

**CONCEVOIR ET  
RENOVER  
UN BÂTIMENT  
TERTIAIRE**

LES CAHIERS DES CHARGES *Energie*<sup>+</sup>

**Pour le bureau d'études**

**CAHIER DES CHARGES  
ÉNERGÉTIQUE  
INSTALLATION D'EAU CHAUDE  
SANITAIRE**

*Version juin 2004*

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



RÉGION WALLONNE

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

**RÉINVENTONS  
L'ÉNERGIE**

# Avertissement

## Mode d'utilisation de ce document

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

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

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

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

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

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

### **Initiative**

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

Avenue Prince de Liège, 7  
5100 Jambes

### **Réalisation**

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

### **Contact**

Tel : 010/47.21.42  
Fax : 010/47.21.50  
Courriel : [climat@arch.ucl.ac.be](mailto:climat@arch.ucl.ac.be)  
Site Internet : [www-climat.arch.ucl.ac.be](http://www-climat.arch.ucl.ac.be)

# LES CAHIERS DES CHARGES *Energie*<sup>+</sup>

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

## ► Synthèse didactique

- Conception énergétique d'un bâtiment tertiaire

## ► Pour le Maître d'Ouvrage

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

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

## ► Pour les Bureaux d'Etudes et les Installateurs

**Cahiers des charges énergétiques** :

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

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

# Investir dans l'énergie aujourd'hui ?

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

# Objectif du document

Ce document a pour objectif de fournir aux Bureaux d'Etudes et aux Installateurs une synthèse des critères de performance énergétique à appliquer lors de la conception et de la réalisation d'une installation de chauffage d'un bâtiment tertiaire.

Chaque concepteur décidera, en accord avec le Maître de l'Ouvrage, d'intégrer ou non ces recommandations lors de la réalisation du projet de construction ou de rénovation, ou de l'écriture du cahier spécial des charges.

Il est complété par une check-list énergétique simplifiée à destination du Maître d'Ouvrage.

## Deux niveaux de prescriptions

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

- "EXIGÉ"**
- **Des exigences** auxquelles doit répondre toute installation d'eau chaude sanitaire pour garantir une performance énergétique minimale.  
Le concepteur et le Maître de l'Ouvrage veilleront à ce que ces mesures très efficaces ne soient pas supprimées pour alléger le budget d'investissement.  
Le surcoût éventuel est généralement remboursé en un temps inférieur à 5 ans par les économies générées durant l'exploitation.

- "CONSEILLÉ"**
- **Des recommandations** qui visent l'efficacité énergétique maximale et donc l'impact environnemental minimal, au-delà du strictement "rentable".  
Le bureau d'études ou l'installateur devront évaluer, dans la situation particulière du projet, les contraintes et l'intérêt énergétique de ces recommandations, afin d'aider le Maître d'Ouvrage à prendre sa décision.

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



# TABLE DES MATIERES

## 1. PRODUCTION

1.1.	Technologie	8
1.1.1.	Choix du système	8
1.1.2.	Choix d'une production de chaleur	9
1.1.3.	Choix des ballons de stockage	10
1.2.	Dimensionnement	11
1.2.1.	Estimation des besoins en eau chaude	11
1.2.2.	Température de consigne	11
1.2.3.	Régime de dimensionnement	12
1.2.4.	Puissance de la chaudière combinée	12
1.3.	Vecteur énergétique	13

## 2. DISTRIBUTION

2.1.	Configuration de la boucle de distribution	15
2.2.	Isolation de la distribution	15
2.3.	Circulateur de boucle	16
2.4.	Equilibrage de la boucle	17

## 3. REGULATION

3.1.	Production de chauffage et d'eau chaude sanitaire combinée	18
3.2.	Boucle de distribution	18

## 4. POINTS DE PUISAGE

19

## 5. SUIVI DES INSTALLATIONS

20

### Remarque valable pour l'ensemble des articles :

Le concepteur ou l'installateur est invité à formuler toute variante innovante permettant d'atteindre au minimum la performance énergétique proposée dans le présent Cahier des Charges.

# 1. PRODUCTION

## 1.1. Technologie

### 1.1.1. Choix du système

*Réflexion préalable : la lutte contre le développement de la légionelle entraîne désormais une production et une distribution d'eau chaude sanitaire à haute température (60°C min.). Ceci ne constitue pas en soi un supplément de consommation finale mais requiert à tout le moins une isolation renforcée des équipements et contrarie l'évolution technologique actuelle vers une production de chaleur à basse température... Le recours à une production indépendante sera de plus en plus privilégié.*

- 1.1.1.1. CONSEILLÉ :** Le concepteur veillera à regrouper spatialement tous les locaux nécessitant une arrivée d'eau chaude, pour limiter la longueur ou éviter l'existence d'une boucle de distribution sanitaire. Mais une longueur de 5 m et/ou une contenance de 3 litres d'eau sont considérés comme des maxima pour une tuyauterie de raccordement sans boucle de distribution ("bras mort").

*Même bien isolée, la boucle de circulation développe nettement plus de pertes énergétiques que le ballon de stockage lui-même.*

- 1.1.1.2. CONSEILLÉ :** Si les points de puisage sont éloignés de la chaufferie, il est recommandé de décentraliser la production, via un préparateur autonome de type accumulateur gaz à condensation ou, pour des faibles besoins, via un accumulateur électrique ou un appareil à production instantanée alimenté au gaz.

*Une production décentralisée de l'eau chaude permet d'éviter les pertes permanentes de la boucle de circulation, mais si les besoins sont trop importants, une centralisation évitera de multiplier les coûts d'entretien.*

*Il est difficile de tirer une règle permettant de définir à partir de quand un accumulateur décentralisé est plus intéressant. Cela dépend du profil de puisage, de la puissance de la chaudière centralisée, de la longueur de la boucle de distribution et de sa régulation.*

*Le cas échéant, le concepteur privilégiera l'accumulateur gaz étanche et à condensation (les accumulateurs atmosphériques ayant un faible rendement de combustion et des pertes d'entretien importantes).*

- 1.1.1.3. CONSEILLÉ :** Si la puissance nominale en eau chaude sanitaire représente moins de 30% de la puissance d'un module de la production de chaleur pour le chauffage du bâtiment, le concepteur envisagera l'installation d'une chaudière dédiée au chauffage de l'eau chaude sanitaire en été (fonctionnant en parallèle sur l'installation de chauffage ou de façon autonome).

*En hiver, la puissance appelée s'additionne aux besoins de chaleur du bâtiment. Mais en été, il faut éviter qu'une chaudière surdimensionnée ne fonctionne par intermittence, générant des imbrûlés à chaque allumage (protection de l'environnement).*

*Le choix de 30% est justifié par le souci d'assurer des conditions de fonctionnement de la chaudière proches des conditions moyennes de fonctionnement du chauffage sur la saison de chauffe.*

- 1.1.1.4. **CONSEILLÉ** : Dans le cas d'un bâtiment administratif pur, il est recommandé de ne pas prévoir d'eau chaude sanitaire aux lavabos des locaux sanitaires courants

*L'eau chaude sanitaire n'est pas indispensable pour cet usage.*

## 1.1.2. Choix d'une production de chaleur

- 1.1.2.1. **EXIGÉ** : Si la production d'eau chaude sanitaire est combinée à la production de chaleur du bâtiment, on suivra les recommandations du "Cahier des Charges Energétique pour la réalisation d'une installation de Chauffage". Tout particulièrement, on suivra les exigences hydrauliques formulées au point 2.4 s'il s'agit d'une chaudière à condensation.

- 1.1.2.2. **EXIGÉ** : Si la préparation de l'eau chaude sanitaire est assurée par une chaudière à condensation,
- le brassage du ballon accumulateur éventuel par un circulateur de bypass sera limité aux périodes de chocs thermiques anti-légionelle.
  - le retour de boucle de circulation se fera en partie haute du ballon accumulateur éventuel.

- 1.1.2.3. **EXIGÉ** : Les préparateurs gaz à accumulation de plus de 300 litres auront un rendement utile minimal de 98 % sur PCI mesuré suivant la norme NBN EN 89.

*Cette exigence correspond à l'exigence minimale de la norme NBN EN 89 pour les préparateurs à condensation. Notons que cette même norme impose un rendement minimal de 84% pour les préparateurs sans condensation...*

*Le surcoût des accumulateurs « à condensation » par rapport aux accumulateurs traditionnels est remboursé en 2 à 4 ans grâce à une augmentation importante du rendement de combustion et une diminution des pertes d'entretien (de 0,5..0,8 Wh/l.°C.24h à 0,3..0,4 Wh/l.°C.24h).*

- 1.1.2.4. **EXIGÉ** : Les préparateurs gaz à accumulation de moins de 300 litres ne pourront dépasser une consommation d'entretien « q » [en W] mesurée suivant la procédure de la norme NBN EN 89 de :

- $q = 11 \times C^{2/3} + 0,015 Q_n$   
pour tous les appareils ayant un temps de montée en température supérieur ou égal à 45 min et pour les appareils de capacité nominale inférieure ou égale à 200 l ;
- $q = 9 \times C^{2/3} + 0,017 Q_n$   
pour les appareils de capacité nominale comprise entre 200 l et 300 l avec un temps de montée en température inférieur à 45 min.

où

C est la capacité nominale en litres

$Q_n$  est le débit calorifique nominal en Watts.

- 1.1.2.5. **EXIGÉ** : Les préparateurs gaz à accumulation de 300 litres et plus ne pourront dépasser une consommation d'entretien « q » [en W] mesurée suivant la procédure de la norme NBN EN 89 de :

- $q = 3,7 \times C^{2/3} + 0,005 Q_n$   
pour les appareils ayant un temps de montée en température supérieur ou égal à 45 min ;

- $q = 3 \times C2/3 + 0,006 Q_n$   
pour les appareils ayant un temps de montée en température inférieur à 45 min.

où

C est la capacité nominale en litres

$Q_n$  est le débit calorifique nominal en Watts.

*Ces exigences équivalent à reprendre la philosophie de la norme EN 89 mais à en diviser par 3 le niveau de pertes de maintien admissibles. Il en résulte une exclusion des appareils atmosphériques traditionnels.*

*Avec ces exigences, les accumulateurs gaz ont, malgré tout, des pertes au minimum 3 fois supérieures aux meilleurs ballons de stockage avec ou sans échangeur incorporé ou aux meilleurs ballons électriques.*

### 1.1.3. Choix des ballons de stockage

- 1.1.3.1. **EXIGÉ** : La résistance thermique minimale de l'isolation des ballons de stockage, des échangeurs et des échangeurs-accumulateurs sera de  $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ .

*Cette exigence, déjà intégrée dans le CDC 105, correspond à une isolation équivalente à 10 cm de laine minérale. Le surcoût d'une isolation de 10 cm par rapport à une isolation de 5 cm est rentabilisé en plus ou moins 3 ans.*

- 1.1.3.2. **CONSEILLÉ** : Dans le cas d'une isolation de ballon effectuée sur site, l'épaisseur de l'isolation sera équivalente à :

- $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  pour les ballons de moins de 400 litres, soit un équivalent de 10 cm de laine minérale,
- $3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  pour les ballons de plus de 400 litres et moins de 2000 litres, soit un équivalent de 12 cm de laine minérale,
- $3,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  pour les ballons de plus de 2000 litres, soit un équivalent de 14 cm de laine minérale

- 1.1.3.3. **CONSEILLÉ** : Les ballons de stockage seront placés verticalement et seront conçus de manière à favoriser la stratification interne des températures.

*L'objectif consiste à maximiser la part de volume d'eau utile, à limiter le volume d'accumulation et les pertes de stockage associées (brise-jet d'arrivée d'eau froide, retour de boucle de circulation dans la moitié supérieure du ballon,...).*

- 1.1.3.4. **CONSEILLÉ** : Dans le cas où une situation spécifique justifie l'usage de plusieurs ballons de stockage électriques, il est recommandé de les raccorder en série car un raccordement en parallèle risque de provoquer des enclenchements diurnes coûteux.

*En cas de mauvaise stratification, il y aura utilisation de l'électricité de jour.*

## 1.2. Dimensionnement

### 1.2.1. Estimation des besoins en eau chaude

**1.2.1.1. CONSEILLÉ :** En concertation avec le Maître d'Ouvrage, le profil de puisage d'eau chaude du bâtiment sera déterminé le plus précisément possible pour permettre un dimensionnement optimal et réaliste, tant du point de vue de l'investissement que des pertes d'énergie. Cette recommandation s'applique tout particulièrement aux installations comportant un ballon de stockage.

Par profil de puisage, on entend les quantités d'eau chaude sanitaire définies en fonction du temps, du jour de la semaine et des températures de puisage.

*La connaissance du profil de puisage d'un bâtiment est déterminante pour*

- dimensionner correctement l'installation,
- évaluer l'intérêt d'une technologie alternative (capteurs solaires, par exemple),
- évaluer les besoins d'eau chaude sanitaire permanents éventuels, afin de les comparer à d'autres besoins permanents "chaud" et "froid", en vue d'une éventuelle récupération de chaleur.

*Le Maître d'Ouvrage a donc tout intérêt à aider le concepteur dans la définition des caractéristiques des points de puisage (débits, temps de fonctionnement, coefficient de simultanéité).*

*A défaut de connaître explicitement le profil de puisage prévisible du bâtiment, nous recommandons le guide de l'AICVF "Eau chaude sanitaire dans les bâtiments résidentiels et tertiaires – conception et calcul des installations", paru chez Pyc Editions en 1991.*

**1.2.1.2. CONSEILLÉ :** Dans le cas d'un bâtiment existant, il est recommandé de définir le profil de puisage du bâtiment au moyen d'un compteur volumétrique placé sur l'alimentation en eau froide de l'installation de production d'eau chaude sanitaire existante. Ce compteur sera récupéré sur la nouvelle installation pour suivre la consommation.

*La connaissance du profil de puisage d'un bâtiment étant déterminante pour dimensionner tout particulièrement le choix du volume de stockage, le coût d'un compteur d'eau, de l'ordre de 125 à 300 €, est inférieur à la différence de coût entre deux ballons de tailles successives d'une même gamme. Par ailleurs, il permettra de sensibiliser les utilisateurs (suivi des consommations).*

*L'utilisation d'un compteur d'eau ne permet qu'une détermination approximative. Idéalement, la détermination correcte du profil de puisage nécessiterait la mesure du débit instantané et le suivi de la température de l'eau au départ (utilisation d'un compteur intégrateur de chaleur), mais le coût en est nettement plus important.*

### 1.2.2. Température de consigne

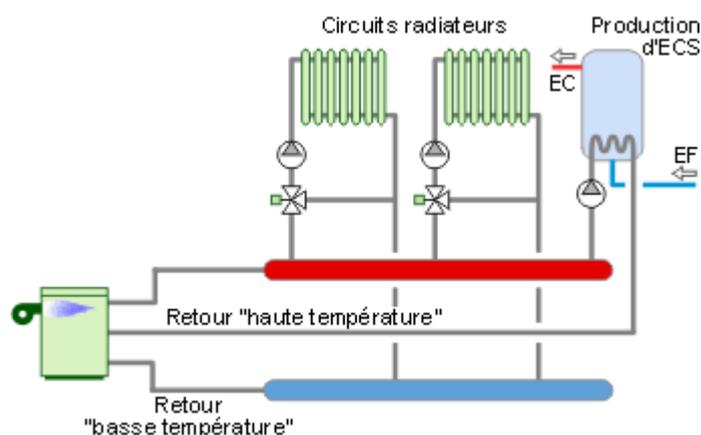
**1.2.2.1. EXIGÉ :** Le système de production de chaleur sera dimensionné pour une température d'eau sanitaire de 60°. Le système sera choisi pour pouvoir monter temporairement la température de l'eau de l'ensemble du réseau à 70°C afin de créer un choc thermique.

*D'après les études du CSTC, pour autant que la température de production reste à 60°C et qu'une fois par 24 heures l'ensemble de la production est porté à cette température, un choc thermique hebdomadaire anti-légionnelle à 70°C n'est pas nécessaire. Cependant, lors de la conception d'une nouvelle installation, il est prudent d'exiger de pouvoir monter à 70°C, pour la réalisation éventuelle d'un tel choc thermique.*

### 1.2.3. Régime de dimensionnement

1.2.3.1. **EXIGÉ : Règle générale** : si la préparation de l'eau chaude sanitaire est assurée par une chaudière à condensation, l'échangeur qui produit l'eau sanitaire sera dimensionné pour assurer une température nominale d'eau de retour vers la chaudière égale ou inférieure à 45°C.

**Dérogation à la règle générale** : Un échangeur de production d'eau chaude sanitaire dimensionné pour un retour de température plus élevé (par exemple, régime 80/60°C) peut être alimenté par une chaudière à condensation, pour autant que celle-ci soit équipée de 2 retours séparés, la production d'eau chaude sanitaire se raccordant sur le retour à haute température.



*Si un investissement est réalisé dans une chaudière à condensation, les équipements doivent favoriser une réelle condensation. Si l'eau de retour descend de 70 à 40°C, les fumées passent de 75 à 45°C, ce qui génère une amélioration de 4% du rendement de combustion (de 94 à 98 % sur PCI).*

*On table sur le fait qu'en phase de production d'eau chaude après un puisage important, le fluide caloporteur croise de l'eau froide à 10°C lorsqu'il termine son échange, de là une température possible de 40°C.*

*Ceci n'empêche pas que la production d'eau chaude soit elle-même régulée sur 60°C, ni qu'un apport de chaleur pour assurer le simple maintien en température de la boucle de distribution ou du ballon de stockage ne permettra pas la condensation...*

### 1.2.4. Puissance de la chaudière combinée

1.2.4.1. **CONSEILLÉ** : Supplément de puissance de la chaufferie pour la production d'eau chaude sanitaire : la puissance de chauffage du bâtiment ne sera augmentée que de la différence entre :

- la puissance calculée du chauffage de l'eau chaude sanitaire
- et celle du surdimensionnement éventuel lié à la relance et au découpage de la puissance de chauffe en plusieurs chaudières.

*Les surdimensionnements peuvent déjà couvrir une bonne part de la demande d'eau chaude sanitaire et le cumul serait abusif.*

*Par exemple : le calcul des déperditions prévoit 175 kW, 15% de relance sont ajoutés (→ 201 kW), deux chaudières de 120 kW sont installées → surdimensionnement réel de 65 kW (soit 37% effectifs).*

*Si la puissance de chauffage de l'ECS est de 85 kW, le supplément de puissance à prévoir sera de 85 kW - 65 kW = 20 kW. On installera deux chaudières de 130 kW.*

*En pratique, aucun surdimensionnement ne sera à prévoir tant que la puissance du chauffage de l'eau chaude sanitaire ne dépasse pas 25% de la puissance de chauffage du bâtiment.*

## 1.3. Vecteur énergétique

### 1.3.1. **CONSEILLÉ** : L'opportunité du placement de capteurs solaires pour assurer une partie de la production d'eau chaude sera étudiée.

*L'intérêt écologique est évident pour toute installation. La rentabilité d'une installation d'eau chaude solaire augmente avec la taille de l'installation, le taux de subsides, l'orientation favorable de la toiture, le profil annuel de consommation, ... A partir du seuil de 5 m<sup>3</sup> d'eau par jour à 60°C, le prix de revient du kWh de combustible économisé grâce au chauffe-eau solaire est alors plus ou moins équivalent au coût du kWh (tarif 2003) d'énergie primaire d'un combustible gaz ou fuel lorsque le taux de subsides est de 30%.*

*Pour plus d'info, programme Soltherm sur le site portail de la région wallonne : <http://energie.wallonie.be> (coordonnées du facilitateur Energie Solaire Thermique, outils de dimensionnement, cas-type pour étude de pré-faisabilité, check-list pour cahier des charges, ...)*

### 1.3.2. **CONSEILLÉ** : Sur base des émissions liées à la combustion, le gaz naturel est recommandé.

*Actuellement, le gaz est le combustible dont la combustion a le moins d'impact local sur l'environnement (moins d'émission de CO<sub>2</sub>, de SO<sub>2</sub>, de suies et, pour les chaudières de plus de 70 kW, moins d'émission de NOx ). Il permet une production décentralisée de l'eau chaude, évitant parfois le recours à une boucle de distribution. Les préparateurs gaz indépendants à condensation ont un rendement nominal très élevé.*

### 1.3.3. **EXIGÉ** : Suite à son faible rendement actuel de production en centrale, l'électricité ne sera pas utilisée comme énergie (par effet Joule) de production d'eau chaude sanitaire centralisée. Par contre, un accumulateur électrique pourra être utilisé pour alimenter un point de puisage à consommation faible et intermittente, fortement éloigné de la production ou de la distribution centralisée. De préférence, il sera bien isolé et équipé d'une programmation horaire lui permettant de n'être chauffé que la nuit.

*L'idée qu'il vaut mieux placer un préparateur électrique pour couvrir les besoins de l'été en coupant la chaudière centrale n'est plus de mise avec une chaudière actuelle (pertes de maintien très faibles), sauf dans des cas de puisage très limité. Le placement d'un préparateur gaz indépendant à condensation est quand à lui justifié.*

*La décentralisation permet d'éviter l'installation d'une boucle de distribution toujours très énergivore.*

### 1.3.4. **CONSEILLÉ** : L'électricité pourra être utilisée pour préchauffer de l'eau chaude sanitaire s'il s'agit d'utiliser une pompe à chaleur récupérant de l'énergie, par exemple sur l'air extrait, ou s'il y a des besoins simultanés de "froid" et de "chaud".

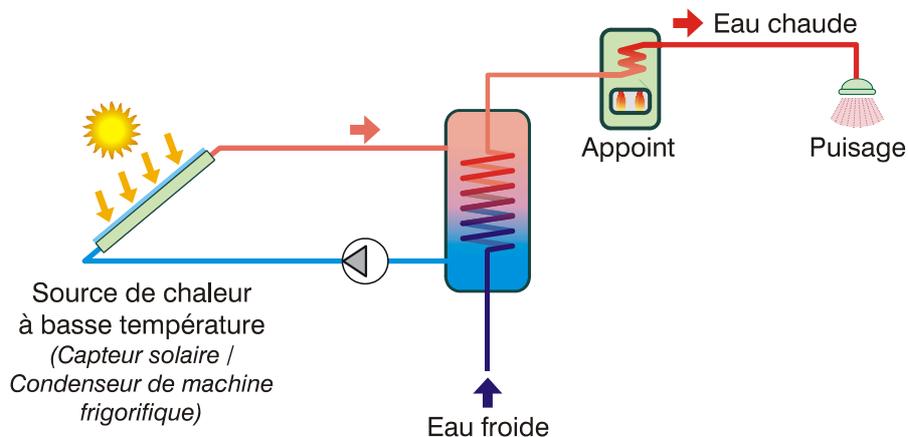
*Ce placement sera d'autant plus rentable que l'air est humide (piscine, buanderie, ...). On sera attentif à ce que cette récupération ne pénalise pas le bon fonctionnement de la machine frigorifique par une augmentation de la température de condensation.*

- 1.3.5. CONSEILLÉ :** S'il est prévu un fonctionnement toute l'année d'une machine frigorifique (refroidissement d'une salle informatique, par exemple) et s'il existe des besoins assez continus de production d'eau chaude sanitaire, l'intérêt de préchauffer l'eau chaude sanitaire par récupération au condenseur de la machine frigorifique sera étudié.

*Typiquement le cas d'un hôpital où des locaux équipés d'appareils dispensateurs de chaleur (RX, Résonance magnétique, etc...) sont refroidis en permanence et où les besoins d'eau chaude sanitaire sont importants. Encore faut-il que le lieu de production de l'eau chaude sanitaire ne soit pas trop éloigné du groupe frigorifique... Le projet prendra en compte le risque de développement de la légionelle dans ce type de ballon de préchauffage.*

*A noter que ce type de récupération entre en "concurrence" avec la technique de free-cooling des locaux (climatisation "tout air") ou de free-chilling de la machine frigorifique (voir Cahier des Charges pour une installation de climatisation). Une étude de faisabilité comparée sera utile.*

- 1.3.6. CONSEILLÉ :** Pour éviter les risques liés au développement de la légionelle dans l'eau tempérée d'un ballon de préchauffage (récupération au condenseur de la machine frigorifique, capteurs solaires, pompe à chaleur, ...), un appoint à 60°C sera organisé. De plus, au moins une fois par semaine, l'eau du ballon de préchauffage devra pouvoir être porté complètement à 60°C. A défaut, le préchauffage de l'eau chaude sanitaire sera organisé par échange avec un ballon tampon à "eau morte", avant de recevoir un appoint éventuel, selon le principe suivant :



## 2. DISTRIBUTION

### 2.1. Configuration de la boucle de distribution

- 2.1.1. **EXIGÉ** : La boucle de distribution éventuelle sera parcourue par de l'eau dont la température est en tout point comprise entre 60°C et 55°C, pour éviter le risque de prolifération des légionelles.

*La lutte contre le développement de la légionelle impose ce type de mesure. Ceci justifie le renforcement de l'isolation du ballon et tout particulièrement de la boucle de circulation, de même que la nécessité d'organiser un mitigeage de l'eau au droit des points de puisage locaux.*

- 2.1.2. **EXIGÉ** : Dans le cas où une situation spécifique justifie l'usage d'un ballon de stockage électrique avec le placement d'une boucle de distribution, le retour de boucle ne pourra se faire dans le ballon. Un réchauffeur de boucle devra donc être installé ou la boucle remplacée par un réseau ouvert avec traceur électrique.

*Un retour de boucle viendrait refroidir le sommet du ballon et perturberait toute la stratification, au risque de nécessiter un réchauffage de jour de l'ensemble du ballon.*

### 2.2. Isolation de la distribution

- 2.2.1. **EXIGÉ** : Les tuyauteries (tronçons droits, courbes et branchements) suivantes doivent être isolées :
- les tuyauteries véhiculant de l'eau chaude sanitaire se trouvant dans le sol, à l'extérieur ou dans des espaces ne faisant pas partie du volume protégé (volume chauffé) du bâtiment (chaufferie, grenier, sous-sol, ...).
  - les tuyauteries de la boucle de circulation d'eau chaude sanitaire, même si ces tuyauteries sont situées dans le volume protégé du bâtiment.

*Cette exigence est déjà intégrée dans le CDC 105. L'isolation des tuyauteries, notamment dans les trémies techniques a aussi pour but de protéger les conduites de distribution d'eau froide des sources de chaleur qui risquent d'y provoquer la prolifération des bactéries.*

- 2.2.2. **CONSEILLÉ** : Lorsque l'eau froide risque de stagner dans des ambiances chaudes (chaufferie, trémies, ...), il y a lieu d'isoler les tuyauteries d'eau froide pour éviter la prolifération des légionelles dans les eaux tièdes.
- 2.2.3. **EXIGÉ** : Le réseau de circulation d'eau chaude sanitaire sera muni d'une épaisseur d'isolant suivante :

Diamètre DN	Epaisseur d'isolant rapportée à un coefficient de conductibilité de 0,04 W/mK [en mm]	
	Conduite extérieure (température ambiante : 0°C)	Conduite intérieure (température ambiante : 15°C)
10	40	30
15	40	30
20	40	40
25	50	40
32	50	40
40	50	50
50	50	50
65	60	50
80	60	60

Dispositions particulières	Epaisseur d'isolant
Tuyaux pour les percements dans les planchers et les murs et pour les croisements	La moitié des exigences ci-dessus
Tuyauteries dans la dalle entre locaux chauffés	6 mm

Si l'isolation des tuyauteries est constituée de plusieurs couches successives, celle-ci sera réalisée à joints alternés.

*Par souci de simplification, ces valeurs sont identiques à celles exigées pour l'isolation des conduites de chauffage lorsque l'eau est parcourue par de l'eau à 80°C (voir cahier des charges d'une installation de chauffage). En effet, même si la température de l'eau est en réalité de 60°C, la rentabilité de l'isolation est renforcée par le besoin de limiter également les pertes en dehors de la saison de chauffe (dans un bâtiment climatisé, ces pertes peuvent générer des consommations de climatisation supplémentaires).*

*Ces valeurs montrent également qu'il est énergétiquement déconseillé de mettre en chape la circulation d'eau.*

- 2.2.4. EXIGÉ :** Les vannes et brides seront isolées au moyen d'une coquille ou d'un matelas mettant un démontage et un remontage rapide pour contrôle, sans endommagement de l'isolant.

*Une étude de l'AIB-Vincotte pour des fabricants de matelas isolants fait état de l'équivalence entre les déperditions d'une bride (resp. d'une vanne) et celle d'un tuyau de 0,9 m de même diamètre (resp. de 1,7 m).*

## 2.3. Circulateur de boucle

- 2.3.1. EXIGÉ :** Le circulateur de boucle sera dimensionné sur base d'une perte de température entre le départ et le retour de la boucle de distribution de 5K maximum et d'une vitesse de l'eau comprise entre 0,2 et 0,5 m/s maximum en aval des points de puisage.

*Un débit plus élevé entraîne une consommation inutile du circulateur et génère des perturbations inutiles (déstratification du ballon, température du secondaire plus élevée dans un préparateur instantané, etc...)*

## 2.4. Equilibrage de la boucle

- 2.4.1. **EXIGÉ** : Lorsqu'un circulateur de boucle alimente plusieurs branches, chacune de ces branches comportera un organe d'équilibrage. Préalablement à son installation, l'installateur en aura défini la position de réglage par calcul. Après mise au point, un organe d'équilibrage au moins sera totalement ouvert.

*Ceci permet de garantir une bonne circulation dans toutes les branches, point critique dans la lutte anti-légionnelle..*

## 3. REGULATION

### 3.1. Production de chauffage et d'eau chaude sanitaire combinée

- 3.1.1. **CONSEILLÉ** : Lorsque la chaudière peut travailler en très basse température, sans risque de dommage, elle sera régulée en température glissante en fonction du circuit de distribution le plus demandeur. Cela signifie qu'une demande de la production d'eau chaude commandera une remontée provisoire de la chaudière à haute température et la charge du ballon accumulateur (enclenchement du circulateur de charge et/ou ouverture de la vanne de charge). En dehors de la saison de chauffe, une horloge limitera les périodes de relance possible de la chaudière de manière à éviter les cycles de fonctionnement trop courts de la chaudière et le maintien permanent de celle-ci à une température moyenne élevée.

Ce mode de régulation s'applique à une production d'eau chaude via ballon accumulateur. Il ne convient pas pour les échangeurs instantanés qui demandent le maintien permanent des chaudières à haute température.

### 3.2. Boucle de distribution

- 3.2.1. **CONSEILLÉ** : Dans le cas où une situation spécifique justifie l'usage d'un ballon de stockage électrique avec le placement d'une boucle de circulation, et si un arrêt de la circulation est souhaité en période d'inoccupation, une programmation permettra la remise en route de la circulation juste en fin de la période de chauffe à bas tarif.

*L'arrivée du "paquet d'eau froide" perturberait la stratification et enclencherait le chauffage électrique de jour. La période de coupure sera adaptée au risque de développement de la légionnelle.*

## 4. POINTS DE PUISAGE

- 4.1. **EXIGÉ** : Pour chacun des équipements sanitaires, il doit être étudié les possibilités de réduction du débit d'eau, du temps de puisage et du niveau de température : mousseurs, pommeaux de douche économiques, boutons poussoirs à rappel automatique, robinet à œil électronique, poignées ergonomiques, mitigeurs, ...

*La principale économie d'énergie sur eau chaude sanitaire se fait sur la réduction des quantités d'eau consommées.*

- 4.2. **EXIGÉ** : S'il apparaît que le lieu sera générateur d'une pression élevée dans le réseau, en tout ou en partie, un réducteur de pression sera placé soit à l'entrée de l'installation, soit sur certains circuits séparés, en fonction de la localisation des points de puisage.

*C'est un facteur de réduction des débits à chaque point de puisage et de limitation des fuites éventuelles.*

## 5. SUIVI DES INSTALLATIONS

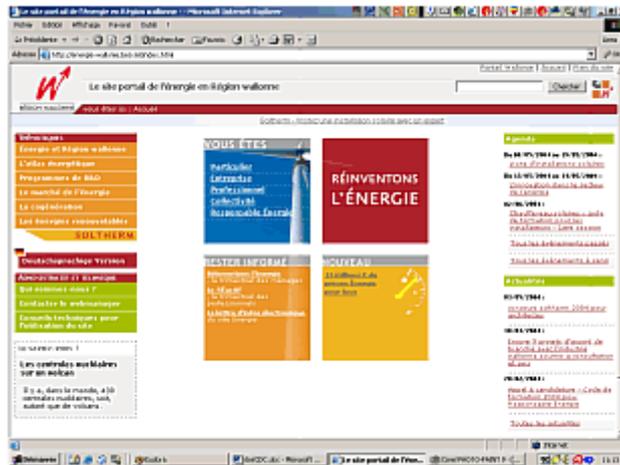
- 5.1. **EXIGÉ** : Si l'installation de production d'eau chaude sanitaire fournit plus de 2.000 litres/jour à 60°C, un dispositif permettra de suivre les consommations volumiques d'eau chaude sanitaire des équipements centralisés. En pratique, ceci correspond à un bâtiment comprenant plus de 40 lits, ou servant plus de 200 repas par jour, ou une piscine accueillant plus de 75 baigneurs/jour, ou un centre sportif délivrant plus de 70 douches/jour, ...
- 5.2. **CONSEILLÉ** : Un suivi de la consommation calorifique (compteur intégrateur) est recommandé, avec idéalement un enregistrement de cette consommation.

*Cela se justifie si le bâtiment est suivi par une installation de gestion technique centralisée, afin de localiser l'intensité des pointes et la répartition des consommations.*









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



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