

Pistes d'amélioration énergétique

EnergySuD – Université de Liège

KEZIMANA Marie-Faustine
MONFILS Stéphane
HAUGLUSTAINE Jean-Marie
30/01/2017



Table des matières

| | |
|---|----|
| 1. Introduction | 2 |
| 2. Conscientisation de l'utilisateur | 2 |
| 3. Chauffage | 2 |
| 3.1. Conception du bâtiment | 2 |
| a. Pertes par conduction | 3 |
| b. Pertes par ventilation | 3 |
| 3.2. Installation de chauffage | 4 |
| 4. Sanitaire | 4 |
| 4.1. Limitation de la consommation | 4 |
| a. Utilisation de l'eau de pluie | 4 |
| b. Robinetterie économique | 4 |
| 4.2. Boucle d'Eau Chaude sanitaire "in line" (ou bouclage de retour intégré) de Geberit | 8 |
| 4.3. Récupération de chaleur sur l'eau usée des douches | 10 |
| 5. Éclairage artificiel | 12 |
| 5.1. Luminaire faible consommation | 12 |
| 5.2. Gestion de l'allumage | 12 |
| 6. Consommations individuelle d'électricité | 13 |
| 7. Ventilation | 14 |
| 7.1. Régulation, ventilation à la demande | 14 |
| 7.2. Récupération de chaleur | 14 |
| 7.3. Préchauffage de l'air neuf | 14 |
| a. Puit canadien (pour mémoire) | 14 |
| b. Préchauffage | 14 |
| 8. Monitoring et suivi des consommations | 15 |

1. Introduction

Il s'agit de définir des pistes de réflexions sur des dispositifs permettant de réaliser des économies d'énergie sur tous les postes de consommations d'énergie de la nouvelle résidence pour étudiant de l'ULg au Sart-Tilman.

2. Conscientisation de l'utilisateur

La réduction des consommations passe par la responsabilisation des usagers. Sensibiliser les occupants est un moyen de réduire les consommations à peu de frais :

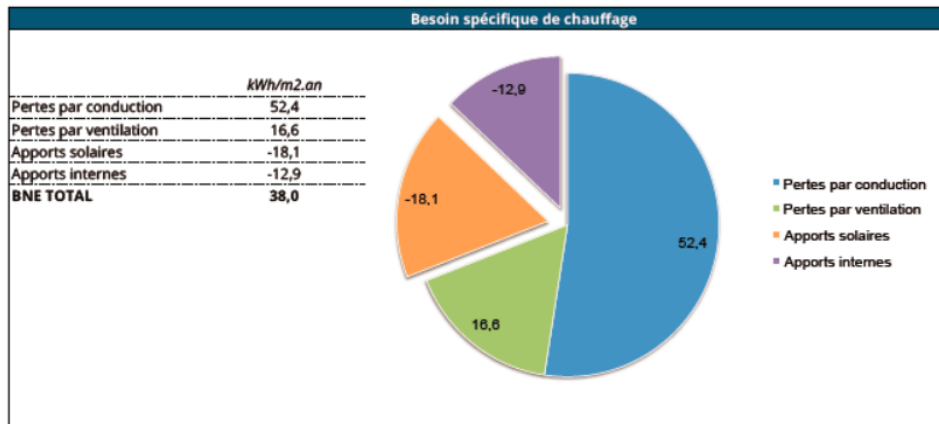
- Informer chaque nouveau locataire des précautions prises dans la conception du bâtiment et des matériels installés (chauffage, ventilation, eau chaude sanitaire) : voir, à titre d'exemple, la notice rédigée pour les locataires du bâtiment Regain. Lui expliquer le mode de fonctionnement du matériel dans cette notice fournie dès son arrivée ;
- Afficher des rappels concernant le gaspillage d'éclairage, de chauffage et d'eau dans les locaux concernés (P.ex. rappeler d'éteindre le chauffage en cas d'absence prolongée);
- Faire un retour sur les consommations de la période écoulée (annuellement, ou à intervalles plus réduits). Ce qui demande un monitoring.

3. Chauffage

La réduction des consommations de chauffage passe tout d'abord par la conception même du bâtiment : son orientation, sa forme, la composition des parois, ...

3.1. Conception du bâtiment

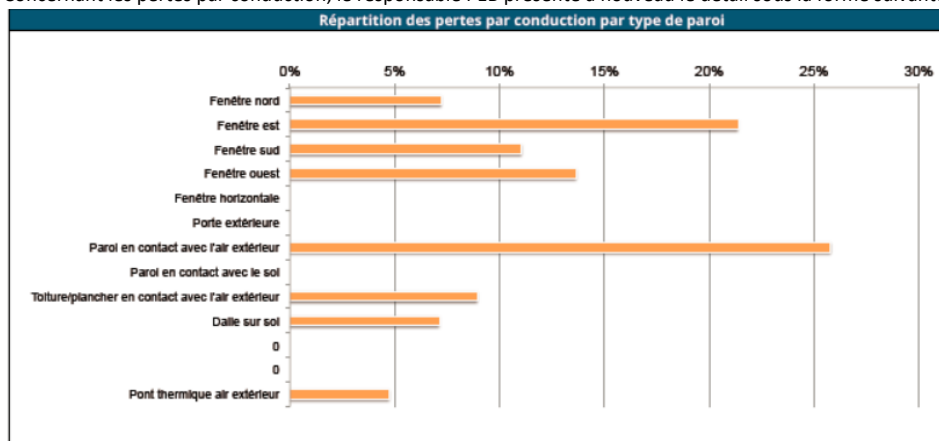
Le responsable PEB a calculé et présenté les besoins nets en énergie pour le chauffage sous la forme suivante :



- Les 4 postes (pertes/apports) peuvent faire l'objet d'une étude plus approfondie afin de diminuer les pertes et d'optimiser les apports.

a. Pertes par conduction

Concernant les pertes par conduction, le responsable PEB présente à nouveau le détail sous la forme suivante :



- L'isolation proposée des parois en contact avec l'air extérieur est déjà importante. Par contre, le vitrage peut faire l'objet d'une amélioration : Un vitrage $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ou un triple vitrage au lieu du double vitrage $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ proposé. (Voir les gains probables avec le responsable PEB).
- Le facteur g du vitrage devrait également faire l'objet d'une étude afin d'optimiser les gains solaires et éviter la surchauffe.

b. Pertes par ventilation

- Le soin apporté à la mise en œuvre de chaque jonction de paroi (nœud constructif) permettra de diminuer les pertes par in/exfiltration. Un investissement doit donc être prévu pour la bonne réalisation de l'étanchéité à l'air :
 - Bande d'étanchéité au pourtour des châssis, et toutes autres connections sensibles (ossature bois, ...);
 - Seuil suisse aux portes extérieures (particulièrement aux portes d'accès des chambres de l'aile sud, fortement exposée aux vents).
- Un test d'étanchéité à l'air en cours de chantier, dit méthode B, peut être prévu dans le cahier des charges. Ce test permettra de déceler les faiblesses dans l'enveloppe du volume chauffé et de les corriger à moindre coût avant les travaux de parachèvement.
 - Aile nord, bâtiment bas : le test peut être effectué sur l'ensemble de cette partie du bâtiment ;
 - Aile sud, bâtiment haut : la conception de cette partie du bâtiment (locaux non communicants) ne permet pas de réaliser un test global, et un test sur chaque chambre (40) est envisageable.
- Les chambres de l'aile sud donnent directement sur une coursive extérieure. Chaque porte d'entrée de ces chambres est donc potentiellement une cause d'infiltration d'air extérieur. Les solutions couramment envisagées sont la pose d'un seuil suisse (voir Figure 1) ou la pose d'un châssis de porte-fenêtre au lieu d'un châssis de porte. Un moyen supplémentaire d'améliorer le confort thermique dans ces



Figure 1 - seuil suisse

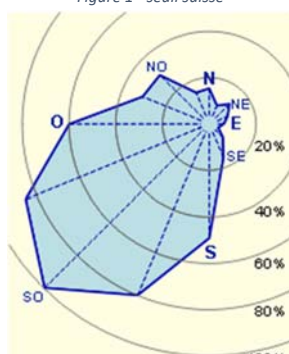


Figure 2 – Intensité des pluies battantes en fonction de l'orientation d'une façade en Belgique [Energie-plus]

chambres est d'envisager un sas d'entrée pour créer une zone tampon entre l'ambiance extérieure et le volume chauffé réduite de la chambre.

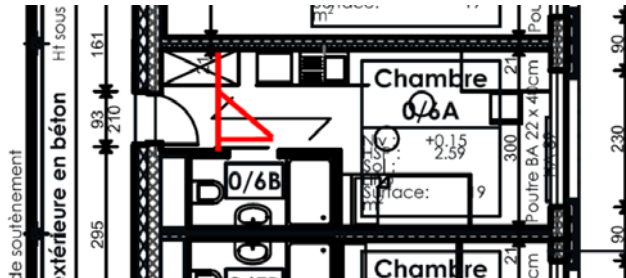


Figure 3 - Création d'un sas d'entrée

3.2. Installation de chauffage

- Chaudières en cascade, chaudière dédiée à ECS
- Sonde extérieure, régulation de T° de la chaudière
- Gestion de la T° dans les chambres. Comment éviter qu'un étudiant oublie d'éteindre le radiateur avant de s'absenter plusieurs jours ?

4. Sanitaire

La première économie d'énergie en matière d'eau chaude sanitaire est d'en limiter la consommation.

Ensuite, on peut tenter de récupérer des calories sur les eaux usées ou limiter les déperditions de chaleur sur le réseau de distribution de l'ECS.

4.1. Limitation de la consommation

a. Utilisation de l'eau de pluie

Dans ce projet, l'eau de pluie peut être réutilisée pour :

- Le rinçage des WC ;
- Les machines à lessiver
- L'arrosage extérieur
- Nettoyage (locaux, matériel)

Un filtre mécanique est nécessaire pour retenir les particules fines (1 à 9 microns : Machines à lessiver, 15 à 20 microns : WC

- Pour les douches ?

L'utilisation de l'eau de pluie pour les douches exige une pompe à pression constante (régulation électronique pour apporter continuellement la même pression à l'arrivée d'eau) et un filtre à stérilisation par ultraviolets (UV) pour supprimer les micro-organismes présents dans l'eau (99%) mais sans produire de l'eau potable.

b. Robinetterie économique

On peut envisager des appareils (robinets lavabos, pommes de douches...) à débit réduit, par exemple robinetteries DELABIE :

- Lavabos 3 l/min
- Douches 6 l/min
- WC 3-6 l/min voire 2-4 l/min.

- Lavabos (locaux communs et WC privés) : Débit réduit + Détection infrarouge

Économie d'eau

Comparées aux robinetteries classiques, les robinetteries électroniques DELABIE maximisent les facteurs d'économie d'eau. Elles permettent au gestionnaire d'optimiser sa facture d'eau tout en préservant le confort de l'utilisateur.

Fermeture automatique et fractionnement du puisage

La fermeture est automatique au retrait des mains du champ de détection. Elle supprime tout risque de gaspillage par négligence de fermeture. La sécurité antiblocage s'enclenche pour éviter tout maintien de la robinetterie en écoulement. Le temps d'écoulement est réduit au strict nécessaire (mouillage, rinçage).

Débit régulé à 3 l/min

Les robinetteries électroniques DELABIE sont réglées à 3 l/min. Elles assurent une stabilité de débit quelles que soient les variations de pression dans le réseau. Le débit est pré-réglé à 3 l/min à 3 bar. Il est cependant ajustable de 1,5 l/min (cf. Écolabels) à 6 l/min.

Économie d'énergie

Les robinetteries électroniques DELABIE (secteur ou pile) nécessitent peu d'énergie pour fonctionner. DELABIE a fait le choix de la technologie infrarouge actif pulsé, solution à faible consommation d'énergie. Le rayon infrarouge émis par intermittence permet d'économiser de l'énergie tout en garantissant l'efficacité de la détection.

Les modèles électroniques DELABIE à piles ont une autonomie moyenne de 350 000 cycles (ou 3 à 6 ans) selon la fréquence d'utilisation.

Les piles Lithium utilisées sont des piles standard du marché, abordables et recyclables.

Les importantes économies d'eau chaude réalisées par les robinetteries DELABIE sont autant d'économies d'énergie.

COMPARAISONS DE CONSOMMATIONS D'EAU

Comparatif entre un mitigeur classique et un mitigeur électronique DELABIE

| Débit | Mouillage | Savonnage | Rinçage | Consommation d'eau |
|-------|-----------|-----------|---------|--------------------|
| 9L | 5 sec | 20 sec | 7 sec | 4,8 L 32 sec |
| 3L | 5 sec | | 7 sec | 0,6 L 12 sec |

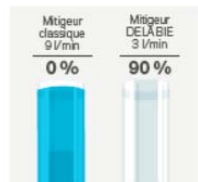
Hygiène et maîtrise de la prolifération bactérienne



Électrovanne antistagnation



Aucun contact manuel



Douche : Débit réduit + bouton poussoir

Un mitigeur thermostatique est toujours à privilégier par rapport à une robinetterie classique.

Économie d'eau

Comparés aux robinetteries classiques, les panneaux de douches temporisés DELABIE maximisent les facteurs d'économie d'eau. Ils permettent au gestionnaire d'optimiser sa facture d'eau tout en préservant le confort de l'utilisateur.

Fermeture automatique et fractionnement du puisage

La fermeture automatique est temporisée après environ 30 secondes d'écoulement.

Les panneaux temporisés DELABIE suppriment tout risque de gaspillage par négligence de fermeture. Le temps d'écoulement est aussi réduit au strict nécessaire (mouillage, rinçage).

Débit à 6 l/min

Les panneaux de douches temporisés DELABIE sont réglés à 6 l/min. Ils assurent une stabilité de débit quelles que soient les variations de pression dans le réseau grâce au régulateur de débit intégré dans la pomme de douche.

Économie d'énergie

Les panneaux de douches temporisés DELABIE fonctionnent en autonomie sans aucune alimentation électrique. Ils ne génèrent aucune consommation d'énergie.

Les importantes économies d'eau chaude réalisées par les panneaux de douches DELABIE sont autant d'économies d'énergie.

COMPARAISONS DE CONSOMMATIONS D'EAU
Comparatif entre une douche classique et un panneau temporisé DELABIE

| Débit | Mouillage | Savonnage | Rinçage | Consommation d'eau |
|---------------------------|------------|------------------|------------|--------------------|
| Hygiène de la p... 15L | 1 min | 2 min | 1 min | 60 L / 4 min |
| 6L | 2 x 30 sec | 2 min | 2 x 30 sec | 12 L / 2 min |

Temporisation optimisée



Diffuseur sans grille

- WC

Effacité de la chasse directe : Les robinetteries sont directement reliées à l'installation hydraulique, sans volume intermédiaire stocké dans la chasse. Fonctionnant avec la pression du réseau, la chasse directe est plus efficace. Il n'y a aucun temps d'attente pour le remplissage d'un réservoir. Toujours disponible, même de façon successive, elle répond aux problèmes de fréquentation intensive.

Chasse directe VS réservoir :



Commenté [KMF1]: - Est-ce réellement indiqué pour de chambres de kot.
- L'intérêt principal est semble t-il l'entretien réduit
- Quid du débit du réseau ?

LE RÉSERVOIR : DÉDIÉ À L'HABITAT

Le réservoir de chasse n'est pas adapté aux contraintes des collectivités, il est dédié à l'habitat individuel.

Conception fragile

Conçus en plastique, le réservoir et le mécanisme sont fragiles. Ils sont à l'origine de fuites repérées tardivement car inaudibles et peu visibles.

Le réservoir de chasse est ainsi le premier poste de gaspillage d'eau en sanitaire.

À titre d'exemple, une légère fuite provoque une perte de 220 m³ soit un total de 748 €/an (prix du m³ d'eau froide : 3,40 €, source : Centre d'Information de l'Eau).

Entretien difficile

La maintenance des réservoirs en collectivités est délicate : le démontage et l'accès au mécanisme sont difficiles et les interventions sont plus fréquentes.

Hygiène limitée

Les systèmes à réservoir sont source de niches bactériennes : l'eau contenue dans le réservoir est en stagnation et peut rapidement contribuer au développement de bactéries qui se propagent ensuite dans toute l'installation.



Réservoir dédié à l'habitat

LIMITES DU RÉSERVOIR EN COLLECTIVITÉS



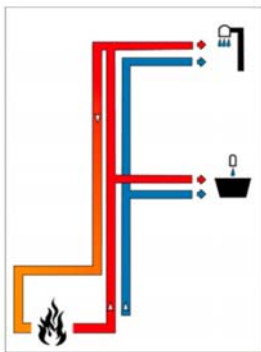
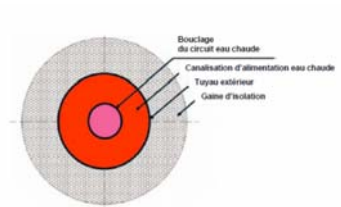
4.2. Boucle d'Eau Chaude sanitaire "in line" (ou bouclage de retour intégré) de Geberit

[Geberit] La solution traditionnelle est d'installer, à côté de la colonne d'eau chaude et froide, une troisième conduite de circulation d'eau chaude isolée dans la gaine technique. Afin d'éviter que la température ne descende en dessous de 55°C, une épaisseur d'isolation de 20 mm est nécessaire pour une conduite de circulation de DN 12, de 30 mm pour un DN 25 et de 40 mm pour un DN 50.

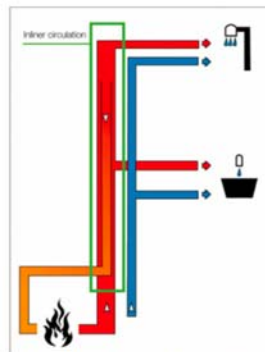
Avec sa conduite de circulation interne, Geberit offre une solution astucieuse qui satisfait à cet exigence de température et qui, comparée à la solution traditionnelle, livre de nombreux avantages.

Solution innovante pour l'hygiène et l'économie d'énergie, Geberit optimise la circulation d'eau potable en fixant la boucle de circulation dans la colonne d'eau chaude, économisant ainsi de l'énergie. Installation économique: une conduite au lieu de deux. La conduite de circulation interne Geberit est une solution rentable, étant donné qu'elle est fixée dans la colonne d'eau chaude. Ainsi, le nombre de fixations, de matériaux isolants, d'heures de travail, ... est réduit. En plus, on gagne de la place dans la gaine technique.

Commenté [KMF2]: Demande en cours du prix auprès de Van Marcq



Conduite de circulation conventionnelle



Le bouclage du circuit eau chaude



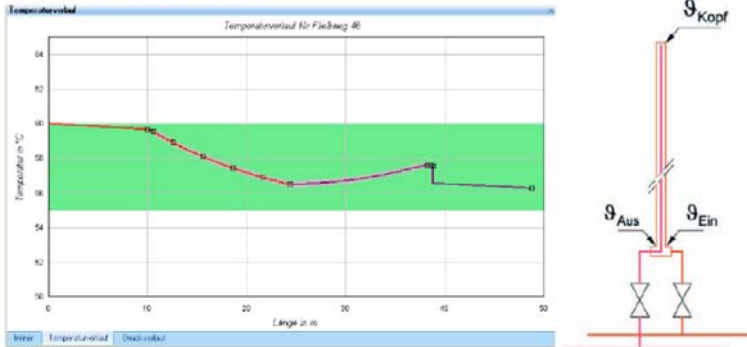
→ Intérêts [Geberit] :

- **Economiser sur:**
 - 1 conduite (de retour) (par rapport à l'installation conventionnelle)
 - 2 fixations par étage
 - 1 conduite en moins à isoler
 - 1 traversée feu par étage
 - 1 perçage du sol par étage
- **Economie d'espace** dans la cage
- **Jusqu'à 30% moins de perte d'énergie** dans la cage (surface réduite)
- **Moins d'échauffement de l'eau froide** (ca. 2K)
- **Montage rapide** dans la colonne ascendante



- La température de l'eau de retour ne descend ainsi pas en dessous de 55°C, diminuant le risque de légionellose :

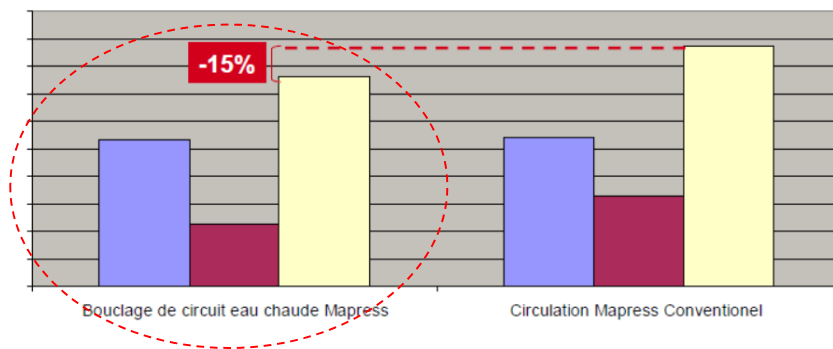
■ Evolution de la température:



- Comparaison des coûts d'installation conventionnel >> Geberit :

Comparaison de prix : colonne ascendante - 5 étages

■ Conduite ■ Isolation □ Conduite+isolation



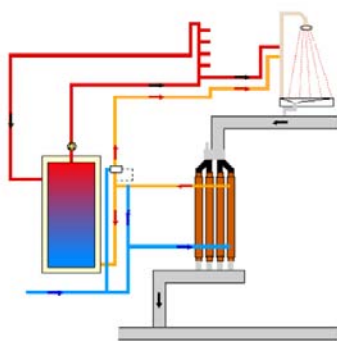
4.3. Récupération de chaleur sur l'eau usée des douches

Le récupérateur de chaleur est un échangeur de chaleur, soit sous forme de tubes concentriques ou de tubes immergés, assurant le transfert de chaleur entre les eaux usées (de 30 à 35 °C) et l'alimentation en eau froide (de 10 à 20 °C) au travers d'une paroi simple ou double. Ce système implique généralement la simultanéité du puisage d'eau chaude et du rejet des eaux usées. Dans le cas des maisons unifamiliales, il sera généralement utilisé uniquement pour les douches. Dans les grands immeubles, on peut envisager de récupérer la chaleur sur la totalité des eaux grises.

<http://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact48&art=729>

Exemple : <http://gaiagreen.net/>, contact : ROBEN VAN BREE, +33 6 72 10 88 67

Recoh-Multivert Récupérateur de chaleur pour eaux usées collectifs



Le **Recoh®-Multivert** est un échangeur de chaleur permettant de récupérer les calories contenues dans les eaux usées, afin de préchauffer l'eau froide sanitaire alimentant un générateur d'eau chaude sanitaire. Les eaux usées, chaudes, descendent dans le **Recoh®-Multivert**. Simultanément, l'eau froide entre à contre-courant et en spirale autour des tubes d'évacuation. La chaleur des eaux usées est ainsi transmise à l'eau froide.

Le **RECOH®-Multivert Douches** est parfaitement adapté pour :

- Piscines, Halls de sport
- Logement collectifs, Foyers jeunes travailleurs,
- Hôtels, Auberges de jeunesse, Campings
- EHPAD, Hôpitaux
- Industrie etc...

Le Fonctionnement :

- Le Recoh®-Multivert est un Récupérateur de Chaleur pour eaux usées destiné aux collectivités. Installé en centralisé ; ce système permet de préchauffer l'eau froide destinée au générateur d'eau chaude sanitaire (ECS) collective. On peut réaliser des économies importantes en même temps que de respecter l'environnement. Ce système est reconnu dans le calcul RT2012 (« PEB » français)
- Le Recoh®-Multivert est un système vertical, et existe en 3 longueurs standard. Il permet de récupérer jusqu'à 63 % de la chaleur utilisée pour la douche et réduire ainsi fortement la consommation énergétique.
- Recoh® -Multivert Douches : les eaux usées du bâtiment descendent à l'intérieur de l'échangeur de chaleur Recoh®-Multivert et chauffent les tubes d'évacuation. L'eau froide du réseau apportée, monte en spirale au tour de ces tubes chauffés. L'eau usée transmet ses calories à l'eau froide. Une fois préchauffée, l'eau est renvoyée vers le générateur d'ECS en remplacement de l'eau froide. Grâce à la vitesse d'écoulement des eaux usées, le système devient 'auto-nettoyant' et ne nécessite que très peu d'entretien.

Présentation et fonctionnement



Sans RECOH, la chaleur part à l'égout !

L'eau des douches est chaude à environ 38 – 42°C. Sans notre récupérateur de chaleur, ces calories seront jetées dans les égouts et perdues.

Mais avec nos solutions **RECOH®**, vous allez réutiliser jusqu'à **63% de la chaleur** utilisée par votre douche ! L'eau préchauffée sera envoyée vers votre générateur d'eau chaude sanitaire ET votre robinet thermostatique. Une eau entrante de 10°C sortira à environ 30°C. **Vous gagnerez donc 20°C** rien qu'avec ces eaux usées autrement perdues. Cela représente presque la moitié de l'énergie nécessaire pour votre douche !

Enfin, sous la douche c'est la détente !

5. Éclairage artificiel

5.1. Luminaire faible consommation

Il convient de choisir du matériel d'éclairage efficace. Ce choix sera cependant adapté à chaque type de local afin d'assurer le confort des occupants tout en minimisant les consommations.

Les critères qui devraient guider le choix durable d'un type de lampe sont l'efficacité lumineuse et la durée de vie moyenne (nombre d'heures d'utilisation). Plus l'efficacité lumineuse est élevée, plus la lampe présente un bon rendement lumineux et produit beaucoup de lumière pour une faible puissance, et donc pour une faible consommation énergétique.













| | Incan- descent | Halogen 12 V | Halogen 230 V | Halogen hybrid (Fluo-compact) | Fluorescent (TL) | (White) light- emitting diode (LED) |
|--|---|---|---|---|---|--|
| Picture |  |  |  |  |  |  |
| Luminous efficiency [lumen/W] | from 12 to 20 | from 15 to 33 | from 15 to 33 | from 20 to 80 | from 50 to 80 | from 100 to 130 |
| Mean life duration [year] 1 year ≈ 1.000 hours | 1 000 to 2 000 | 2 000 to 4 000 | 2 000 to 4 000 | 8 000 | 10 000 to 20 000 | 50 000 to 200 000 |
| Colour | "warm" white | white | white | white | "cold" white | white |
| Colour rendering | excellent | excellent | excellent | excellent | bad to good | good |
| Most frequent uses | everywhere | shops | shops | residential | offices | residential, shops |
| Cost of 1 lamp [€] | 1 euro | 2,5 euros | 3,5 euros | | 5 euros | 12 euros |
| Annual energy consumption cost [€] | 14 euros | 9,5 euros | 9 euros | | 2 euros | 1,5 euros |
| Global notation |  |  |  |  |  |  |

Figure 4 - Les différents types de lampes.

Les lampes à incandescences sont Interdites de vente en Europe depuis septembre 2012 (www.eceee.org); Les halogènes classiques (sans revêtement infrarouge IRC) vont disparaître progressivement du marché.

compact

5.2. Gestion de l'allumage

Prévoir une régulation ou une programmation permettant l'adaptation de l'éclairage aux besoins, en fonction de l'occupation et de l'apport en éclairage naturel :

- Détecteur de mouvement ou de présence dans les petits espaces sans fenêtre (dans les salles de bains privées, laverie commune, locaux techniques) : l'éclairage doit s'allumer automatiquement dès qu'une personne pénètre dans la pièce et, pour économiser l'énergie, s'éteindre à nouveau après une temporisation à l'extinction définie.
- Détecteur de mouvement avec capteur de luminosité (naturelle) dans les zones de circulation et les espaces extérieurs.

6. Consommations individuelle d'électricité

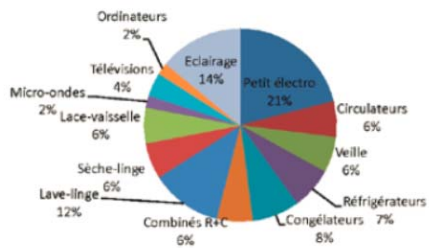


Figure 4.4 : Répartition des consommations électriques (Source ICEDD Bilan énergétique wallon 2005)

- Un interrupteur connecté à certaines prises de courant de la chambre permet de limiter la consommation de veille.
- Selon la pré-étude technique de l'ARI, un lecteur de badge pourrait être installé à chaque porte d'accès aux chambres. Comme à l'hôtel, ce badge pourrait également permettre d'activer l'alimentation électrique des prises, le chauffage, augmenter les débits de ventilation... et inversement, couper toute alimentation ou éteindre le radiateur... (\$\$)

7. Ventilation

7.1. Régulation, ventilation à la demande

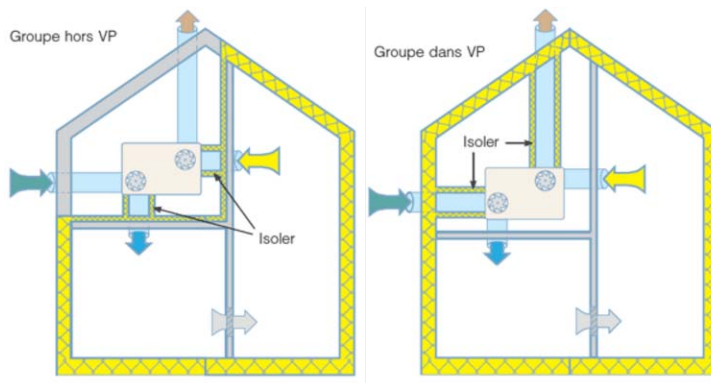
L'installation de ventilation doit être dimensionnée de manière à ce que les débits minimaux exigés par la norme puissent être atteints dans tous les locaux. Il n'est néanmoins pas nécessaire que l'installation fonctionne à plein régime en permanence. Des stratégies de ventilation sur demande doivent être mises en place, qui diminueront les consommations énergétiques pour le fonctionnement des ventilateurs :

- Diminution des débits en cas d'absence. Mais comment détecter dans ce cas l'absence dans les chambres ? Un moyen parfois utilisé pour détecter l'inoccupation d'un appartement dans un bâtiment est de constater une consommation d'eau qui devient nulle...
- Application de débit minimum en continu et augmentation des débits en cas d'une pollution particulière (détecteur de CO₂, détecteur d'humidité dans la SDB + déclenchement avec l'éclairage, bouton poussoir près des coins cuisine).

Commenté [KMF3]: Coût des détecteurs

7.2. Récupération de chaleur

Le groupe de ventilation (équipé d'un échangeur pour récupération de chaleur) est prévu sur le toit, en dehors du volume protégé. Il s'agit d'isoler les conduits qui transportent l'air de ou vers le volume protégé. En effet, pour que la récupération de chaleur soit maximale, il faut éviter de refroidir l'air pulsé déjà préchauffé et de refroidir l'air évacué avant son passage dans l'échangeur de chaleur.



7.3. Préchauffage de l'air neuf

a. Puits canadien (pour mémoire)

Système déconseillé. La mise en œuvre est délicate, et les entretiens doivent être fréquents pour éviter tout problème sanitaire. De plus, l'incertitude de la qualité sanitaire de l'air ayant circulé dans le puits canadien est une hypothèse difficilement acceptable dans un bâtiment public de logement.

Cette technique n'a dans l'absolu qu'un intérêt limité en comparaison du bénéfice que l'on peut tirer d'un échangeur de chaleur. Dans le cadre d'une stratégie globale d'optimisation énergétique, elle peut néanmoins contribuer à améliorer, de manière passive et de façon non négligeable, le confort d'été dans le bâtiment, principalement dans le secteur tertiaire. Elle permet en outre de se passer de dégivrage au niveau du groupe de ventilation, ce qui permet de diminuer l'énergie nécessaire au fonctionnement du système

Commenté [KMF4]: Estimer les consommations du dégivrage sur une année.
→ Economie de 100% du dégivrage si puits canadien

b. Préchauffage

(Autre solution >> dégivrage)

8. Monitoring et suivi des consommations

Lors de l'occupation du bâtiment, un monitoring des consommations d'électricité, de gaz et d'eau sera nécessaire afin de vérifier les réflexions menées lors de la conception des systèmes. De même pour ce qui concerne la production d'électricité par les capteurs photovoltaïques.

Est-ce que les économies escomptées sont réalisées ? Si des consommations excessives sont détectées, cela permettra de pousser à rechercher leur origine et d'étudier une solution afin de les diminuer, supprimer ou les compenser ces pertes.

Remarques – Nouvelle Résidence B13

- PEB – Déclaration initiale
 - S’agit-il d’un logement collectif ? Une question similaire a été traitée dans la FAQ-PEB 2015 :

G.2.5. Quelles sont les exigences applicables lors de la construction d'une résidence services ?

Si la résidence services comporte des unités qui peuvent fonctionner de manière autonome (équipées au moins d’un séjour, d’un WC, d’une cuisine et d’une douche/baignoire), celles-ci doivent obligatoirement être considérées comme des unités PEB résidentielles individuelles. Dans ce cas, les exigences sont :



Si le bâtiment comprend également des chambres qui ne peuvent pas fonctionner de manière autonome (pas équipés en suffisance), l’ensemble de ces chambres et des locaux collectifs forment liés une unité résidentielle destinée au logement collectif.



- **Conséquences** : Les exigences doivent s’appliquer au niveau des unités PEB (appartements) et non pas au niveau du bâtiment. Les exigences telles que le rapport E_w sont beaucoup plus difficiles à atteindre dans ce cas !
 - Le découpage de l’aile Nord est discutable. Il devrait correspondre à 7 bâtiments PEB (accès individuel depuis l’extérieur et mitoyenneté strictement verticale).
- **Conséquences** : Le niveau K est calculé par bâtiment, et les murs mitoyens devraient atteindre une résistance R_{min} .
- Estimation des BNE pour l’ECS
 Dans les différentes études fournies, on estime le nombre de douches (50 litres à 40°C) par jour à 180 douches. C’est-à-dire que les 90 personnes prennent 2 douches journalières. N’est-ce pas surestimé ?

5. Besoin net en énergie pour l’eau chaude sanitaire – Méthode simplifiée

Le tableau ci-dessous reprend les besoins en ECS pour l’ensemble du bâtiment. Il se base sur les estimations du bureau en techniques spéciales.

| Type : | Logements |
|--|-------------------------|
| Besoin en litres à 40°C par douche et par jour | 50 |
| Nombre de douches | 180 |
| Consommation journalière | 9000 litres / jour |
| Delta T | 30 °K de delta T |
| Nombres de jours | 260 jours/an.en moyenne |
| Consommation annuelle ECS | 2340 m³/an |
| Demande annuelle de chaleur pour ECS : | 136071 kWh/an |

En considérant ces paramètres, les BNE calculés pour l'ECS semblent surestimés. Mais peuvent-ils être couverts au minimum à 50% par une installation solaire thermique ? :

| | | | |
|--|-------------|-------------|----------------------------|
| Besoin en litres à 40°C par douche et par jour | 50 | 50 | 50 litres |
| Nombre de douches | 2 | 1,5 | 1 nb/pers |
| Consommation journalière | 90 | 90 | 90 nb de pers. |
| Delta T | 9000 | 6750 | 4500 m3 |
| | 30 | 30 | 30 Delta T° (°C) |
| Nombres de jours | 260 | 260 | 260 jours/an |
| Consommation annuelle ECS | 2340 | 1755 | 1170 m ³ |

Demande annuelle de chaleur pour ECS : 135.720,00 101.790,00 67.860,00 kWh/an

Économie annuelle en énergie ECS (sol. Therm.) 41.337,46 41.337,46 41.337,46 kWh/an
 → Fraction solaire utile → 30,46 → 40,61 → 60,92 %

Les BNE sont alors fort élevés et biaisent les conclusions concernant la pertinence d'une installation solaire thermique.

- L'inclinaison verticale des panneaux prises en compte dans l'étude de faisabilité est de 15°. En règle générale, l'inclinaison optimale se situe plutôt à 35°.

| | | inclinaison par rapport à l'horizontale (°) | | | | | | |
|-------------|-----------|---|-----|-----|----------|-----|-----|-----|
| | | 0 | 15 | 25 | 35 | 50 | 70 | 90 |
| orientation | est | 88% | 87% | 85% | 83% | 77% | 65% | 50% |
| | sud-est | 88% | 93% | 95% | 95% | 92% | 81% | 64% |
| | sud | 88% | 96% | 99% | max 100% | 98% | 87% | 68% |
| | sud-ouest | 88% | 93% | 95% | 95% | 92% | 81% | 64% |
| | ouest | 88% | 87% | 85% | 82% | 76% | 65% | 50% |