public, évaluer, améliorer et concevoir guideront vers les meilleurs choix ! Et pour en savoir plus, les pages équipements théories, réglementations, ... sont là !

> Tout public

Que ce soit pour **les bureaux, les écoles, les hôpitaux ou les commerces**, il existe un résumé des sections portant sur les différentes techniques. De quoi se faire une idée rapidement sur, par exemple, la climatisation dans les hôpitaux. Moins complet que le volet techniques, mais plus accessible !



DGO4 · Architecture et climat

La barre d'outils

Des outils de gestion et des explications complémentaires !

- **New:** les nouveautés du site
- **PDF et imprimer :** outils de conversion et d'impression.
- **Motivations :** les enjeux environnementaux et la place de l'utilisation rationnelle de l'énergie (URE).
- **Glossaire :** définition de mot-clef techniques (exemple : ballast, éclairage, etc.)
Enrichissement continu du glossaire ou à la demande
- **Le plan du site**
- **L'aide:**
 - Expliquer la structure du site.
 - Descriptions des différentes approches pour trouver de l'information dans Energie+.
 - L'installation et les spécificités par plateforme informatique, moteurs de recherche.
 - Politique de droit d'auteurs et responsabilité des auteurs par rapport au contenu.
 - Introduction des différents acteurs du projet : Architecture et Climat, DGO4, le programme Responsable Energie,...
- **Un outil de recherche**

Le projet de rénovation





rechercher >>

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal

Menu principal



> Le projet de rénovation

Tout ce qu'il faut savoir pour améliorer l'efficacité énergétique de votre immeuble, en commençant par **l'audit** (l'évaluation de votre situation), en identifiant **les mesures les plus rentables** et enfin en découvrant **les différentes aides et primes** mobilisables.

> Le projet de construction

À chaque étape du projet de construction, les bases d'une stratégie économe en énergie doivent être posées. Que ce soit lors de **l'esquisse** et du choix du lieu d'implantation, ou lors de **l'avant-projet** et de la conception des systèmes, ou globalement dans le cadre **du projet** pour lequel des cahiers des charges doivent être définis, la réflexion URE doit prendre une place centrale !





> La gestion énergétique

La conception efficace ne se suffit bien entendu pas à elle-même. Elle doit être appuyée au quotidien par une gestion rationnelle ! **Le suivi des consommations** permettra de repérer toute déviance, **la sensibilisation des occupants** conduira à moindres coûts à d'importantes économies et **les manuels de gestion URE** faciliteront la gestion technique du bâtiment.

> Les techniques

Pour chaque système constituant le bâtiment (**façade, toiture, éclairage, ventilation, chauffage, ...**) toute l'information pertinente pour gérer une installation ! Pour chacune d'elle, les sections tout public, évaluer, améliorer et concevoir guideront vers les meilleurs choix ! Et pour en savoir plus, les pages équipements théories, réglementations, ... sont là !



> Tout public

Que ce soit pour **les bureaux, les écoles, les hôpitaux** ou **les commerces**, il existe un résumé des sections portant sur les différentes techniques. De quoi se faire une idée rapidement sur, par exemple, la climatisation dans les hôpitaux. Moins complet que le volet techniques, mais plus accessible !

DGO4 · Architecture et climat



Le projet de rénovation

L'audit d'un bâtiment existant

Les mesures les plus rentables

Le financement

The screenshot shows the 'energie+' website. The top navigation bar is orange and contains icons for 'nouveau', 'imprimer', 'motivation', 'glossaire', 'plan du site', and 'aide', along with a 'rechercher' button. Below the bar is a breadcrumb trail: 'Calcule Equipements > Etudes de cas > Théories > Réglementations > Mesures > Données > Bibliographie'. The main content area has a left sidebar with a menu: 'Menu principal', 'Projet de rénovation', 'Audit d'un bâtiment' (highlighted), 'Les mesures rentables', and 'Le financement'. The main content area features a large image of a building facade at night, with the title 'Le projet de rénovation' and the subtitle 'L'audit d'un bâtiment existant'. Below this, a section titled 'Comprendre l'origine d'un inconfort' lists four items: 'La surchauffe', 'La sensation de froid', 'La mauvaise qualité de l'air', and 'L'inconfort visuel'.



Le projet de rénovation

L'audit d'un bâtiment existant

Les mesures les plus rentables

Le financement

S'il y a stockage d'eau chaude sanitaire :

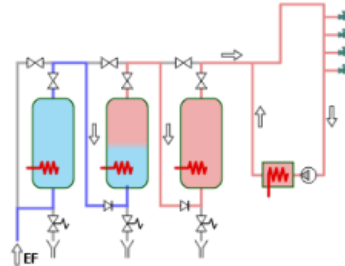
● Le volume du ballon est-il adéquat par rapport aux besoins
(volume ballon < puisage journalier) ?

☐ oui ☐ non ☒ ? ☐ sans objet

+ d'info

Si non : Occurrence ▼

● Si non,
le volume puisé est-il nettement inférieur au volume total des ballons ?
(Volume puisé tel que, parmi les ballons installés, 1 ou 2 ballons sont excédentaires.)



Si une telle situation se rencontre systématiquement en fin de journée, il y a intérêt à couper l'alimentation du 3ème ballon.

☐ oui ☐ non ☒ ? ☐ sans objet

+ d'info

● L'isolation des parois du ballon est-elle de 5 cm minimum ?



Le projet de rénovation

L'audit d'un bâtiment existant

Les mesures les plus rentables

Le financement

energie+

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal > Projet de rénovation > Les mesures rentables > Liste des mesures rentables

Menu principal
Projet de rénovation
Les mesures rentables
Liste des mesures rentables
Les mesures détaillées

Liste des mesures les plus rentables

Rentabilité	Projet
I - ENVELOPPE	
+++	Étanchéité : remplacer les vitrages cassés.
+++	Étanchéité : placer des joints aux vieux châssis, ... soit en conservant quelques joints ouverts, soit en organisant en parallèle une ventilation.
+++	Étanchéité : placer des rappels de porte, installer un sas, sensibiliser les occupants.
+++	Isolation des combles.
+++	Isolation de la toiture, surtout si étanchéité en mauvais état.
+++	Isolation du mur au dos des radiateurs : coller un isolant avec couverture réfléchissante sur l'allège.

Le projet de construction





rechercher >>

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal

Menu principal



> Le projet de rénovation

Tout ce qu'il faut savoir pour améliorer l'efficacité énergétique de votre immeuble, en commençant par l'**audit** (l'évaluation de votre situation), en identifiant **les mesures les plus rentables** et enfin en découvrant **les différentes aides et primes** mobilisables.



> Le projet de construction

À chaque étape du projet de construction, les bases d'une stratégie économe en énergie doivent être posées. Que ce soit lors de l'**esquisse** et du choix du lieu d'implantation, ou lors de l'**avant-projet** et de la conception des systèmes, ou globalement dans le cadre **du projet** pour lequel des cahiers des charges doivent être définis, la réflexion URE doit prendre une place centrale !



> La gestion énergétique

La conception efficace ne se suffit bien entendu pas à elle-même. Elle doit être appuyée au quotidien par une gestion rationnelle ! **Le suivi des consommations** permettra de repérer toute déviance, **la sensibilisation des occupants** conduira à moindres coûts à d'importantes économies et **les manuels de gestion URE** faciliteront la gestion technique du bâtiment.



> Les techniques

Pour chaque système constituant le bâtiment (**façade, toiture, éclairage, ventilation, chauffage, ...**) toute l'information pertinente pour gérer une installation !
Pour chacune d'elle, les sections tout public, évaluer, améliorer et concevoir guideront vers les meilleurs choix !
Et pour en savoir plus, les pages équipements théories, réglementations, ... sont là !



> Tout public

Que ce soit pour **les bureaux, les écoles, les hôpitaux** ou **les commerces**, il existe un résumé des sections portant sur les différentes techniques. De quoi se faire une idée rapidement sur, par exemple, la climatisation dans les hôpitaux. Moins complet que le volet techniques, mais plus accessible !

DGO4 · Architecture et climat



Le projet de construction

L'esquisse

L'avant projet

Les exigences URE et cahier des charges

The screenshot displays the Energie+ website. The top navigation bar is orange and contains the 'energie+' logo, a search bar, and icons for 'nouveau', 'imprimer', 'motivation', 'glossaire', 'plan du site', and 'aide'. Below the navigation bar is a horizontal menu with links: 'Calculs Equipements', 'Etudes de cas', 'Théories', 'Réglementations', 'Mesures', 'Données', and 'Bibliographie'. A breadcrumb trail reads '>> Vous êtes ici : Menu principal > Projet de construction'. On the left is a 'Menu principal' sidebar with links: 'Nouveautés', 'Projet de rénovation', 'Projet de construction' (highlighted), 'Gestion énergétique', 'Techniques', and 'Tout public !'. The main content area features a large graphic with the title 'Le projet de construction' and a small image of a building. Below this, three sub-topics are listed: 'L'esquisse', 'L'avant projet', and 'Préciser les exigences URE au sein du cahier des charges'. At the bottom of the main area, it says 'DGO4 • Architecture et climat'.



Le projet de construction

L'esquisse

L'avant projet

Les exigences URE et cahier des charges

The screenshot shows the 'energie+' website interface. The main heading is 'Préciser les exigences URE au sein du cahier des charges'. Below this, there are two sections: 'Des cahiers des charges pour le bureau d'études' and 'Des check-list pour l'architecte et le Maître d'Ouvrage'. Each section contains a list of energy-related topics with links to 'word' and 'pdf' documents.

Section	Topic	Word	PDF
Des cahiers des charges pour le bureau d'études	Le chauffage	word	pdf
	L'eau chaude sanitaire	word	pdf
	L'éclairage	word	pdf
	La climatisation (HVAC)	word	pdf
Des check-list pour l'architecte et le Maître d'Ouvrage	Le chauffage	word	pdf
	L'eau chaude sanitaire	word	pdf
	L'éclairage	word	pdf
	La climatisation	word	pdf
	La ventilation hygiénique	word	pdf

La réception des installations
Préparer une exploitation simple et efficace du bâtiment

La gestion énergétique





rechercher >>

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal

Menu principal



> Le projet de rénovation

Tout ce qu'il faut savoir pour améliorer l'efficacité énergétique de votre immeuble, en commençant par **l'audit** (l'évaluation de votre situation), en identifiant **les mesures les plus rentables** et enfin en découvrant **les différentes aides et primes** mobilisables.



> Le projet de construction

À chaque étape du projet de construction, les bases d'une stratégie économe en énergie doivent être posées. Que ce soit lors de **l'esquisse** et du choix du lieu d'implantation, ou lors de **l'avant-projet** et de la conception des systèmes, ou globalement dans le cadre **du projet** pour lequel des cahiers des charges doivent être définis, la réflexion URE doit prendre une place centrale !



> La gestion énergétique

La conception efficace ne se suffit bien entendu pas à elle-même. Elle doit être appuyée au quotidien par une gestion rationnelle ! **Le suivi des consommations** permettra de repérer toute déviance, **la sensibilisation des occupants** conduira à moindres coûts à d'importantes économies et **les manuels de gestion URE** faciliteront la gestion technique du bâtiment.



> Les techniques

Pour chaque système constituant le bâtiment (**façade, toiture, éclairage, ventilation, chauffage, ...**) toute l'information pertinente pour gérer une installation !
Pour chacune d'elle, les sections tout public, évaluer, améliorer et concevoir guideront vers les meilleurs choix !
Et pour en savoir plus, les pages équipements théories, réglementations, ... sont là !



> Tout public

Que ce soit pour les **bureaux, les écoles, les hôpitaux** ou les **commerces**, il existe un résumé des sections portant sur les différentes techniques. De quoi se faire une idée rapidement sur, par exemple, la climatisation dans les hôpitaux. Moins complet que le volet techniques, mais plus accessible !

DGO4 · Architecture et climat



La gestion énergétique

Le suivi des consommations

La sensibilisation des occupants

Les manuels de gestions URE

The screenshot shows the Energie+ website interface. At the top is an orange header with the 'energie+' logo on the left and navigation icons (new, imprimer, motivation, glossaire, plan du site, aide) and a search bar on the right. Below the header is a breadcrumb trail: '>> Vous êtes ici : Menu principal > Gestion énergétique :'. On the left is a vertical menu with items: Menu principal, Nouveautés, Projet de rénovation, Projet de construction, Gestion énergétique (highlighted), Techniques, and Tout public !. The main content area features a large graphic with a building image and the title 'La gestion énergétique'. Below this, three sub-topics are listed: 'Le suivi des consommations', 'La sensibilisation des occupants', and 'Les manuels de gestion URE'. At the bottom of the main area, there are links for '» » et ses outils' and 'Etudes de cas'.

Les techniques





rechercher >>

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal

Menu principal



> Le projet de rénovation

Tout ce qu'il faut savoir pour améliorer l'efficacité énergétique de votre immeuble, en commençant par **l'audit** (l'évaluation de votre situation), en identifiant **les mesures les plus rentables** et enfin en découvrant **les différentes aides et primes** mobilisables.

> Le projet de construction

À chaque étape du projet de construction, les bases d'une stratégie économe en énergie doivent être posées. Que ce soit lors de **l'esquisse** et du choix du lieu d'implantation, ou lors de **l'avant-projet** et de la conception des systèmes, ou globalement dans le cadre **du projet** pour lequel des cahiers des charges doivent être définis, la réflexion URE doit prendre une place centrale !





> La gestion énergétique

La conception efficace ne se suffit bien entendu pas à elle-même. Elle doit être appuyée au quotidien par une gestion rationnelle ! **Le suivi des consommations** permettra de repérer toute déviance, **la sensibilisation des occupants** conduira à moindres coûts à d'importantes économies et **les manuels de gestion URE** faciliteront la gestion technique du bâtiment.



> Les techniques

Pour chaque système constituant le bâtiment (façade, toiture, éclairage, ventilation, chauffage, ...) toute l'information pertinente pour gérer une installation ! Pour chacune d'elle, les sections tout public, évaluer, améliorer et concevoir guideront vers les meilleurs choix ! Et pour en savoir plus, les pages équipements théories, réglementations, ... sont là !

> Tout public

Que ce soit pour **les bureaux, les écoles, les hôpitaux ou les commerces**, il existe un résumé des sections portant sur les différentes techniques. De quoi se faire une idée rapidement sur, par exemple, la climatisation dans les hôpitaux. Moins complet que le volet techniques, mais plus accessible !

DGO4 · Architecture et climat



Les techniques

Deux niveaux d'informations :

- Niveau ① : l'aide à la prise de décision
- Niveau ② : la boîte à outils
 - = Information objective qui soutient et justifie les prises de décision.



Les techniques

Deux niveaux d'informations :

- Niveau ❶ : l'aide à la prise de décision
- Niveau ❷ : la boîte à outils
 - = Information objective qui soutient et justifie les prises de décision.



Les techniques

Niveau ① : l'aide à la prise de décision

Exemple de la façade

The screenshot shows the Energie+ website interface. At the top is an orange header with the 'energie+' logo and navigation icons for 'new', 'imprimer', 'motivation', 'glossaire', 'plan du site', and 'aide'. A search bar with a magnifying glass icon and the text 'rechercher' is on the right. Below the header is a horizontal menu with links: 'Calculs', 'Equipements', 'Etudes de cas', 'Théories', 'Réglementations', 'Mesures', 'Données', and 'Bibliographie'. A breadcrumb trail reads '>> Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade'. On the left is a vertical sidebar menu with 'Menu principal' at the top, followed by 'Techniques', 'La toiture', 'La façade' (highlighted with a dark green bar), 'L'éclairage', 'La ventilation', 'Le chauffage', 'La climatisation', 'L'eau chaude sanitaire', 'La stérilisation', 'La cuisine collective', 'La bureautique', 'Le réseau électrique', 'Les ascenseurs', 'La cogénération', and 'Le froid alimentaire'. A grey arrow points from 'La façade' in the sidebar to the main content area. The main content area has the title 'La façade' in large green letters. Below it, a list of actions is shown: 'Tout public', 'Evaluer', 'Améliorer', and 'Concevoir'. A grey arrow points from a box on the right to 'Evaluer'. Below this list is the text '» » et ses outils'. Another list of links follows: 'Calculs', 'Equipements', 'Etudes de cas', 'Théories', 'Réglementations', 'Mesures', 'Données', and 'Bibliographie'. A grey arrow points from a box on the right to 'Calculs'. At the bottom left of the main content area, a grey box contains the text 'Investigation par technique : La façade.'.

energie+

new imprimer motivation glossaire plan du site aide

rechercher >>

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade

Menu principal

Techniques

La toiture

La façade

L'éclairage

La ventilation

Le chauffage

La climatisation

L'eau chaude sanitaire

La stérilisation

La cuisine collective

La bureautique

Le réseau électrique

Les ascenseurs

La cogénération

Le froid alimentaire

Investigation par technique : La façade.

La façade

Tout public

Evaluer

Améliorer

Concevoir

» » et ses outils

Calculs

Equipements

Etudes de cas

Théories

Réglementations

Mesures

Données

Bibliographie

Niveau ① : l'aide à la prise de décision.

Niveau ② : la boîte à outils



Les techniques

Niveau ❶ : l'aide à la prise de décision

« tout public »

> un message simple, rapide et pour tous, parfois vidéos à l'appui.

« évaluer-améliorer-concevoir »

> un accompagnement à la prise de décision



Les techniques

Niveau ❶ : l'aide à la prise de décision

Le trio!

>> évaluer:

Pour mener à bien un projet de rénovation, il faut tout d'abord analyser la situation existante !

- Faire un état des lieux d'une situation existante
- Complété par des procédures d'audit préétablies

>> améliorer:

Que peut apporter et rapporter une rénovation ?

- Proposition des mesures et leur potentiel technico-économique

>> concevoir:

Les clefs pour réaliser une installation performante!

- Les éléments clefs qui régissent le projet (choix des équipements, pré-dimensionnement, étude technico-économique...).



Les techniques

Niveau ① : l'aide à la prise de décision
Exemples de questions

Le trio!

>> évaluer:

- Quel est le confort fourni ?
- Que consomme l'installation par rapport à une installation performante ?
- Quelle est l'efficacité énergétique des équipements, ... ?

>> améliorer:

- Peut-on remplacer simplement certains équipements ou faut-il remplacer toute l'installation ?
- Comment rénover la toiture ?

>> concevoir:

- Quels sont les équipements existants sur le marché ?
- Comment éclairer un bureau, une salle de classe ou une chambre d'hôpital ?
- Comment climatiser une salle de conférence ?
- Quelle chaudière choisir ?
- Quelles techniques de cuisson choisir en cuisines collectives ?
- Combien de luminaires faut-il installer ? Comment les disposer ?



Les techniques

Niveau ① : l'aide à la prise de décision

Exemple de la façade

Information « **tout public** »

energie+

new imprimer motivation glossaire plan du site aide rechercher

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade > Tout public > Tout bâtiment

Menu principal
Techniques
La façade
Tout public
Tout bâtiment
Hôpitaux
Evaluer
Rénovation
Le projet de construction

Tout public

Pour tout bâtiment

- L'importance d'une isolation suffisante
- Quand faut-il isoler ?
- Évaluer le confort
- Évaluer l'isolation
- Améliorer la situation d'une façade existante
- Concevoir l'isolation thermique d'une nouvelle façade

L'importance d'une isolation suffisante

L'isolation thermique du bâtiment améliore le confort, réduit les dépenses en énergie, diminue la production de CO2 et donc la pollution de l'air.

L'isolation nécessite cependant des précautions particulières pour éviter des désordres graves (étanchéité, condensations internes, etc.).

Quand faut-il isoler ?

Des plaintes au niveau du confort, de trop grandes consommations en chauffage peuvent mener à isoler la façade. Des travaux de rénovation ou de restauration peuvent également être de très bonnes occasions pour penser à l'isolation de la façade (exemple : un revêtement de façade détérioré nécessitant son remplacement peut être une bonne occasion pour isoler les murs par l'extérieur).

Évaluer le confort

Un défaut d'isolation des façades peut engendrer des plaintes très diverses : une sensation de froid, une sensation de chaud, des problèmes d'humidité....

Lorsque l'installation de chauffage n'est pas en cause, une sensation de froid peut provenir, d'une température de surface des murs ou des vitrages trop basse. On doit alors vérifier le niveau d'isolation des murs et des fenêtres.

Une sensation de chaud peut également provenir, en été, d'un manque d'isolation de la façade. Elle





Les techniques

Niveau ① : l'aide à la prise de décision

Exemple de la façade

« Evaluer »

The screenshot shows the 'energie+' website. The top navigation bar includes links for 'Calculs', 'Equipements', 'Etudes de cas', 'Théories', 'Réglementations', 'Mesures', 'Données', and 'Bibliographie'. A sidebar on the left lists various menu items, with 'Evaluer' highlighted. The main content area is titled 'La façade' and 'Evaluer'. It contains a hierarchical list of topics related to facade evaluation, including 'Audit rapide de l'enveloppe', 'Le confort', 'L'efficacité énergétique des murs', and 'L'efficacité énergétique des fenêtres'. Each topic is preceded by a small icon (a blue square or a green bar) and the sub-items are listed with corresponding colored bars.

- Menu principal
- Techniques
- La façade
- Tout public
- Evaluer
- Améliorer
- Concevoir
- Calculs
- Equipements
- Etudes de cas
- Théories
- Réglementations
- Mesures
- Données
- Bibliographie

La façade

Evaluer

- Audit rapide de l'enveloppe
- Le confort
 - Le confort thermique
 - L'étanchéité à l'air
 - Un problème de condensation
- L'efficacité énergétique des murs
 - L'isolation thermique des murs
 - Les ponts thermiques
 - D'un mur plein isolé par l'extérieur
 - D'un mur plein isolé par l'intérieur
 - D'un mur creux
- L'efficacité énergétique des fenêtres
 - Préalable : reconnaître un vitrage
 - Les vitrages
 - Les châssis
 - Les fenêtres



Les techniques

Niveau ① : l'aide à la prise de décision

Exemple de la façade

« Evaluer »

energie+

new imprimer motivation glossaire plan du site aide rechercher >>

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade > Evaluer

Menu principal

- Techniques
- La façade**
- Tout public
- Evaluer**
- Améliorer
- Concevoir
- Calculs
- Equipements
- Etudes de cas
- Théories
- Réglementations
- Mesures
- Données
- Bibliographie

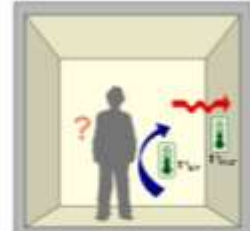
La façade

➔ Evaluer

- Audit rapide de l'enveloppe**
 - Le confort**
 - Le confort thermique
 - L'étanchéité à l'air
 - Un problème de condensation
- L'efficacité énergétique des murs**
 - L'isolation thermique des murs
 - Les ponts thermiques
 - D'un mur plein isolé par l'extérieur
 - D'un mur plein isolé par l'intérieur
 - D'un mur creux
- L'efficacité énergétique des fenêtres**
 - Préalable : reconnaître un vitrage
 - Les vitrages
 - Les châssis
 - Les fenêtres



Evaluer le confort thermique



- Températures : les valeurs recommandées
- Comment évaluer sa situation ?
- Source d'inconfort particulière
- Cas particulier des piscines

En bref :

➤ **Températures : les valeurs recommandées**

C'est la température opérative (moyenne de la température de l'air et de la température de paroi) qui est prise comme référence dans le RGPT (Règlement Général pour la Protection du Travail). Elle dépend surtout de l'activité des occupants en fonction du taux d'humidité relative (40-70 %). Généralement, la température opérative avoisine les 19 °C pour une activité normale de bureau.

➤ **Comment évaluer sa situation ?**

Avec un thermomètre protégé des rayonnements des parois et du soleil, et équipé d'une sonde de contact, on peut mesurer la température opérative (moyenne arithmétique des températures ambiantes et de paroi). On peut comparer cette température à des normes ou des réglementations, mais il vaut toujours mieux la situer par rapport à une satisfaction statistique des occupants.





Les techniques

Niveau ① : l'aide à la prise de décision

Exemple de la façade

« Améliorer »

e-energie

Calculs Equipements Etudes de cas Thésées Réglementations Mesures Données Bibliographie

Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade > Améliorer

Menu principal

- Techniques
- La façade**
- Tout public
- Evaluer
- Améliorer
- Concevoir
- Calculs
- Equipements
- Etudes de cas
- Thésées
- Réglementations
- Mesures
- Données
- Bibliographie

La façade

Améliorer

- Gérer l'hygrothermie des locaux
 - Améliorer l'étanchéité à l'air
 - Placer des aménages d'air de ventilation
 - Résoudre un problème de condensation
- Isoler un mur plein
 - Le choix de la technique d'isolation
 - Les performances thermiques à atteindre
 - Isoler par l'extérieur
 - Isoler par l'intérieur
- Isoler un mur creux
 - Le choix de la technique d'isolation d'un mur creux
 - Les performances thermiques à atteindre
 - Isoler par l'extérieur
 - Le remplissage de sa coulisse
 - Isoler par l'intérieur
- Réaliser les raccords du mur avec les parois adjacentes
 - Le mur plein (ou creux) isolé par l'extérieur
 - Le mur plein (ou creux) isolé par l'intérieur
- Isoler une fenêtre
 - Quelle amélioration choisir pour la fenêtre?
 - Le remplacement du vitrage seul ou intervention partielle sur le châssis
 - Le placement d'un survitrage
 - Doubler le châssis
- Placer une protection solaire
 - Les objectifs d'une protection solaire
 - Le choix du facteur solaire
 - Le choix du facteur lumineux
 - La protection intérieure ou extérieure ?
 - La protection insérée dans double vitrage ?
 - La protection mobile, fixe ou permanente ?
 - Automatiser les protections mobiles ?



Les techniques

Niveau ① : l'aide à la prise de décision

Exemple de la façade

« Améliorer »

La façade
Améliorer

Gérer l'hygrothermie des locaux

- Améliorer l'étanchéité à l'air
- Placer des aménages d'air de ventilation
- Résoudre un problème de condensation

Isoler un mur plein

- Le choix de la technique d'isolation
- Les performances thermiques à atteindre
- Isoler par l'extérieur
- Isoler par l'intérieur

Isoler un mur creux

- Le choix de la technique d'isolation d'un mur creux
- Les performances thermiques à atteindre
- Isoler par l'extérieur
- Le remplissage de sa coulisse
- Isoler par l'intérieur

Réaliser les raccords du mur avec les parois adjacentes

- Le mur plein (ou creux) isolé par l'extérieur
- Le mur plein (ou creux) isolé par l'intérieur

Isoler une fenêtre

- Quelle amélioration choisir pour la fenêtre?
- Le remplacement du vitrage seul ou intervention par le placement d'un survitrage
- Doubler le châssis

Placer une protection solaire

- Les objectifs d'une protection solaire
- Le choix du facteur solaire
- Le choix du facteur lumineux
- La protection intérieure ou extérieure?
- La protection insérée dans double vitrage?
- La protection mobile, fixe ou permanente?
- Automatiser les protections mobiles?

Placer des aménages d'air de ventilation

Si les châssis doivent être remplacés, on profite de l'occasion pour placer des grilles de ventilation. Ces grilles peuvent se trouver :

- soit, dans la menuiserie même,
- soit, entre le vitrage et le profilé de menuiserie,
- soit entre les profilés de menuiserie,
- soit, entre la menuiserie et la maçonnerie.

Si l'on ne prévoit pas de remplacer les châssis, des grilles de ventilation doivent être placées dans la maçonnerie.

Grilles percées intégrées dans la menuiserie.

Grilles intégrées entre le vitrage et la menuiserie.

Grilles intégrées au-dessus du châssis, entre la dalle.

Grilles réglables à insérer dans la maçonnerie.

La maçonnerie est percée, la grille plaquée en donnant une légère pente vers l'extérieur et enfin on réalise un bon joint d'étanchéité entre maçonnerie et grille.

Il faut penser à respecter l'Annexe 02 de la RE2019. Les sources d'alimentation d'air de ventilation pour les systèmes de ventilation naturelle ou les systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC).



Energie+



Les techniques

Niveau ① : l'aide à la prise de décision

Exemple de la façade

« Concevoir »

The screenshot shows the 'energie+' website interface. The top navigation bar includes links for 'Calculs', 'Equipements', 'Etudes de cas', 'Théories', 'Règlementations', 'Mesures', 'Données', and 'Bibliographie'. The left sidebar lists various topics, with 'La façade' highlighted. The main content area is titled 'La façade' and 'Concevoir'. It contains a list of topics for facade design:

- Le choix du mur creux
 - Les types de mur creux
 - Le choix de l'isolation
 - Les détails techniques
 - L'exécution
- Le choix du mur plein
 - Avec isolation par l'extérieur
- Le choix du mur rideau
 - Le mur-rideau
- Le choix de la fenêtre
 - La position et la dimension de la fenêtre
 - Comme capteur d'énergie solaire
 - Comme capteur de lumière naturelle
 - Le vitrage
 - Le châssis
- Le choix de la protection solaire
 - Les objectifs d'une protection solaire
 - Le choix du facteur solaire
 - Le choix du facteur lumineux
 - La protection intérieure ou extérieure ?
 - La protection insérée dans double vitrage ?
 - La protection mobile, fixe ou permanente ?
 - Automatiser les protections mobiles ?
- Le choix de la façade active
 - L'atrium



Les techniques

Niveau ① : l'aide à la prise de décision

Exemple de la façade

« Concevoir »

Menu principal
Techniques
La façade
Tout public
Evaluer
Améliorer
Calculer
Equipements
Etudes de cas
Théorie
Règlementations
Mesures
Données
Bibliographie

La façade
Concevoir

Le choix du mur creux
Les types de mur creux
Le choix de l'isolation
Les détails techniques
L'exécution

Le choix du mur plein
Avec isolation par l'extérieur

Le choix du mur rideau
Le mur-rideau

Le choix de la fenêtre
La position et la dimension de la fenêtre
Comme capteur d'énergie solaire
Comme capteur de lumière naturelle
Le vitrage
Le châssis

Le choix de la protection solaire
Les objectifs d'une protection solaire
Le choix du facteur solaire
Le choix du facteur lumineux
La protection intérieure ou extérieure ?
La protection insérée dans double vitrage ?
La protection mobile, fixe ou permanente ?
Automatiser les protections mobiles ?

Le choix de la façade active
L'atrium

Menu principal
Techniques
La façade
Tout public
Evaluer
Améliorer
Calculer
Equipements
Etudes de cas
Théorie
Règlementations
Mesures
Données
Bibliographie

Protection mobile, fixe ou permanente ?

Stores amovibles mobiles
Store fixe/fixe
Plaque fixe/permanente

- Pourquoi modular la protection ?
- Les protections mobiles
- Les protections fixes
- Les protections permanentes

En bref :

» Pourquoi modular la protection ?
Car le besoin de protection des locaux est variable tout au long de la journée et de l'année suivant leur orientation (pour une luminosité optimale, les apports solaires sont limités en été et favorisés en hiver...). Pour s'adapter aux besoins en chaud et en froid, la modulation de la protection amovible peut être automatisée ou faire appel à la connaissance des occupants.

» Les protections mobiles
Les stores extérieurs amovibles ou à lames peuvent être mobiles manuellement suivant les besoins de l'occupant ou en automatique en fonction de régulateurs.

» Les protections fixes
En fonction de l'orientation des fenêtres et de la position du soleil au cours du jour ou de l'année, les protections fixes sont optimisées ou pas. Pour une orientation sud, la protection fixe horizontale protège de l'éclairement et des surchauffes en été et permet d'exploiter les apports solaires en hiver. Pour une orientation est ou ouest, la protection fixe ou fixe horizontale ou verticale n'est pas efficace.

» Les protections permanentes
Dans nos latitudes, la probabilité d'ensoleillement est inférieure à 25 % en hiver (moins d'un jour sur cinq) et à 95 % en été (moins de un jour sur deux). Cela vaut-il la peine d'installer dans une protection solaire permanente quelque chose que par moment il fera ombre ou que l'on ne bénéficie pas des apports solaires gratuits en hiver ?
Application typique de la protection solaire permanente : salle informatique.





Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

Deux niveaux d'informations :

- Niveau ① : l'aide à la prise de décision
- Niveau ② : la boîte à outils
 - = Information objective qui soutient et justifie les prises de décision.



Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils





rechercher 

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade

Menu principal

Techniques

La toiture

La façade

L'éclairage

La ventilation

Le chauffage

La climatisation

L'eau chaude sanitaire

La stérilisation

La cuisine collective

La bureautique

Le réseau électrique

Les ascenseurs

La cogénération

Le froid alimentaire

La façade

Tout public

Evaluer

Améliorer

Concevoir

>> et ses outils

Calculs

Equipements

Etudes de cas

Théories

Réglementations

Mesures

Données

Bibliographie

2 niveaux d'informations :

Niveau ② : la boîte à outils

Information objective qui soutient et justifie les prises de décision.





Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

La « boîte à outil »: description des techniques et informations annexes

- **Calculs**

- Des tableurs pour chiffrer ces différentes démarches et donner une première aide au pré-dimensionnement.
- Sous forme de tableur pour chiffrer les différentes démarches

- **Equipements**

- Description des équipements et de leur fonctionnement
- Caractéristiques/spécificités techniques
- Leurs modes de gestion, d'intégration ou de raccordement
- Exemple : *qu'est-ce qu'un "luminaire à basse luminance ?"*

- **Etude de cas**

- Exemple: *Le placement de capteurs solaires au home la charmille?*



Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

La « boîte à outil »: description des techniques et informations annexes

- **Théories**

- Développement de concepts liés à une technique
- Principes et phénomènes physiques
- Définition des grandeurs physiques d'intérêt
- Exemple : *L'efficacité lumineuse des lampes, la combustion, l'ensoleillement,...*

- **Mesures**

- Appareils et méthodes de mesures des grandeurs physiques d'intérêt
- Exemple : *mesure du niveau d'éclairement par un luxmètre.*

- **Données**

- Valeurs numériques et ordre de grandeurs nécessaires aux dimensionnements, calculs et études de rentabilité.
- Exemple : *Le coefficient de réflexion des parois.*



Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

La « boîte à outil »: description des techniques et informations annexes

- **Réglementations**

- Références en vigueur pour la technique étudiée
- Dans le contexte de la Région wallonne (souvent adaptation de normes européennes)

- **Bibliographie**



Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

Exemple de la façade
« Calculs »

rechercher >>

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade > Calculs

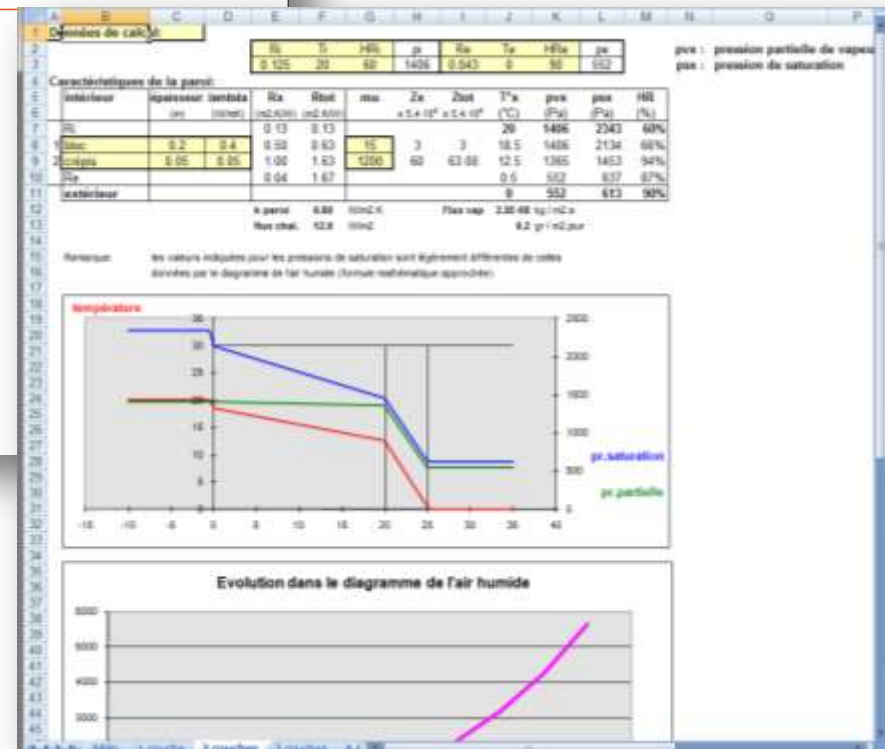
Menu principal
 Techniques
La façade
 Tout public
 Evaluer
 Améliorer
 Concevoir
Calculs
 Equipements
 Etudes de cas
 Théories
 Réglementations
 Mesures
 Données
 Bibliographie

La façade

Calculs

→

- La condensation interne d'une paroi
- Le coefficient de transmission thermique d'une paroi
- Le coefficient de transmission thermique d'une fenêtre
- L'estimation d'une épaisseur suffisante d'isolant
- Dimensionner une protection solaire fixe
- Le niveau d'isolation thermique global (niveau K) :
 - Calcul
 - Exemple
- La rentabilité de l'isolation d'une paroi
 - Calcul





Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

*Exemple de la façade
« Equipements »*

The screenshot shows the 'Energie+' website interface. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'Techniques', 'La façade', 'Tout public', 'Evalué', 'Améliorer', 'Connexion', 'Calculs', 'Etudes de cas', 'Thèmes', 'Réglementations', 'Ressources', 'Données', and 'Bibliographie'. The main content area is titled 'La façade' and 'Equipements'. It lists various systems and components related to building facades, including walls, windows, and solar protection. A specific section titled 'Les châssis' (Windows) is highlighted, showing a detailed diagram of a window frame with numbered parts and a list of components.

La façade
② Equipements

Les systèmes

- Le mur
 - Le mur creux
 - Le mur plein
- Les techniques d'isolation des murs
 - L'isolation par l'intérieur
 - L'isolation par l'extérieur
 - L'isolation dans la coulisse
- Le mur rideau
- Les déflecteurs de lumière naturelle
- Le light-shelf

Les composants

- Les vitres
 - Le vitrage isolant thermique et vitre
 - Le vitrage permettant le contrôle solaire
 - Le vitrage à hautes résistances
 - Récapitulatif des caractéristiques d
- Les châssis
 - Description des châssis
 - L'étanchéité des châssis
- Les protections solaires
 - Les protections extérieures
 - Les protections intérieures
 - Les protections intégrées aux vitres
 - Cas particulier : La protection des b
 - Récapitulatif des types de protectio
- Les isolants
 - Les isolants "écologiques"
- Les pare-vapeur
- Les enduits extérieurs

Les châssis

Les châssis se différencient entre eux par leur matériau constitutif principal, par leur mode d'ouverture, par le détail du profil des ouvrants.

- Les parties du châssis
- Les types d'ouvrants
- Le châssis en bois
- Le châssis en aluminium
- Le châssis en acier
- Le châssis en PVC
- Le châssis en fibre de verre
- Le châssis en polyuréthane
- Les châssis composés

Les parties du châssis

- Joint d'étanchéité au mastic
- Profil de serrage-dormant
- Cable de double vitrage
- Serrage de la feuille
- Conduit de drainage
- Première frappe : étanchéité principale à l'eau
- Casse-grappe
- Chambre de décompression élastique
- Conduit de drainage
- Le dormant
- Paroi de fixation du vitrage
- L'ouvrant
- Deuxième frappe avec joint périphérique profilé en caoutchouc : étanchéité principale à l'air
- Chambre pour la gâchetterie
- Retour élastique pour fixation de la gâchetterie
- Troisième frappe : amélioration acoustique
- Joint d'étanchéité

Le dormant

Partie du châssis fixée au gros œuvre. Si le châssis n'a pas d'ouvrant (châssis appelé fixe), le dormant comprendra la **feuille** et la **paroi** de fixation du vitrage.

L'ouvrant

Partie mobile du châssis. Les profils constituant l'ouvrant intègrent avec ceux du dormant, des barrières étanches à l'eau et à l'air. Il existe de nombreux types d'ouvrants.

La double barrière d'étanchéité

Le joint d'étanchéité à l'eau et le joint d'étanchéité à l'air sont étanchéités élastiques.





Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

*Exemple de la façade
« Etudes de cas »*

The screenshot displays the 'Energie+' website interface. The top navigation bar includes links for 'Calculs', 'Equipements', 'Etudes de cas', 'Théories', 'Réglementations', 'Mesures', 'Données', and 'Bibliographie'. The main content area is titled 'La façade' and 'Etudes de cas'. A sidebar on the left lists various topics, with 'Etudes de cas' highlighted. The main content area features a case study titled 'Un bardage isolant et des nouveaux châssis performants pour les résidents de l'Institut Saint-Joseph'. The case study includes a photograph of the building and a list of key points: 'Intro', 'Héritage du passé', 'Pas mal de boulot déjà réalisé', 'Surs à l'humidité', 'Pour quelle intervention opter?', 'Bilan des consommations', and 'En détail'. The text describes the renovation of the Institut Saint-Joseph, highlighting the use of high-quality materials and the modern aesthetic of the building.



Energie+



Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

*Exemple de la façade
« Etudes de cas »*

The screenshot displays the 'Energie+' website interface. On the left, a sidebar menu lists various topics: 'Techniques', 'La façade', 'Tout public', 'Evaluer', 'Améliorer', 'Concevoir', 'Calculer', 'Équipements', 'Études de cas', 'Théories', 'Réglementations', 'Mesures', 'Données', and 'Bibliographie'. The 'Études de cas' item is highlighted with an arrow pointing to the main content area. The main content area is titled 'La façade' and 'Etudes de cas'. It features a list of case studies: 'Le Breilner Center - Murs', 'Le Berlaymont - Murs ride', 'Analyse des effets des po', 'Evaluation du risque de co', 'Un bardage isolant et des', 'Une belle rénovation des c', and 'Une bonne approche des p'. Below this list, the text 'DCC04 - Architecture et climat' is visible. The main content area also includes a section titled 'Un bardage isolant et des nouveaux châssis performants pour les résidents de l'Institut Saint-Joseph'. This section contains a photograph of a building and a list of bullet points: '• Intro', '• Héritage du passé', '• Pas mal de boulot déjà réalisé', '• Sur à l'humidité', '• Pour quelle intervention opter ?', '• Bilan des consommations', and '• En détail'. Below the list, there are sections for 'Intro', 'Héritage du passé', 'Pas mal de boulot déjà réalisé', and 'En 1995 on procède au remplacement du chauffage tout électrique d'origine par une installation de chauffage central performante au mazout. L'ensemble des vieux accumulateurs furent démontés et remplacés par des ventilo-chauffeurs. Lors de l'installation du garage et des conduites de chauffage dans les faux plafonds, l'opportunité fut prise également de rénover l'isolation.'



Energie+



Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

Exemple de la façade
« Théorie »

La façade
Théories

Le confort

- Le confort thermique
- Le confort acoustique
- Le confort respiratoire
- Le confort visuel

Le climat

- Le temps
- L'insolation
- Le vent
- La température
- L'humidité relative et la pression de vapeur extérieure
- Les climats-typés en Belgique
- Les pluies

La lumière

- Les grandeurs photométriques
- L'indice de rendu des couleurs et température de couleur
- Le facteur de lumière du jour
- La transmission lumineuse
- Les coefficients de réflexion d'une paroi
- La variation de l'éclairage naturel

La transmission de chaleur

- Les grandeurs hygrométriques
- La conduction thermique
- La propagation de la chaleur à travers une paroi
- Les ponts thermiques
- Les désordres thermiques
- Le facteur solaire
- Le sur-refroidissement
- L'inertie thermique

La transmission d'air et de vapeur d'eau

- L'infiltration d'air
- Les classes de climats intérieurs



La température

Introduction

La température est un état instable dont les variations du chauffage de l'environnement humain dépendent de rayonnement solaire, du vent, de l'altitude et de la nature du sol.

La chaleur réchauffe l'atmosphère indirectement par l'intermédiaire de la surface de la terre car celle-ci absorbe et réémet la chaleur par rayonnement et par convection. La propagation de cette chaleur est alors assurée soit par convection, soit par diffusion due aux turbulences créées par le vent. La température varie également suivant la structure nuageuse. Par journée claire, la température tend à s'élever parce que le rayonnement direct est plus important. À l'inverse, la terre, et donc l'atmosphère, se refroidissent davantage la nuit par rayonnement infrarouge vers le ciel étoilé.

Les stations météorologiques effectuent des relevés horaires des températures de l'air, avec généralement à 1,5 mètre du sol, pour définir la courbe d'évolution journalière des températures en un lieu. On détermine également la température moyenne mensuelle pour tracer la courbe d'évolution annuelle des températures en un lieu.

Les températures s'élèvent par jour maxima quand l'effet solaire est le plus grande (milieu d'été), un certain décalage, de l'ordre de 4 à 8 heures, est observé et correspond au temps nécessaire pour réchauffer la masse terrestre (inertie de la terre).

Evolution de la température (en °C) pendant une journée typique (le 8 juin 1964) à Bruxelles.

La figure ci-dessous permet de suivre l'évolution des températures (en bleu) pour une journée typique (le 8 juin 1964) à Bruxelles, ainsi que les rayonnements diffus (en point) et direct (en rouge) à partir d'un relevé toutes les heures. L'assombrissement direct est mesuré perpendiculairement au rayonnement, ainsi que l'assombrissement diffus est mesuré sur une surface horizontale.

On relie la corrélation et le retard entre l'effet solaire et la réponse des températures (en bleu). La température diffuse varie peu entre les prises de mesure, ainsi que l'intensité du rayonnement direct peut atteindre des valeurs très élevées tout comme des valeurs nulles (passage de nuages). La notation des températures est notée au petit matin, juste avant le lever du soleil sous l'influence du rayonnement diffus.



Energie+



Les techniques

Niveau **2** : la boîte à outils

Exemple de la façade
« Réglementations »

The screenshot shows the Energie+ website interface. The top navigation bar is orange with the 'energie+' logo on the left and icons for 'nouveau', 'imprimer', 'motivation', 'glossaire', 'plan du site', and 'aide' on the right, followed by a 'rechercher' button. Below this is a breadcrumb trail: '> Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade > Réglementations'. A left sidebar contains a vertical menu with items: 'Menu principal', 'Techniques', 'La façade' (highlighted), 'Tout public', 'Evaluer', 'Améliorer', 'Concevoir', 'Calculs', 'Equipements', 'Etudes de cas', 'Théories', 'Réglementations' (highlighted), 'Mesures', 'Données', and 'Bibliographie'. The main content area is titled 'La façade' with a sub-header '➔ Réglementations'. It lists several key documents and standards:

- La Performance Energétique des Bâtiments**
 - Décret-cadre du 19 AVRIL 2007 modifiant le Code wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine en vue de promouvoir la performance énergétique des bâtiments.
 - Annexe III de la PEB
 - Annexe III-bis de la PEB
 - Annexe VII de la PEB
- Normes relatives à l'isolation thermique des bâtiments**
 - Explication des symboles utilisés par l'IBN
- L'agrément technique des matériaux**
 - NBN B 62-002 2008 : Performances thermiques de bâtiments



Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

Exemple de la façade
« Mesures »

energie+

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade > Mesures

Menu principal

- Techniques
- La façade**
- Tout public
- Evaluer
- Améliorer
- Concevoir
- Calculs
- Equipements
- Etudes de cas
- Théories
- Réglementations
- Mesures**
- Données
- Bibliographie

La façade

Mesures

- Le confort visuel**
 - Mesurer le niveau d'éclairement
- Le confort thermique**
 - La mesure du confort thermique
 - La mesure de l'humidité
 - La mesure de l'étanchéité d'un bâtiment
 - Mesurer une température ambiante et de surface
 - L'étalonnage d'un thermomètre
- L'acoustique**
 - La mesure du niveau de bruit

La mesure du confort thermique

Méthode simplifiée

Une bonne image du confort thermique est donnée par la température de confort (ou T° opérative), moyenne arithmétique entre la température de l'air et la température des parois.

$$T_{\text{opérat}} = (T_{\text{air}} + T_{\text{paroi}}) / 2$$

- La mesure de la température de l'air (T_{air}) se fait à l'aide d'un thermomètre protégé du rayonnement solaire et du rayonnement des parois du local.
- La température de surface d'une paroi (T_{paroi}) se fait à l'aide d'une sonde de contact ou sonde à rayonnement infrarouge.

Thermomètre de contact et mesure de température ambiante.

Thermomètre de surface à infrarouge.





Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

Exemple de la façade
« Mesures »

energie+

new imprimer motivation glossaire plan du site aide rechercher >>

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade > Données

Menu principal
Techniques
La façade
Tout public
Evaluer
Améliorer
Concevoir
Calculs
Equipements
Etudes de cas
Théories
Réglementations
Mesures
Données
Bibliographie

La façade

Données

Tableau des grandeurs hygrométriques de l'air humid
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur des
Coefficients de transmission thermique (U) de parois
Conductivité thermique des matériaux homogènes et
matériaux non homogènes ou des lames d'air

DGO4 · Architecture et climat

energie+

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

Vous êtes ici : Menu principal > Techniques > La façade > Données > Coefficients de transmission thermique (U) de parois types

Coefficients de transmission thermique (U) de parois types

Type de paroi	Coefficient de transmission thermique (U) (en W/m²·K)
Fenêtre avec simple vitrage	6
Fenêtre avec double vitrage traditionnel	3
Fenêtre avec double vitrage net	1,8
Porte en bois	0,8
Porte en aluminium isolé	1,8
Mur plein de 25 cm	0,2
Mur plein de 30 cm	0,8
Mur creux non isolé	1,7
Mur creux isolé	0,45
Mur plein banché non isolé	1,8
Mur plein banché isolé	0,8
Mur de pierre non isolé de 30 cm	0,9
Mur de pierre non isolé de 40 cm	0,8
Mur de pierre non isolé de 50 cm	0,2





Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

Les boîtes à outils: raccourcis

energie+



rechercher



Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie



Les raccourcis vers les
« boîtes à outils »
des techniques.

Menu principal



> Le projet de rénovation

Tout ce qu'il faut savoir pour améliorer l'efficacité énergétique de votre immeuble, en commençant par l'**audit** (l'évaluation de votre situation), en identifiant **les mesures les plus rentables** et enfin en découvrant **les différentes aides et primes** mobilisables.

> Le projet de construction

À chaque étape du projet de construction, les bases d'une stratégie économe en énergie doivent être posées. Que ce soit lors de l'**esquisse** et du choix du lieu d'implantation, ou lors de l'**avant-projet** et de la conception des systèmes, ou globalement dans le cadre **du projet** pour lequel des cahiers des charges doivent être définis, la réflexion URE doit prendre une place centrale !



> La gestion énergétique



La conception efficace ne se suffit bien entendu pas à elle-même. Elle doit être appuyée au quotidien par une gestion rationnelle ! **Le suivi des consommations** permettra de repérer toute déviance, **la sensibilisation des occupants** conduira à moindres coûts à d'importantes économies et **les manuels de gestion URE** faciliteront la gestion technique du bâtiment.

> Les techniques

Pour chaque système constituant le bâtiment (**façade, toiture, éclairage, ventilation, chauffage, ...**) toute l'information pertinente pour gérer une installation ! Pour chacune d'elle, les sections tout public, évaluer, améliorer et concevoir guideront vers les meilleurs choix ! Et pour en savoir plus, les pages équipements théories, réglementations, ... sont là !



> Tout public

Que ce soit pour les **bureaux, les écoles, les hôpitaux ou les commerces**, il existe un résumé des sections portant sur les différentes techniques. De quoi se faire une idée rapidement sur, par exemple, la climatisation dans les hôpitaux. Moins complet que le volet techniques, mais plus accessible !

DGO4 · Architecture et climat



energie+

Architecture et Climat, UCL, 2010



Les techniques

Niveau ② : la boîte à outils

Les boîtes à outils: raccourcis

energie+

new PDF imprimer motivation glossaire plan du site aide

Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : Menu principal > Théories

Menu principal

Les outils ➔ théories

- La toiture**
 - La toiture plate
 - La toiture inclinée
- La façade**
- L'éclairage**
- La ventilation**
- Le chauffage**
- La climatisation**
- L'eau chaude sanitaire**
- La stérilisation**
- La cuisine collective**
- Le réseau électrique**
- L'ascenseur**
- Le froid alimentaire**

DGO4 • Architecture et climat

Investigation par thème : les théories.

Accès direct.



Les techniques

Niveau **2** : la boîte à outils

Les boîtes à outils: raccourcis





Calculs Equipements Etudes de cas Théories Réglementations Mesures Données Bibliographie

>> Vous êtes ici : [Menu principal](#) > [Techniques](#) > [Le chauffage](#) > [Théories](#)

Menu principal

Techniques

Le chauffage

Tout public

Evaluer

Améliorer

Concevoir

Cahier des charges

Calculs

Equipements

Etudes de cas

Théories

Réglementations

Mesures

Données

Bibliographie

Le chauffage

➔ Théories

Exemple:
Concepts et théories spécifiques au chauffage.

- Le confort thermique
- La température**
- Les degrés-jours
- L'hydraulique
- La combustion**
- Le fonctionnement d'une cheminée**
- Le régime de dimensionnement**
- Le rendement d'une installation de chauffage central**
- Le rendement d'une chaudière**
- L'économie réalisée grâce à l'intermittence du chauffage**
- La régulation de vitesse des circulateurs**
- La théorie de la corrosion**
- La légionellose**
- L'adoucisseur d'eau**
- Les émission de polluants liée à la consommation énergétique**



Les techniques

Au travers de certaines techniques:

Ventilation

Climatisation

Eclairage

Cuisine collective

Stérilisation

...

Des spécificités pour les hôpitaux

La climatisation

Concevoir

Faut-il climatiser?

Dans un bâtiment existant

- Repérer l'origine de la surchauffe
- Placer un climatiseur ou une protection solaire?

En construction nouvelle

- La climatisation est-elle nécessaire?
- Limiter les apports solaires
- Limitier les charges internes
- Exploiter la puissance rafraîchissante de l'air extérieur

Analyse des besoins thermiques du bâtiment

Tout bâtiment

- Exemple pour un ensemble de bureaux
- Hôpitaux, les zones à risque de contamination élevé
- Exemple d'une salle d'opération

Critères de choix généraux parmi les systèmes de climatisation

Tout bâtiment

- Les critères de choix généraux
- Le choix parmi les systèmes "tout air"
- Le choix parmi les systèmes "air-sec"

Zone intérieure (local aveugle, salle de réunion)

- Hôpitaux, les zones à risque de contamination faible
- Pour les chambres d'hospitalisation
- Pour les espaces techniques et médicaux-techniques

Hôpitaux, les zones à risque de contamination élevé

- La gestion de la contamination?
- Le choix de la gestion de l'humidité
- Le choix de la gestion des débits

Pour un ou plusieurs locaux isolés

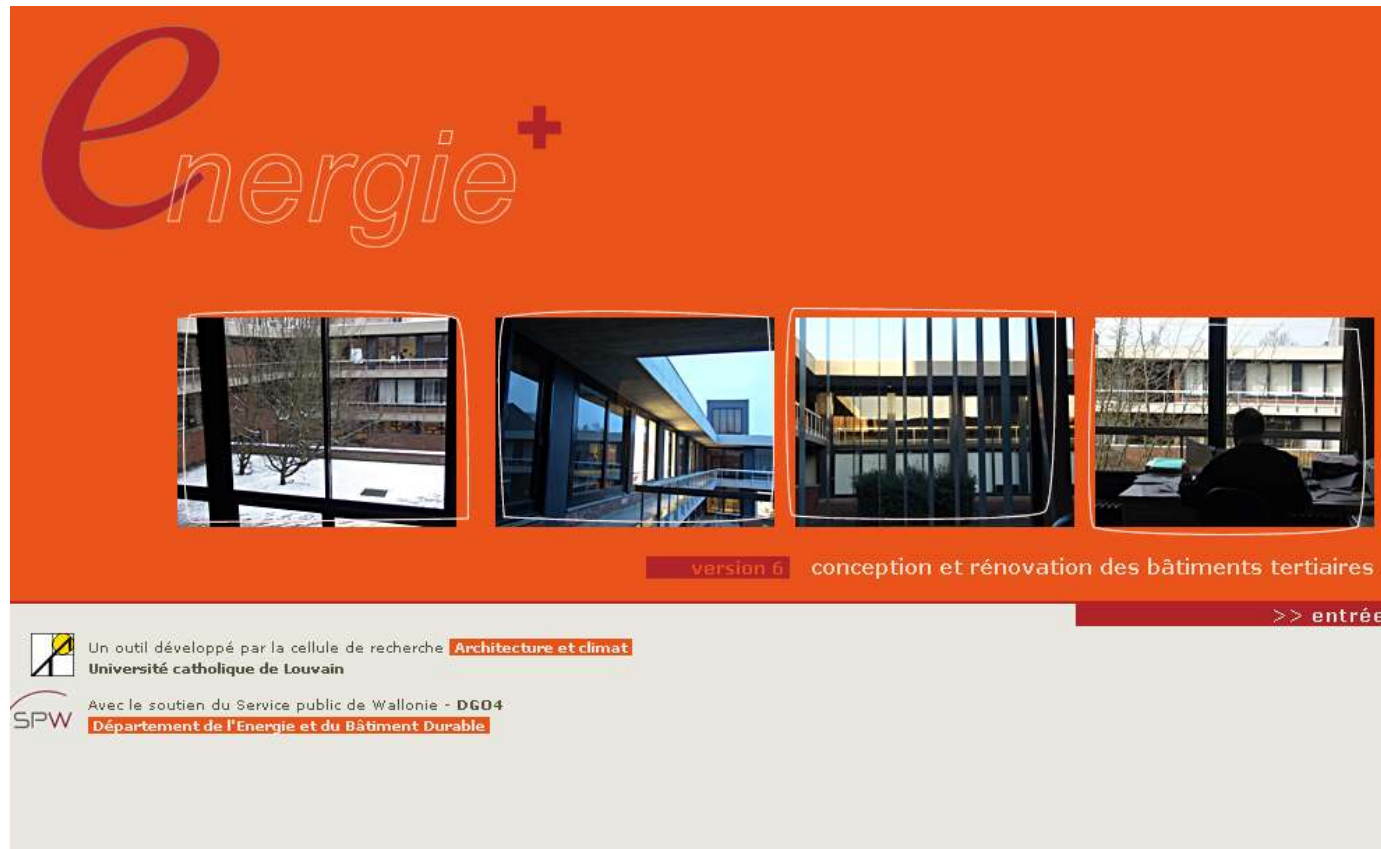
- Pour une salle de spectacles ou de conférences
- Pour les chambres d'hôtel

Critères de choix détaillés d'un système particulier

Tout bâtiment

- Un outil d'aide à la décision?
- Par qui et pour qui?
- Quelles infos?
- Trouver une information?
- Et la suite?

Un contenu en constante évolution!



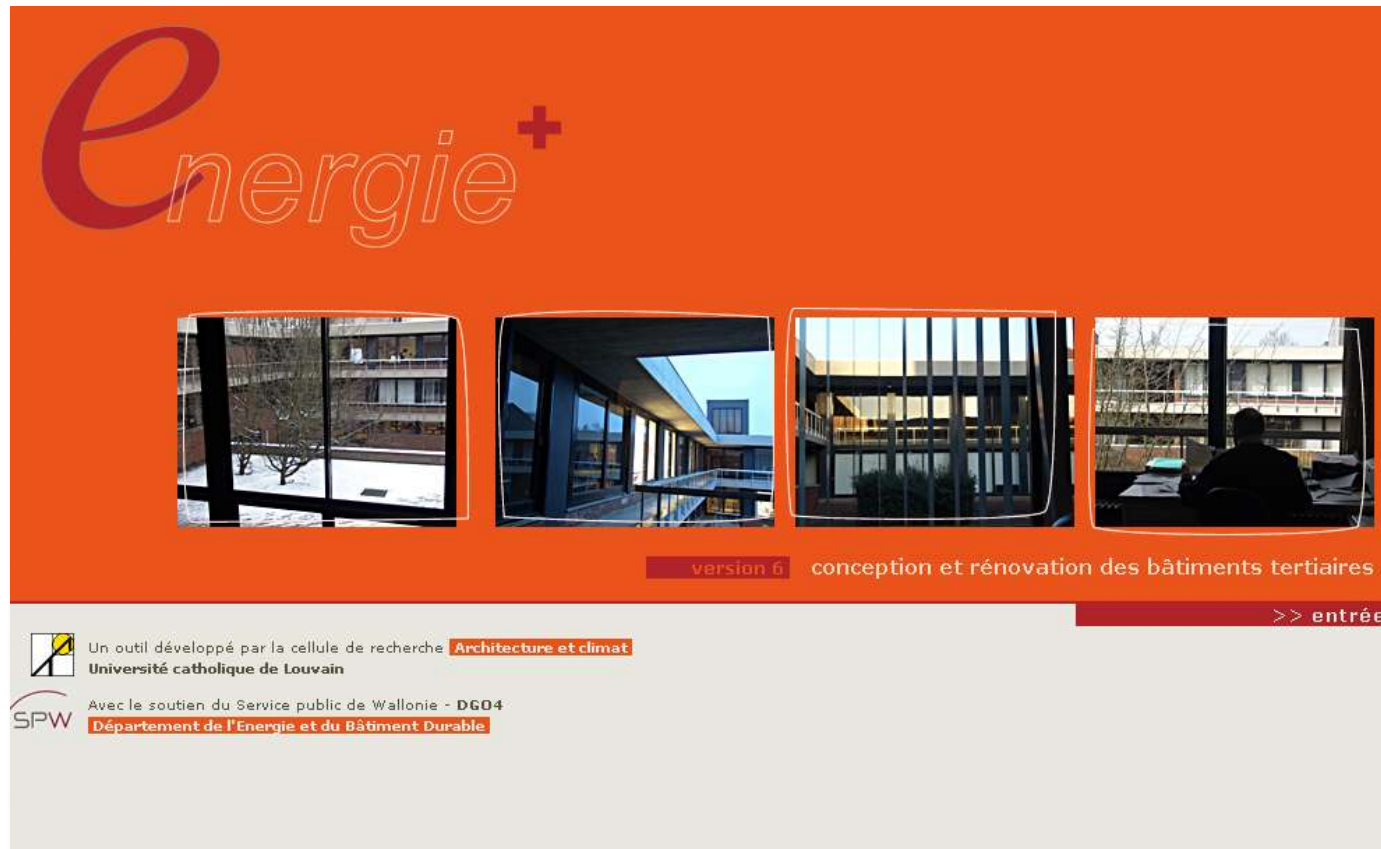
Version 6.1

Avec en + :

Lien entre l'URE et les Energie Renouvelables.

Prochainement accessible

Un contenu en constante évolution!



Nous aider à améliorer le contenu?

Un questionnaire d'évaluation se trouve dans la partie aide du logiciel!



Logiciel d'aide à la décision en efficacité énergétique des bâtiments

www.energieplus-lesite.be

Architecture et Climat
Université catholique de Louvain (UCL)

Avec le soutien du Service public de Wallonie, DGO4,
Département de l'Energie et du Bâtiment durable

