Formation Bâtiment Durable

Gestion de l'énergie : Responsable Energie

Automne 2023

Points d'attention sur les systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire

Jonathan FRONHOFFS

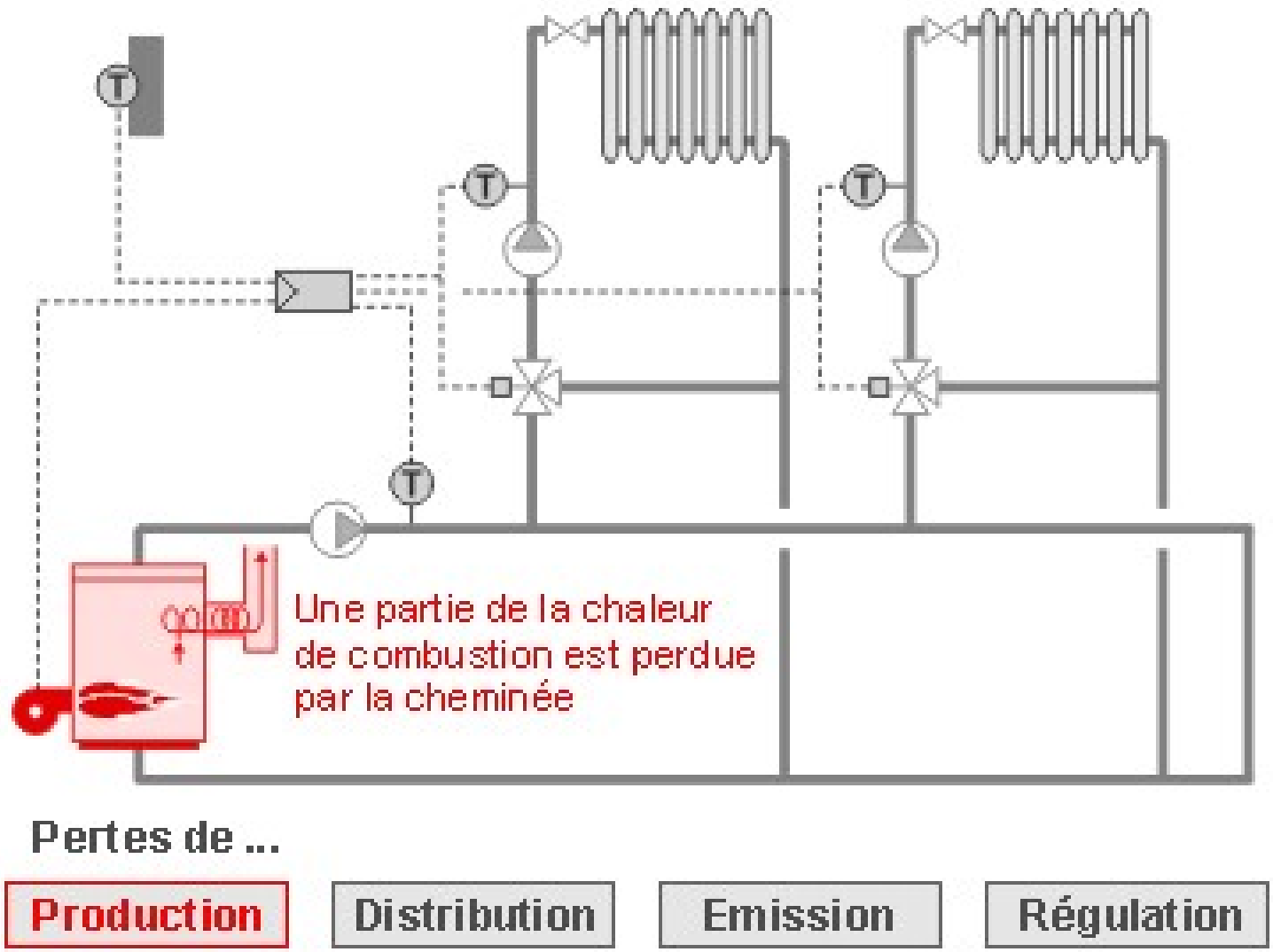
bruxelles environnement leefmilieu brussel .brussels

Sur base de la présentation conçue par Cenergie

OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- Identifier les principaux manquements dans les installations existantes
- Identifier les mesures d'amélioration possibles
- Evaluer l'enjeu énergétique de ces améliorations

CHAUFFAGE


Une partie de la chaleur
de combustion est perdue
par la cheminée
Pertes de ...
Production
Distribution
Emission
Régulation

4 CHECK-LIST

- Identifier le type de chaudière
- Vérifier les résultats de l'attestation d'entretien
- Vérifier si les brûleurs 2 allures sont correctement commandés
- Vérifier si les chaudières à condensation condensent correctement
- Vérifier le fonctionnement de la cascade de chaudières
- Vérifier le surdimensionnement de la chaufferie
- Vérifier que les chaudières sont à l'arrêt en été
- Vérifier la bonne propreté et ventilation de la chaufferie

Check-list sur le site *energie+*
Auditer rapidement une installation de chauffage : Repérer le problème – suggestion d'améliorations, …
Seulement disponible en français

5 TYPE DE CHAUDIÈRE – Chaudière atmosphérique

Chaudière au gaz

- Réglage d'usine
- Pertes par balayage importantes
- Les moins performantes du marché
- Rendement utile ~ 84 .. 90 %
- Aucune amélioration possible hormis son remplacement

TYPE DE CHAUDIÈRE – Chaudière atmosphérique

Comment calcule-t-on son rendement ?

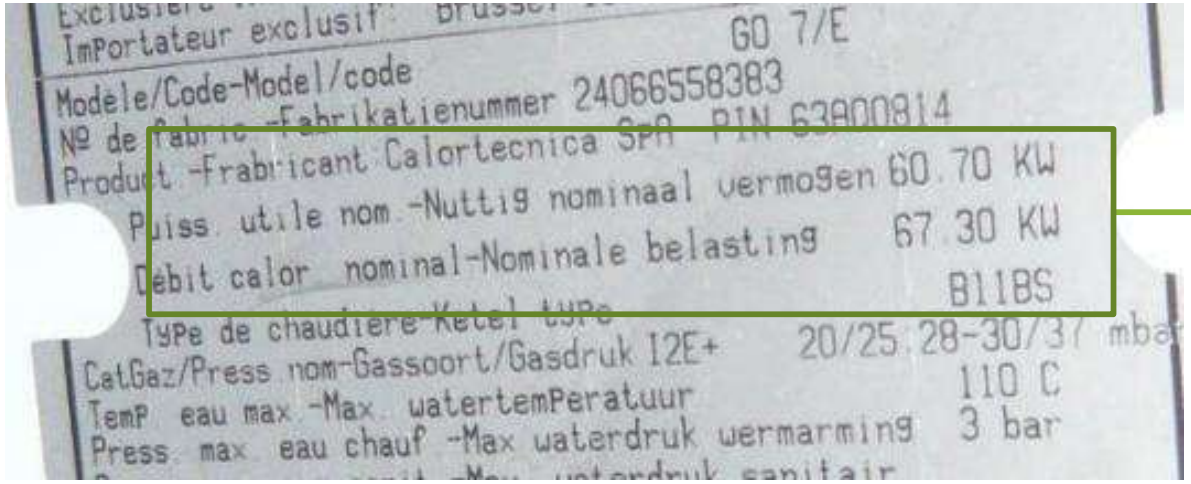
Rendement utile (%) = Puissance utile (kW) / Puissance brute (kW)

Données reprises sur la plaque signalétique

7 TYPE DE CHAUDIÈRE – Chaudière atmosphérique

Rendement utile (%) = Puissance utile (kW) / Puissance brute (kW)

Données reprises sur la plaque signalétique



Rend. utile (%)

= 60,7 / 67,3

= 90 %

Rend. utile (%)

= 191,8 / 217,1

= 88 %

TYPE DE CHAUDIÈRE – Chaudière atmosphérique

Chaudière gaz atmosphérique « améliorée »

- Conception adaptée pour limiter les pertes par balayage avec ventilateur pour extraction des fumées
- Réglage d'usine
- Pertes par balayage éliminées
- Plus performantes que les précédentes
- Rendement utile ~ 92..93 %

93 %

Température maxi de l'eau / Maximum water...
Puissance utile nominale / Nominale nuttig vermogen (kW)..... 232.0
Débit calorifique nominal / Nominal warmtebelasting (kW)..... 249.5
... absorbée / Opgenomen vermogen (W).... 330.0

TYPE DE CHAUDIÈRE – Chaudière à brûleur pulsé

Chaudière au gaz ou au mazout

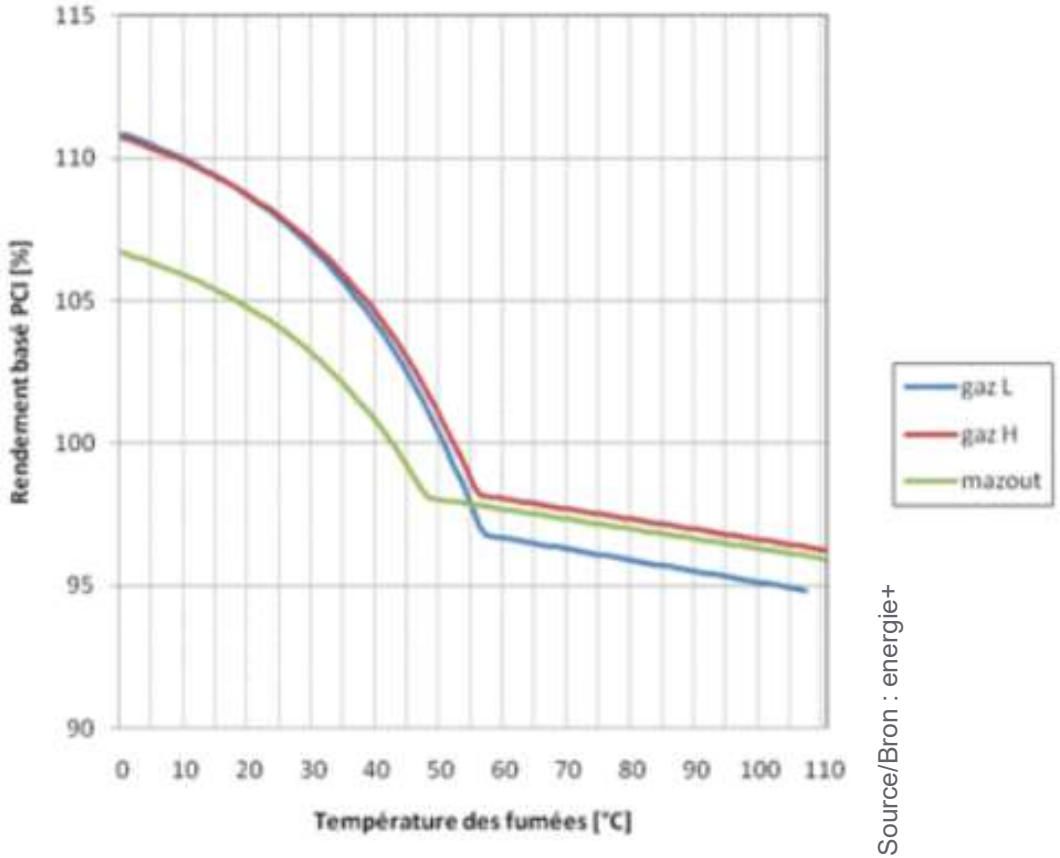
TYPE DE CHAUDIÈRE – Chaudière à brûleur pulsé

- Performance dépend du réglage
- Vérifier les données reprises sur l'attestation d'entretien

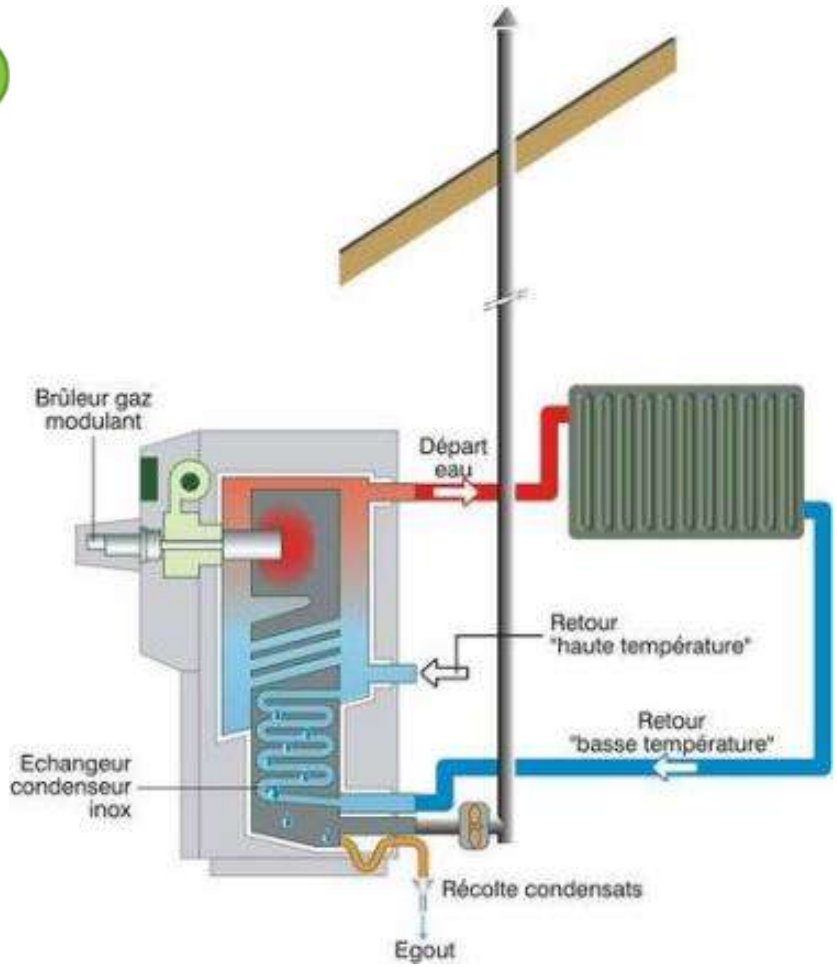
Source/Bron : ICEDD

TYPE DE CHAUDIÈRE – Chaudière gaz à condensation

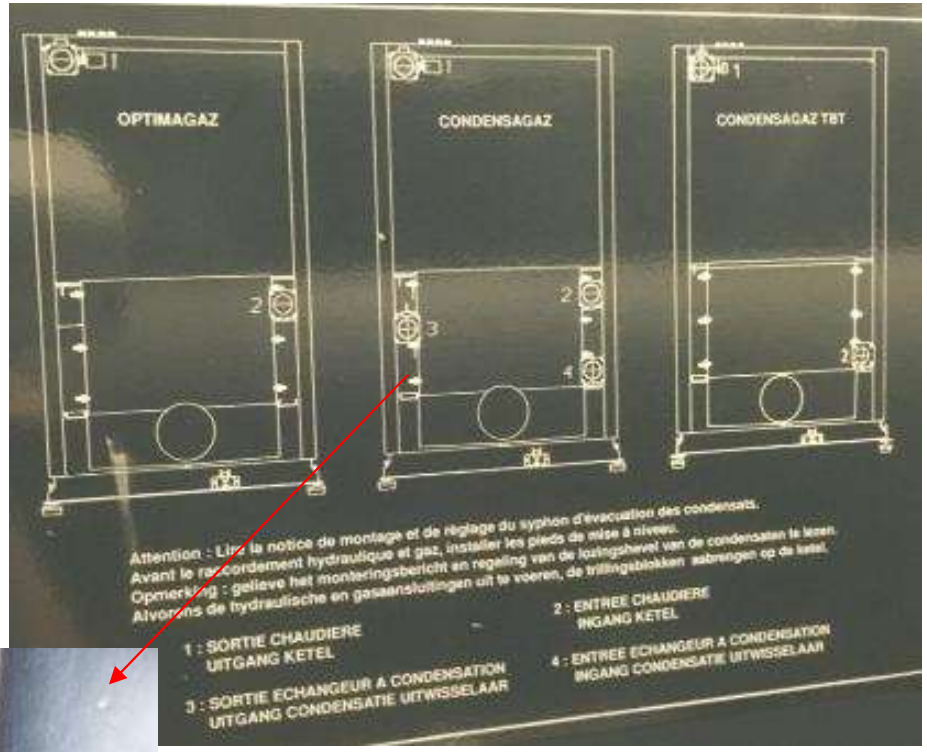
- Condense-t-on ?
  - Hydraulique adaptée ?
  - Régulation adaptée ?
- Rendement ~ 95 .. 108 % (sur PCI)



Source/Bron : energie+

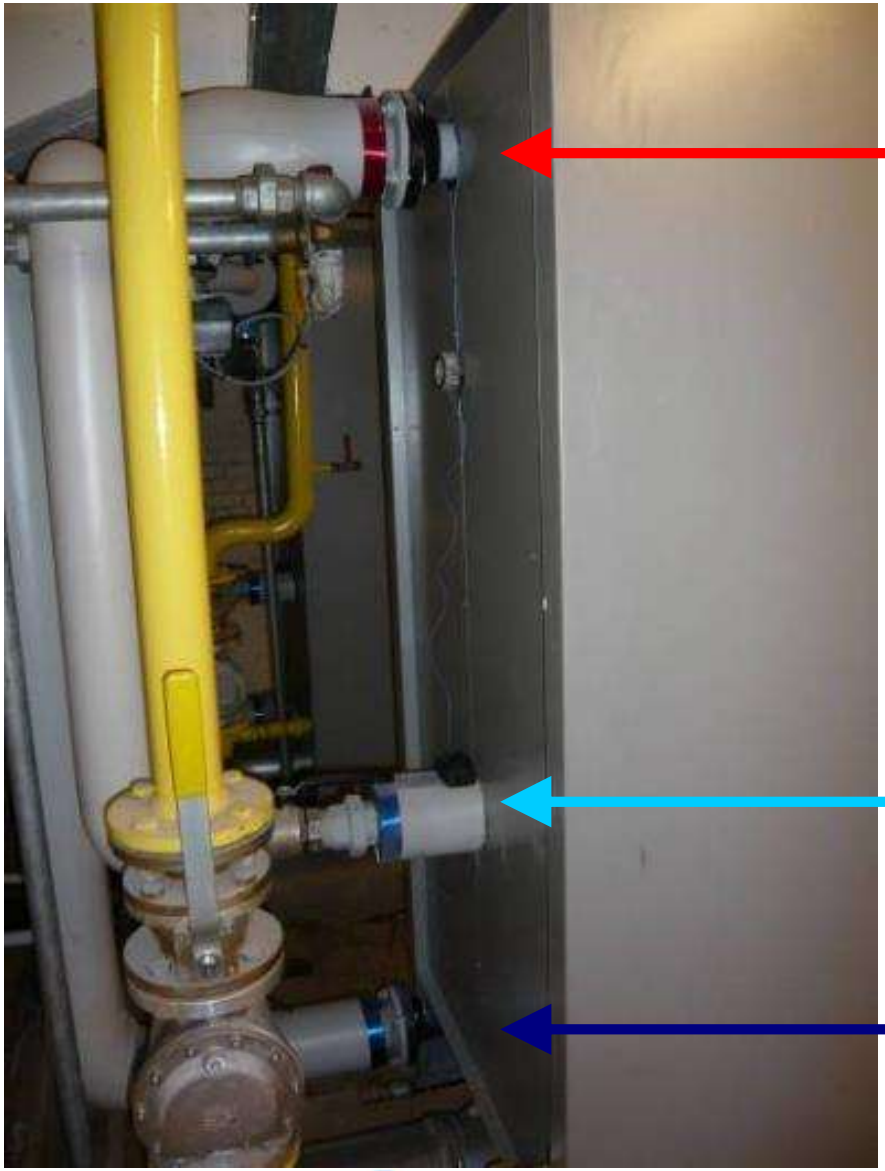


TYPE DE CHAUDIÈRE – Chaudière gaz à condensation



TYPE DE CHAUDIÈRE – Chaudière gaz à condensation

Chaudière à condensation avec 2 retours : haute et basse température



Sortie chaudière

Retour collecteur « haute température »

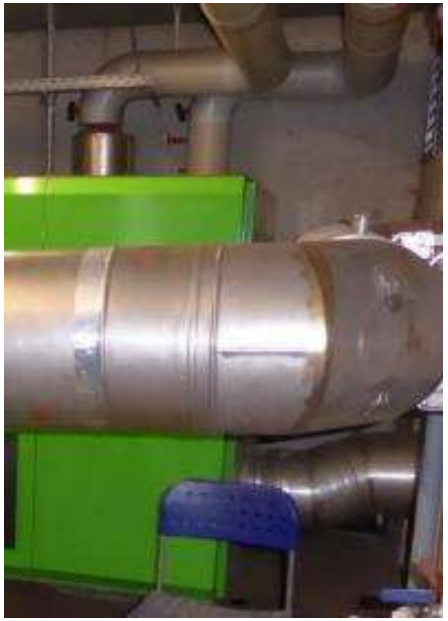
On rentre après le condenseur

Retour collecteur « basse température »

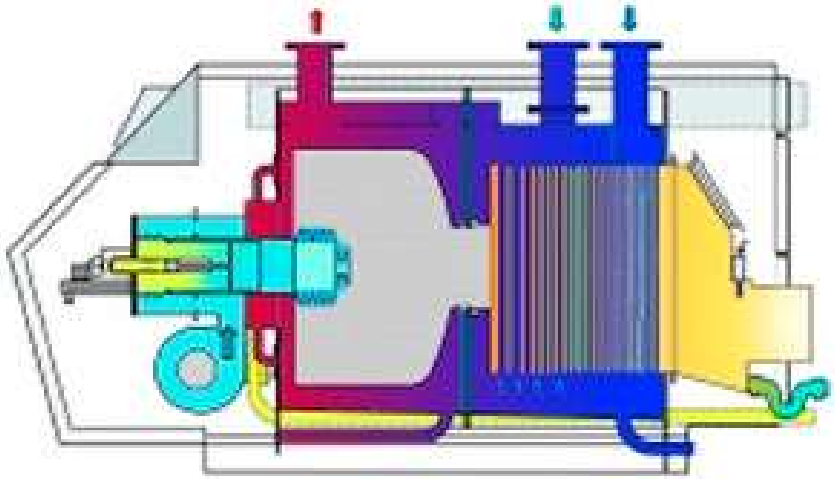
On rentre dans le condenseur

Source/Bron : ICEDD

TYPE DE CHAUDIÈRE – Chaudière gaz à condensation



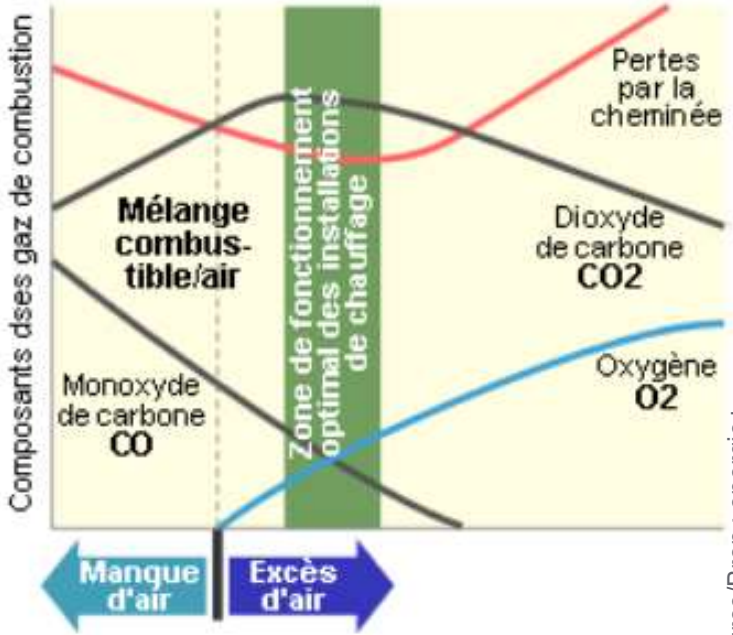
Source/Bron : Viessmann



Source/Bron : Ygnis

ANALYSE DES DONNÉES DE L'ATTESTATION D'ENTRETIEN

- Il est essentiel de l'analyser et de s'assurer de sa complétude
- Une mesure sur site est intéressante pour confronter les résultats (exemple entretien réalisé en été quand installation à l'arrêt et donc pas en régime de température)
- Pour avoir un 1er regard critique, il faut un ordre de grandeur des valeurs cibles



Source/Bron : energie+

	Ancienne chaudière de 20 ~ 25 ans	Nouvelle chaudière non à condensation	
T° fumées	~ 180..200	~ 120..140	°C
Taux CO2 mazout	12,5 .. 13	12,5 .. 13	%
Taux CO2 gaz	10 .. 11	10 .. 11	%
Taux CO	0	0	ppm
Excès d'air	~ 20	~ 20	%
Tirage	~ 10 .. 15	~ 10 .. 15	Pa
Rendement	**~ 91 .. 93**	**~ 95 .. 96**	**%**

Source/Bron : ICEDD

ANALYSE DES DONNÉES DE L'ATTESTATION D'ENTRETIEN

Chaudières utilisant un combustible liquide

Date de construction de la chaudière	Indice de fumée	Min CO_2 (%)	CO max (mg/kWh)	Max O_2 (%)	η min* (%)
A partir du 01/01/1998	≤ 1	12	155	4,4	90
Du 01/01/1988 au 31/12/1997 inclus	≤ 1	11	155	néant	88
Jusqu'au 31/12/1987 ou inconnue	≤ 2	10	155	néant	85

* η min = le rendement de combustion sur PCI.

Cette exigence n'est pas d'application pour les chaudières à condensation.

Chaudières utilisant un combustible gazeux

Date de construction de la chaudière	Température nette max des gaz de combustion (°C)			CO max (mg/kWh)			Min CO_2 (%)			η min* (%)		
	Atmosphérique	Premix	Air pulsé	Atmosphérique	Premix	Air pulsé	Atmosphérique	Premix	Air pulsé	Atmosphérique	Premix	Air pulsé
A partir du 01/01/2007	200	180	200	150	110	110	-	-	8,5	88	90	90
Du 01/01/1998 au 31/12/2006 inclus	200	180	200	200	150	110	-	-	8.5	88	90	90
Du 01/01/1988 au 31/12/1997 inclus	250	200	220	200	150	150	-	-	7,5	86	88	88
Jusqu'au 31/12/1987 ou inconnue	300	250	250	300	270	270	-	-	6,5	82	84	85

* η min = le rendement de combustion sur PCI.

Cette exigence n'est pas d'application pour les chaudières à condensation

ANALYSE DES DONNÉES DE L'ATTESTATION D'ENTRETIEN

- Si le rendement est peu performant, dans certains cas, un meilleur réglage semble être possible

→Interroger le chauffagiste sur la faisabilité d'affiner le réglage

- Si on ne peut améliorer le rendement au-delà de 90 % (limite réglementation), il faut envisager le remplacement du brûleur ou de l'ensemble chaudière-brûleur

Enjeu énergétique
1 % de rendement de combustion en plus = environ 1 % de consommation en moins

BRÛLEURS 2 ALLURES CORRECTEMENT COMMANDÉS

> Mauvais réglage aquastat ou régulateur

> Broche verte non câblée…

Source/Bron : ICEDD

BRÛLEURS 2 ALLURES CORRECTEMENT COMMANDÉS

- Il est fréquent de constater que les brûleurs 2 allures fonctionnent en réalité comme des brûleurs une allure
- Les raisons ?
  - Mauvais réglage des aquastats ou du régulateur
  - Câblage 1ère allure pas réalisé

→On ne profite pas du meilleur rendement de combustion en 1ère allure

Enjeu énergétique
2 .. 3 % de rendement de combustion en plus
1,5 à 2 % de consommation en moins

VÉRIFIER LE FONCTIONNEMENT DE LA CASCADE DE CHAUDIÈRES

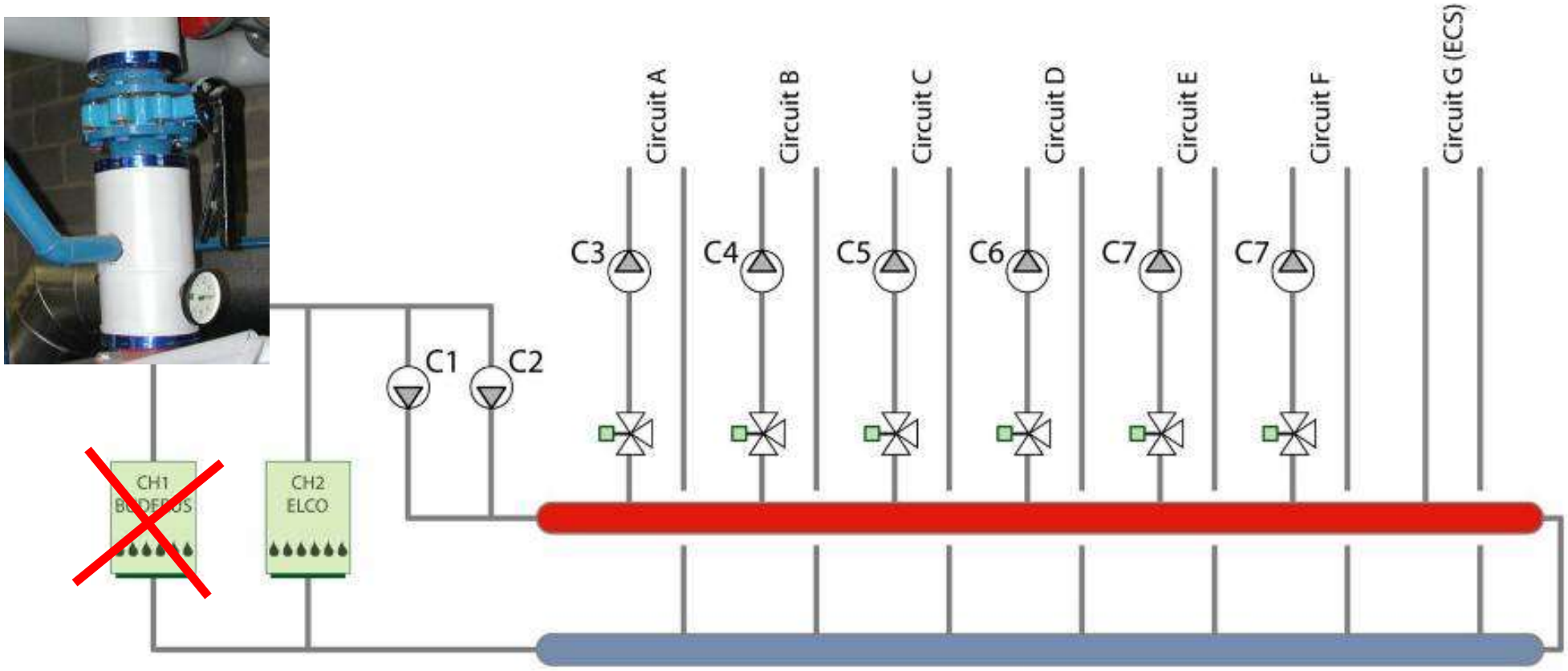
- La cascade permet de ne maintenir en fonctionnement que la ou les chaudières nécessaires pour assurer les besoins de chauffage
- On évite ainsi les pertes à l'arrêt des chaudières non nécessaires pour autant que l'hydraulique le permette
- Généralement un régulateur de cascade électronique est présent et qui le cas échéant gérera la fermeture des vannes d'isolement

→ Vérifier ou placer un régulateur de cascade

Enjeu énergétique
Les pertes à l'arrêt des chaudières inutiles maintenues en température
0,3 à 1,5 % de la puissance nominale de la chaudière

21 VÉRIFIER LE FONCTIONNEMENT DE LA CASCADE DE CHAUDIÈRES

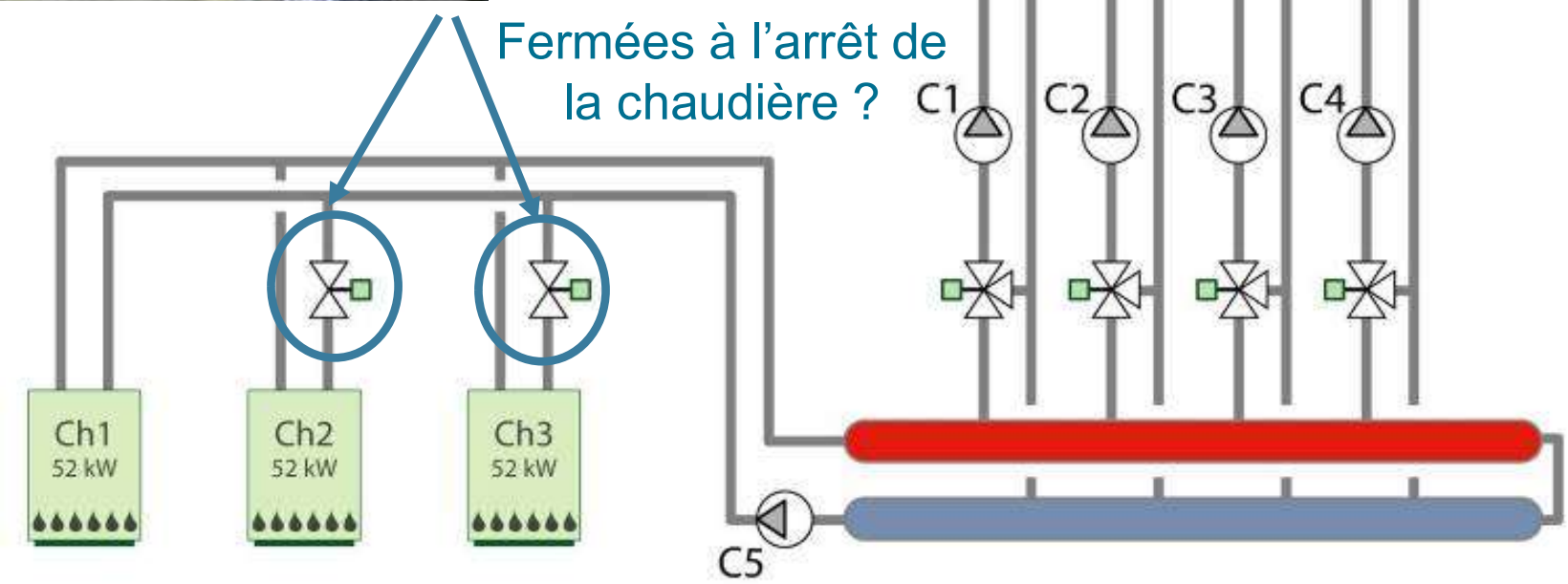
- Cascade chaudière présente et fonctionnelle mais peu efficace point de vue énergétique car maintien irrigation chaudière via C1/C2



Source/Bron : Energie+

VÉRIFIER LE FONCTIONNEMENT DE LA CASCADE DE CHAUDIÈRES

- Cascade chaudière avec vannes d'isolement motorisées



Source/Bron : Energie+

VÉRIFIER LE FONCTIONNEMENT DE LA CASCADE DE CHAUDIÈRES

- Cascade chaudière avec vannes d'isolement motorisées

Source/Bron : ICEDD

VÉRIFIER LE SURDIMENSIONNEMENT DE LA CHAUFFERIE

- Les chaufferies sont généralement surdimensionnées
- Dans certains cas, il est possible de mettre à l'arrêt la ou les chaudières excédentaires (soit manuellement soit automatiquement via le régulateur de cascade de chaudières)
- Comment vérifier ?
  - Etablir le rapport consommation / puissance installée
  - Soit des kWh / kW = heures de fonctionnement à P nominale
  - On devrait être aux alentours de 1.250 .. 1.500 heures pour un immeuble de bureaux (5 jours sur 7 et 12 heures par jour)

→Vérifier si un dispositif permet la mise à l'arrêt de la chaudière inutile avec isolement sinon mettre à l'arrêt manuellement et isoler hydrauliquement la chaudière excédentaire

Enjeu énergétique
Les pertes à l'arrêt des chaudières inutiles maintenues en température :
0,3 à 1,5 % de la puissance nominale de la chaudière

VÉRIFIER LE SURDIMENSIONNEMENT DE LA CHAUFFERIE

Exercice

- La consommation annuelle d'un bâtiment est 19.500 m³ de gaz en 2016.
- Le brûleur est alimenté en G25 (PCS de 10,2 kWh/m³).
- Le nombre de degrés-jours 15/15 en 2016 à Uccle est de 1947,6.
- Le bâtiment est équipé d'une chaudière au gaz atmosphérique d'une puissance brûleur de 200 kW

On demande de :

- Normaliser la consommation de gaz en considérant une année climatique moyenne de 1869 DJ 15/15
- Calculer la consommation annuelle normalisée en kWh PCS et PCI
- Calculer le temps de fonctionnement du brûleur à P nominale
- Donner un avis sur le dimensionnement de la chaudière

VÉRIFIER QUE LES CHAUDIÈRES SONT À L'ARRÊT EN ÉTÉ

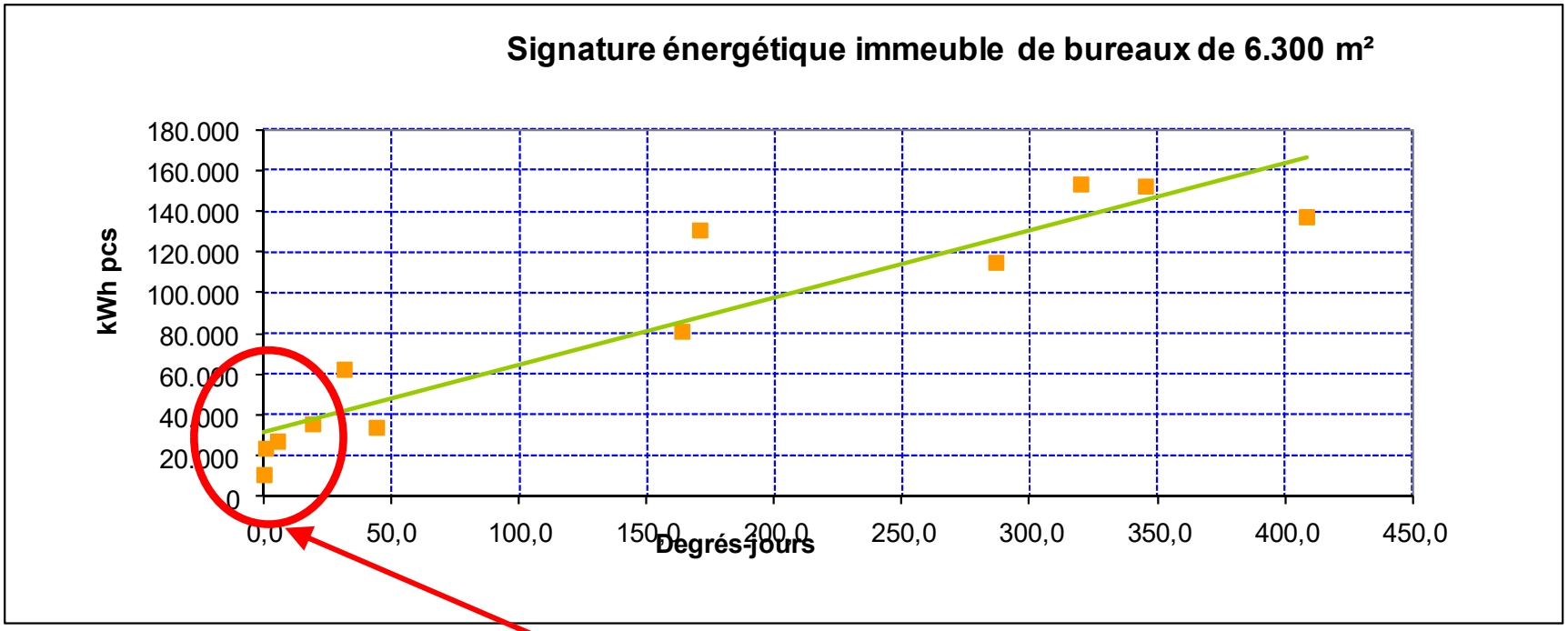
- Pertes à l'arrêt observées tout l'été pour une chaufferie récente de 430 kW :
  - 430 [kW] x 2.960 [h/an] x 0,3 [%] = 3.818 [kWh PCI/an] ou 190 [€]
  - Approche réductrice si collecteur primaire est maintenu en température + consommation électrique de la pompe primaire

- Si production d'ECS, toutes les chaudières ne doivent pas être maintenues en température

→isoler hydrauliquement les chaudières excédentaires

VÉRIFIER QUE LES CHAUDIÈRES SONT À L'ARRÊT EN ÉTÉ

- Exemple pour une chaufferie de 680 kW d'un immeuble de bureaux de 1993 consommant annuellement 1.000.000 kWh pcs



98.000 kWh pcs consommés de juin à septembre soit près de 10% de la consommation annuelle !!

VÉRIFIER LA BONNE VENTILATION DE LA CHAUFFERIE

NBN 61.001

NBN 61.002

- Les chaufferies doivent être correctement ventilées
- Il faut 10 .. 12 m³ d'air pour brûler 1 l de mazout ou 1 m³ de gaz
- Vérifier les normes à respecter (17,5 dm²/kW)

Tableau 4.5: Normes à respecter pour la ventilation du local de chauffe

conditions			norme à respecter
domaine d'application	appareils	combustibles	
puissance cumulée dans le local de chauffe $P_{tot} \geq 70$ kW	toute chaudière	tout combustible (non précisé)	B 61-001, Ed octobre 1986, en cours de révision en 2014
puissance cumulée dans le local de chauffe $P_{tot} < 70$kW	chaudières ouvertes et fermées, chauffage et/ou ECS	tout combustible (solide, liquide, gazeux)	B 61-002, Ed avril 2006
distribution gaz & placements d'appareils	chaudières ouvertes et fermées, chauffage et/ou ECS, cuisson, convecteur, générateur d'air chaud	Gaz naturel: P_{max} 0,1bar, Diam ≤ DN50	D 51-003, Ed févr.2005
distribution gaz & placements d'appareils	distribution gaz & placements d'appareils	Butane et propane, P_{max} = 5 bar	D 51-006

Source / Bron : La réglementation chauffage PEB – Module relatif au contrôle périodique, 2014

VÉRIFIER LA BONNE VENTILATION DE LA CHAUFFERIE

VÉRIFIER LA BONNE PROPRETÉ DE LA CHAUFFERIE

- Une chaufferie sale est bien souvent responsable d'un encrassement plus rapide de la chaudière et du brûleur

→Assurer un nettoyage annuel de la chaufferie

Y A-T-IL CONDENSATION ?

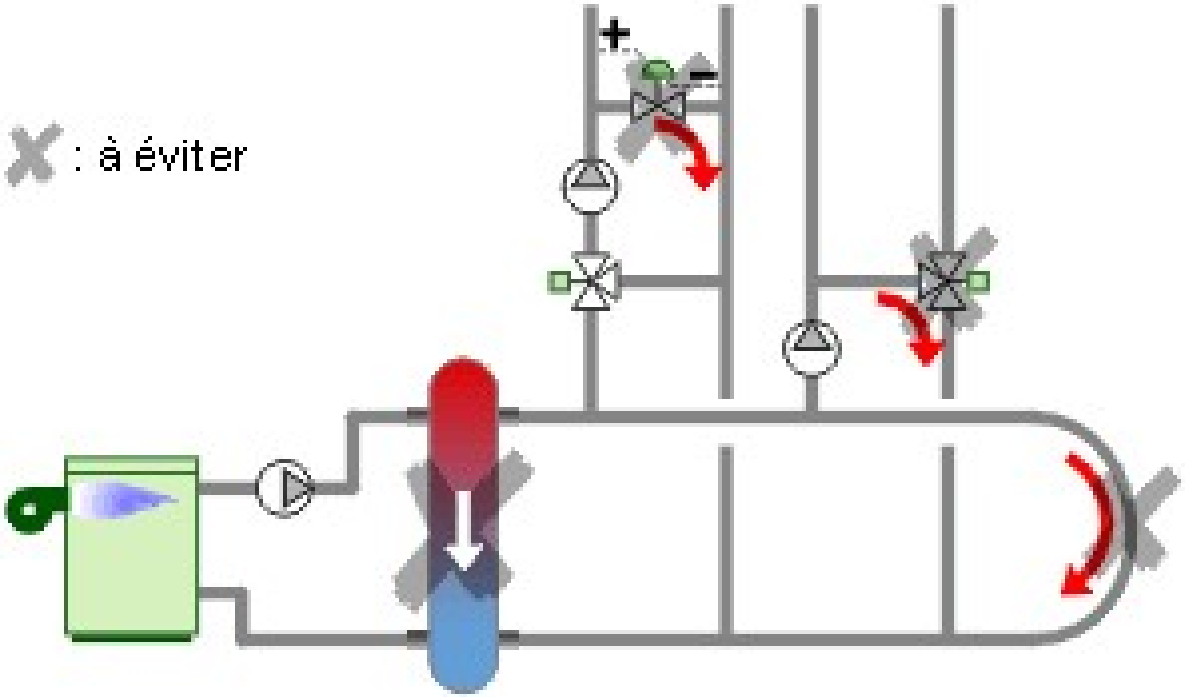
- Premier indice : des condensats s'écoulent-ils à l'égout ?
- Une chaudière à condensation de 250 kW produit environ 14 litres par heure de condensats soit l'équivalent d'une chope de bière par minute …

Y A-T-IL CONDENSATION ?

- Deuxième indice : l'hydraulique semble-t-elle adaptée ?

→Vérifier si l'hydraulique est adaptée pour favoriser les retours froids

- La bouteille casse-pression peut être nécessaire (séparation hydraulique)



: à éviter

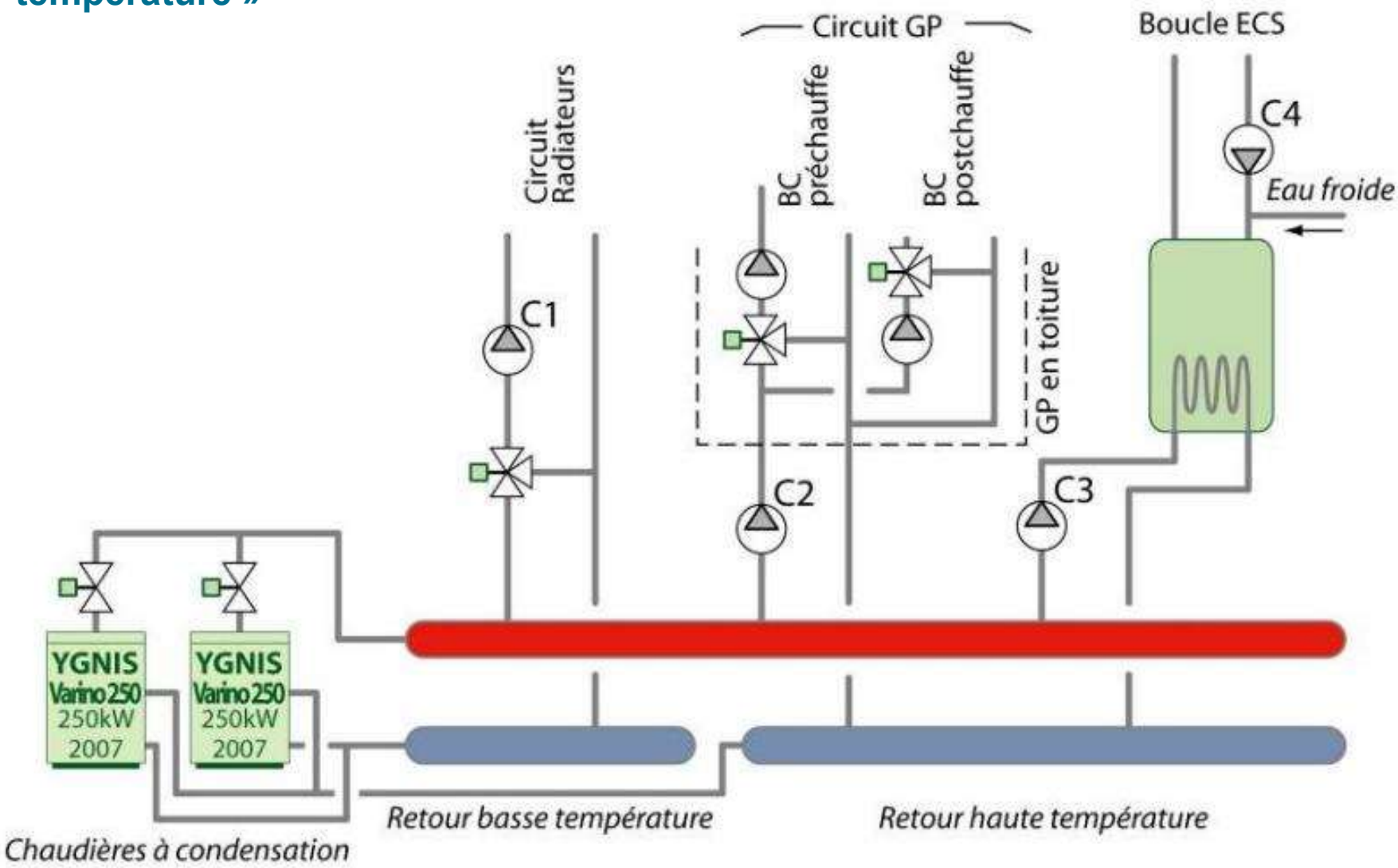
Source/Bron : Energie+

Cumul imaginaire des recyclages d'eau chaude possibles vers la chaudière
Les situations à éviter

Y A-T-IL CONDENSATION ?

Y A-T-IL CONDENSATION ?

Exemple d'une hydraulique adaptée pour accepter des retours « haute température »



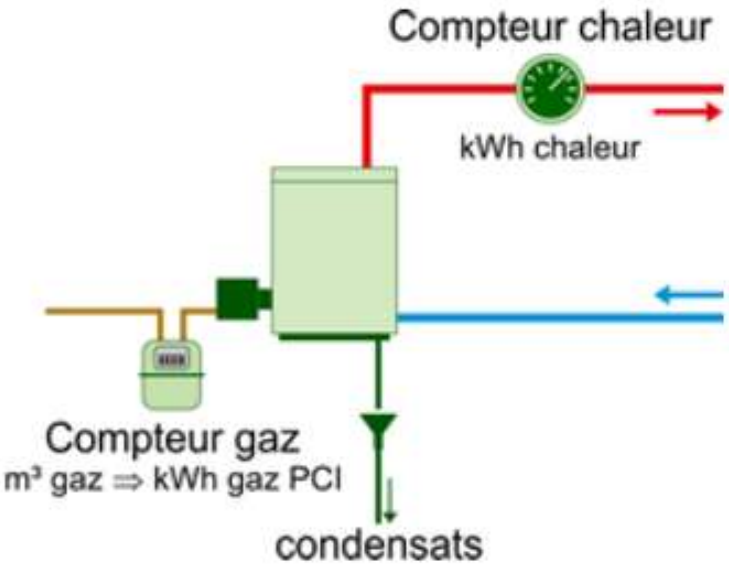
Y A-T-IL CONDENSATION ?

- Troisième indice : la température de retour est-elle favorable ?

Pour apprécier pleinement la situation, une campagne de mesures s'impose. On monitore la température de retour afin de vérifier si elle est inférieure au point de rosée des fumées (+/- 55°C pour le gaz, +/- 45°C pour le mazout)

Y A-T-IL CONDENSATION ?

- Exploiter les relevés du compteur de chaleur si présent



$\eta_{saisonnier}$ = kWh chaleur / kWh gaz PCI

$\eta_{saisonnier}$ < 100 % si pas de condensation

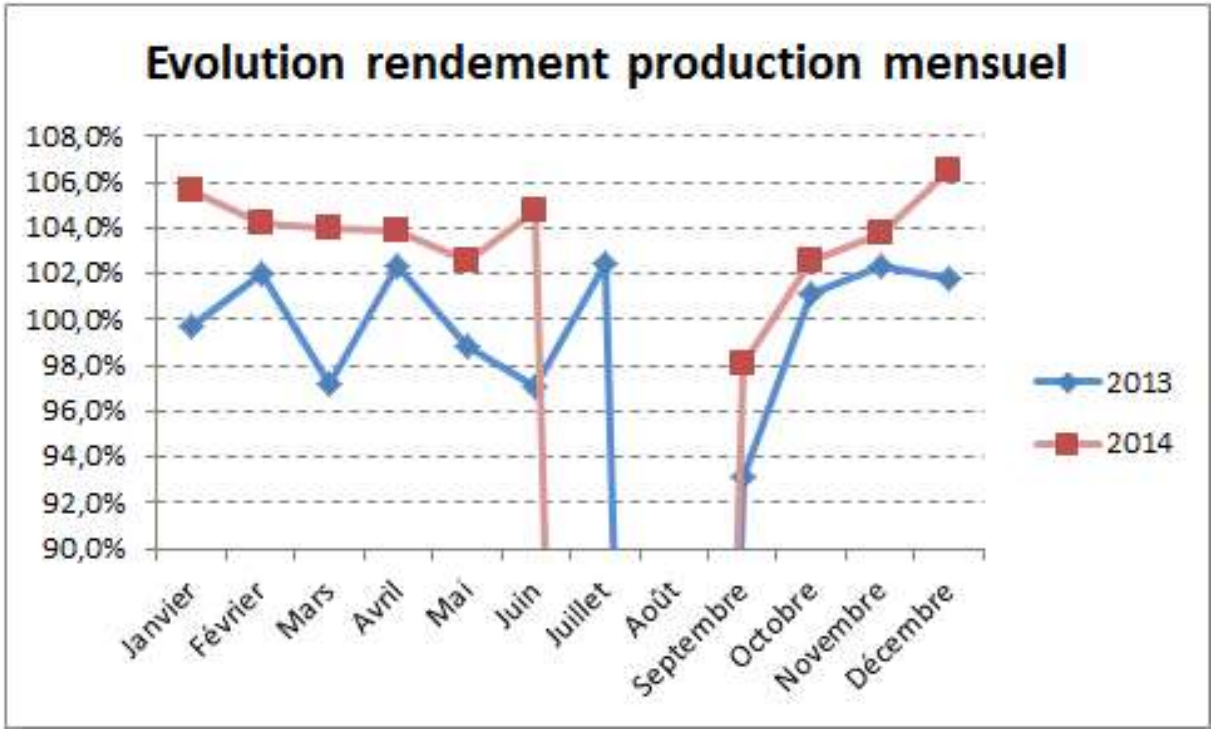
$\eta_{saisonnier}$ > 100 % si condensation

Source/Bron : Energie+

Y A-T-IL CONDENSATION ?

- Exploiter les relevés du compteur de chaleur si présent

Rendement	2013	2014
Janvier	99,7%	105,6%
Février	102,0%	104,2%
Mars	97,1%	104,0%
Avril	102,3%	103,8%
Mai	98,8%	102,5%
Juin	97,0%	104,7%
Juillet	102,4%	-
Août	-	-
Septembre	93,1%	98,1%
Octobre	101,1%	102,6%
Novembre	102,3%	103,8%
Décembre	101,8%	106,5%
Saisonnier	**100,3%**	**104,7%**



COMMENT CHIFFRER L'IMPACT DES AMÉLIORATIONS ?

- Pour chiffrer l'impact :
  - de l'amélioration du rendement de combustion via meilleur réglage brûleur
  - du pilotage correct du brûleur en 2 allures
  - du placement d'un nouveau brûleur 2 allures
  - de l'isolement hydraulique de la chaudière excédentaire
  - de la correction de la cascade chaudières
  - …

→Utilisation de l'outil d'évaluation du rendement saisonnier de production d'Energie+

Audit énergétique de l'installation de chauffage (Bâtiments non climatisés)

- Production d'eau chaude
- Distribution d'eau chaude et émission
- Gestion

Production d'eau chaude	oui	non	occurrence	?	sans objet
La chaudière est-elle munie d'un brûleur à air pulsé ou d'un ventilateur d'extraction sur les fumées ? *(Le foyer est-il étanche lors de l'arrêt ?)*	○	○	☐	○	○

COMMENT CHIFFRER L'IMPACT DES AMÉLIORATIONS ?

- Pour évaluer le potentiel d'économie d'énergie suite à une rénovation complète, on estimera le rendement saisonnier de production avant et après rénovation

- La formule suivante permettra de chiffrer ce potentiel

  Economie (kWhpci) = Conso actuelle (kWh pci) x $[1 - (\eta_{avant} / \eta_{après})]$

- On peut prendre les hypothèses suivantes dans le cadre d'une rénovation

Type installation	η saisonnier de production sur PCI
gaz ou mazout non à condensation	92 .. 94 %
mazout à condensation	97 .. 99 %
gaz à condensation	101 .. 103 %

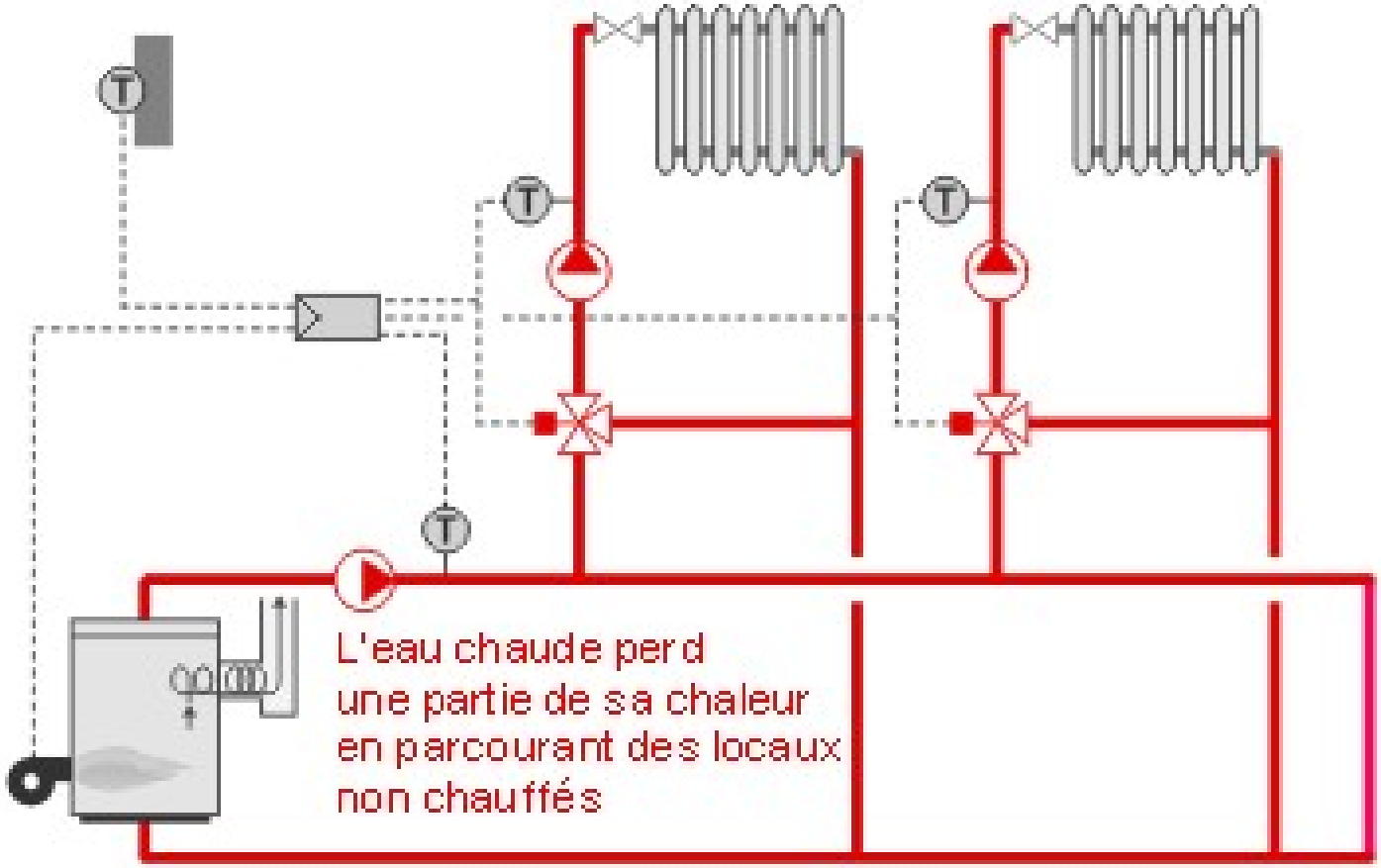
COMMENT CHIFFRER L'IMPACT DES AMÉLIORATIONS ?

Exercice

- La consommation annuelle normalisée d'un bâtiment est de 18.700 m³ de gaz.
- Le bâtiment est équipé d'une chaudière au gaz ayant un rendement de production saisonnier de 80%PCI
- Le coût du m³ de gaz payé est de 0,58€TVAC/m³

On demande de :

- Calculer l'économie de gaz annuelle si on remplace la chaudière par une chaudière à condensation
  - On considère que l'hydraulique est adaptée pour la condensation
  - Prendre un rendement saisonnier de 103%
- Calculer le retour sur investissement si le coût des travaux est de 12.000€TVAC



Pertes de ...

Production | **Distribution** | **Emission** | **Régulation**

CHECK-LIST

- Vérifier si les conduites sont correctement isolées
- Vérifier si les vannes et échangeurs sont isolés
- Vérifier le surdimensionnement des circulateurs
- Vérifier si les circulateurs sont à l'arrêt en été
- Placer des circulateurs à vitesse variable lorsque remplacement

Check-list sur le site *energie+*
Auditer rapidement une installation de chauffage : Repérer le problème – suggestion d'améliorations, …
Seulement disponible en français

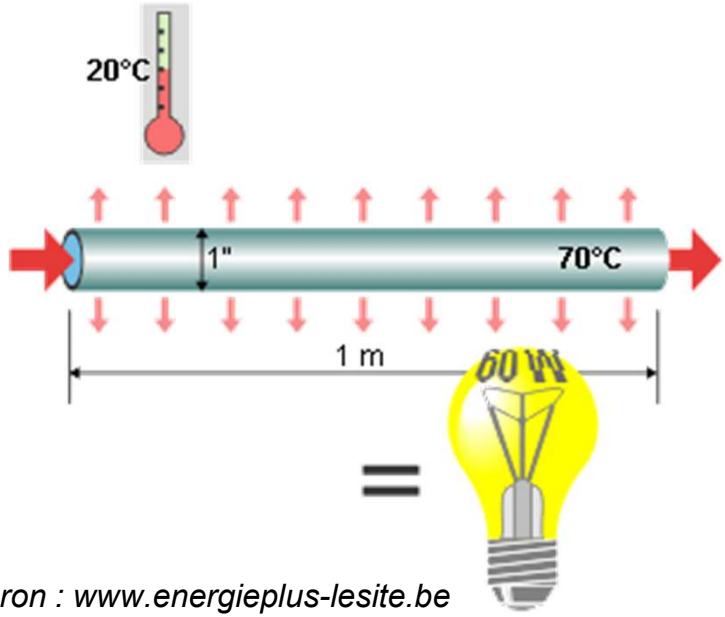
ISOLER LES CONDUITES ET LES VANNES

Conduites

- 1 mètre de tuyau en acier non isolé de 1 pouce (DN25) parcouru par de l'eau à 70°C présente une perte de 60 W

→ Sur 3600h de chauffe : 216kWh
Soit environ 11€

- Travailler en basse température limite les pertes



Source/Bron : www.energieplus-lesite.be

Enjeu énergétique
Isoler une conduite **diminue les pertes de 90%** et est rentabilisé en 1 à 2 ans

ISOLER LES CONDUITES ET LES VANNES

Vannes

La perte énergétique d'une vanne correspond à celle d'un tuyau de même section d'une longueur de

0,5 mètre pour des vannes récentes

1,7 mètre pour des anciennes vannes

Enjeu énergétique
Isoler une vanne est rentable en 3 à 5 ans (fonction du type de vanne, du régime de température et de la durée d'irrigation)

ISOLER LES CONDUITES ET LES VANNES

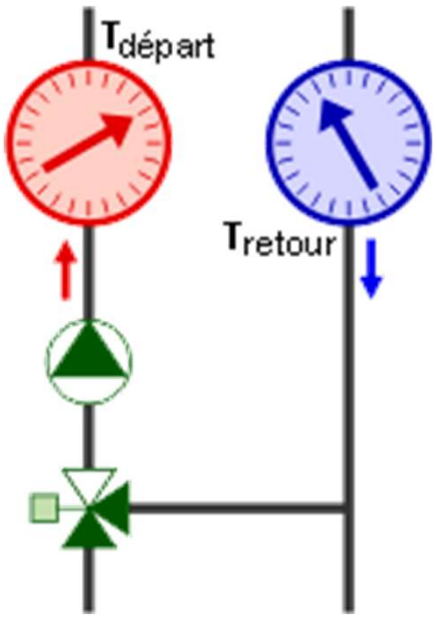
Autres accessoires

Isoler l'ensemble des accessoires, y compris les circulateurs et les échangeurs

RÉDUIRE LA VITESSE DES CIRCULATEURS

Indice:

- la différence entre la température de départ et de retour



80°C

60°C

... par -10°C ext...

50°C

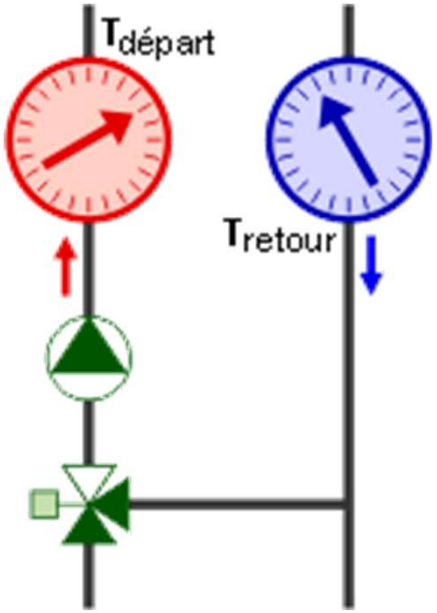
40°C

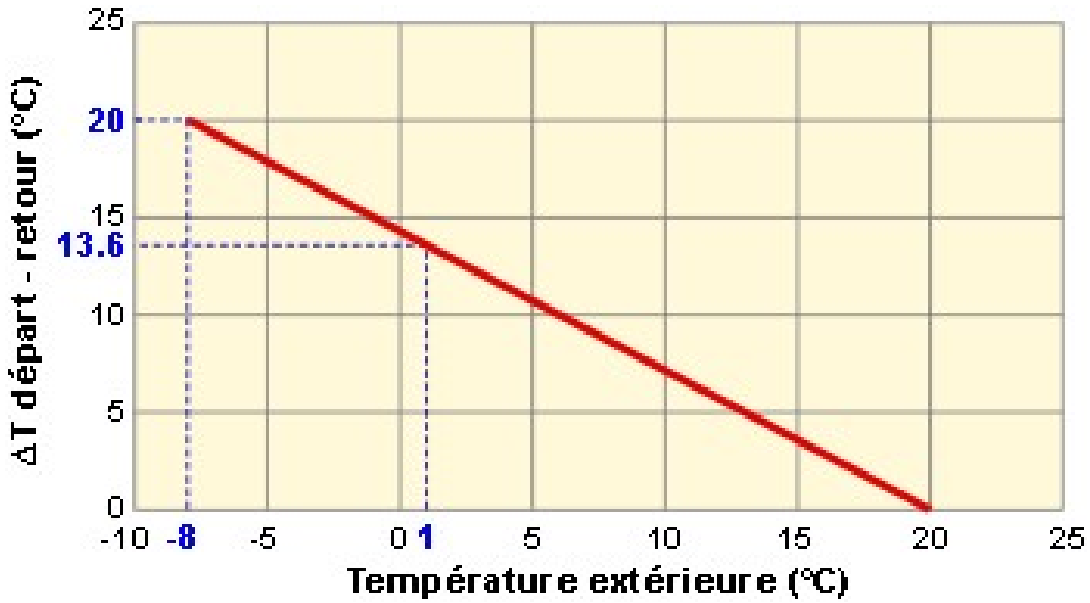
... par +5°C ext...

RÉDUIRE LA VITESSE DES CIRCULATEURS

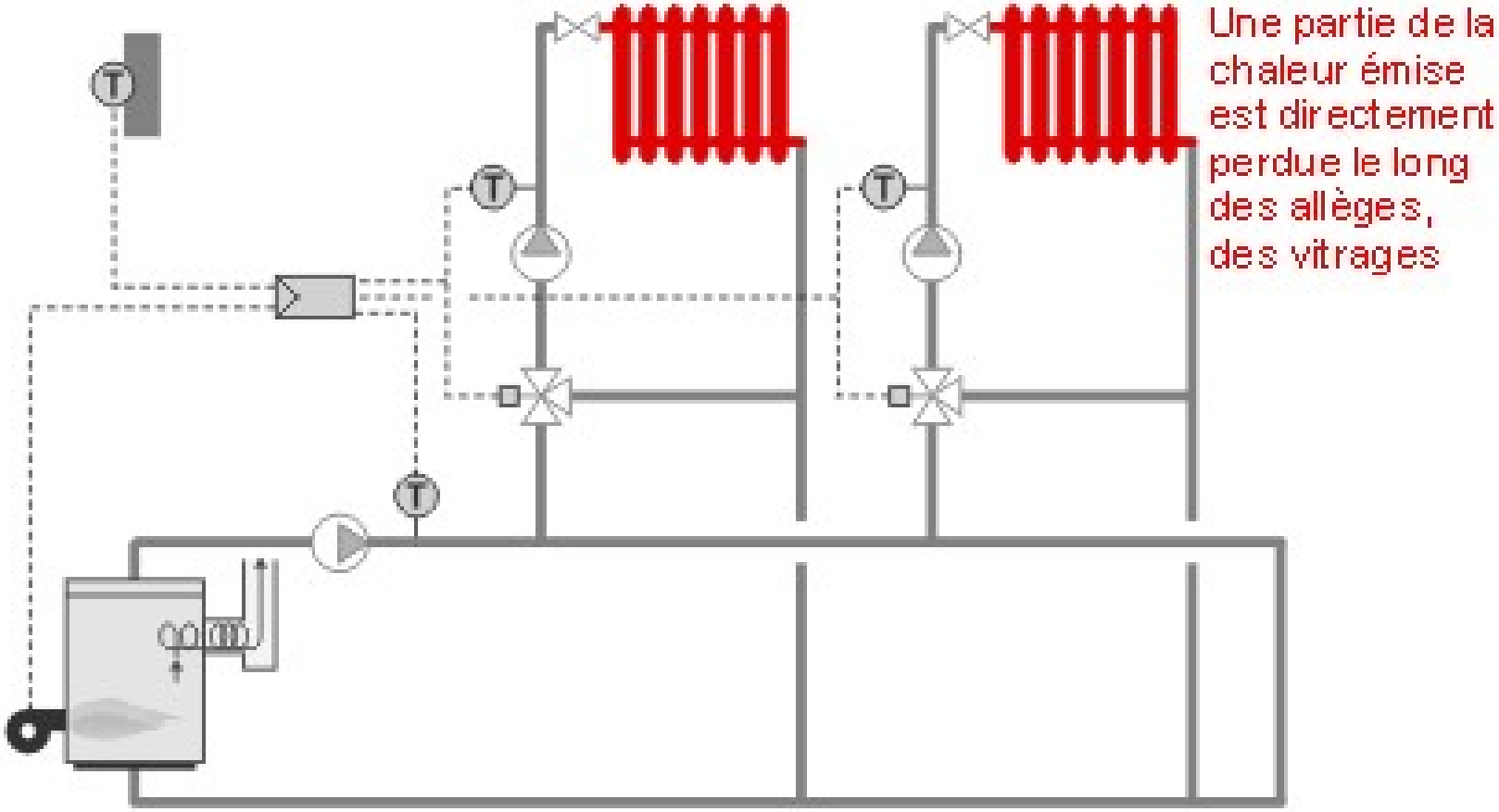
Indice

- La différence entre la température de départ et de retour
  - Pour une température extérieure de 1°C, Tdépart –Tretour devrait être de l'ordre de 13 .. 14°C
  - Si elle est de 6 .. 7°C, le débit est vraisemblablement 2 x trop élevé.





Enjeu énergétique
Réduire d'un cran la vitesse des circulateurs secondaires permet de gagner 20% de leur consommation électrique



Pertes de ...

Production | Distribution | **Emission** | Régulation

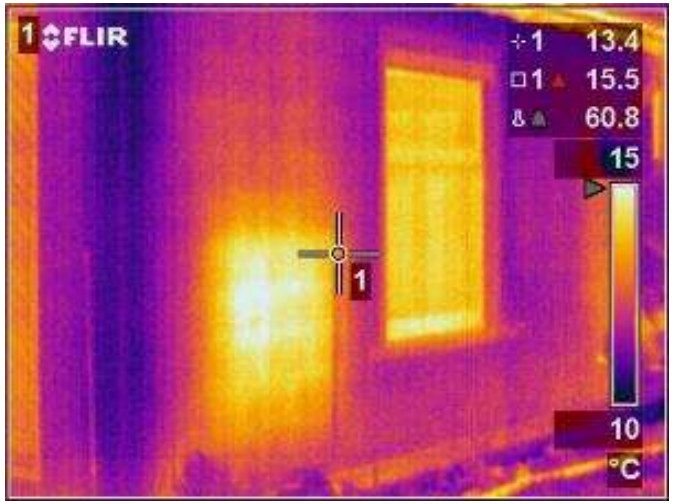
CHECK-LIST

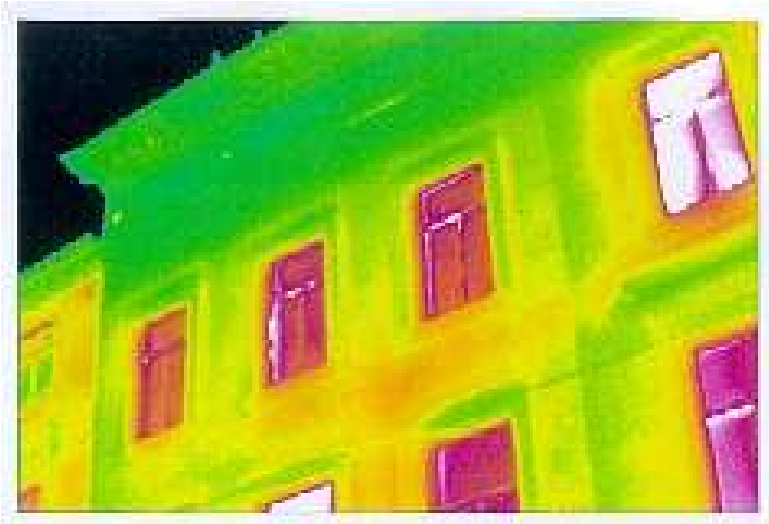
- Isoler les allèges
- Eviter d'entraver l'émission des radiateurs

Check-list sur le site *energie+*
Auditer rapidement une installation de chauffage : Repérer le problème – suggestion d'améliorations, …
Seulement disponible en français

ISOLER LES ALLÈGES

- Plaque réfléchissante si placé sur une paroi froide
- Travailler en basse température limite les pertes





ISOLER LES ALLÈGES

Déperdition annuelle devant une paroi non isolée :

$1m^2 \times (T_{int\ derrière\ radiateur\ moyenne} - T_{ext\ moyenne}) \times U_{mur} \times T_{emps\ chauffage}$

$1 \times (30°C-6,5°C) \times 2\ W/m^2K \times 5,800\ h\ /\ 1000$

270 kWh /an

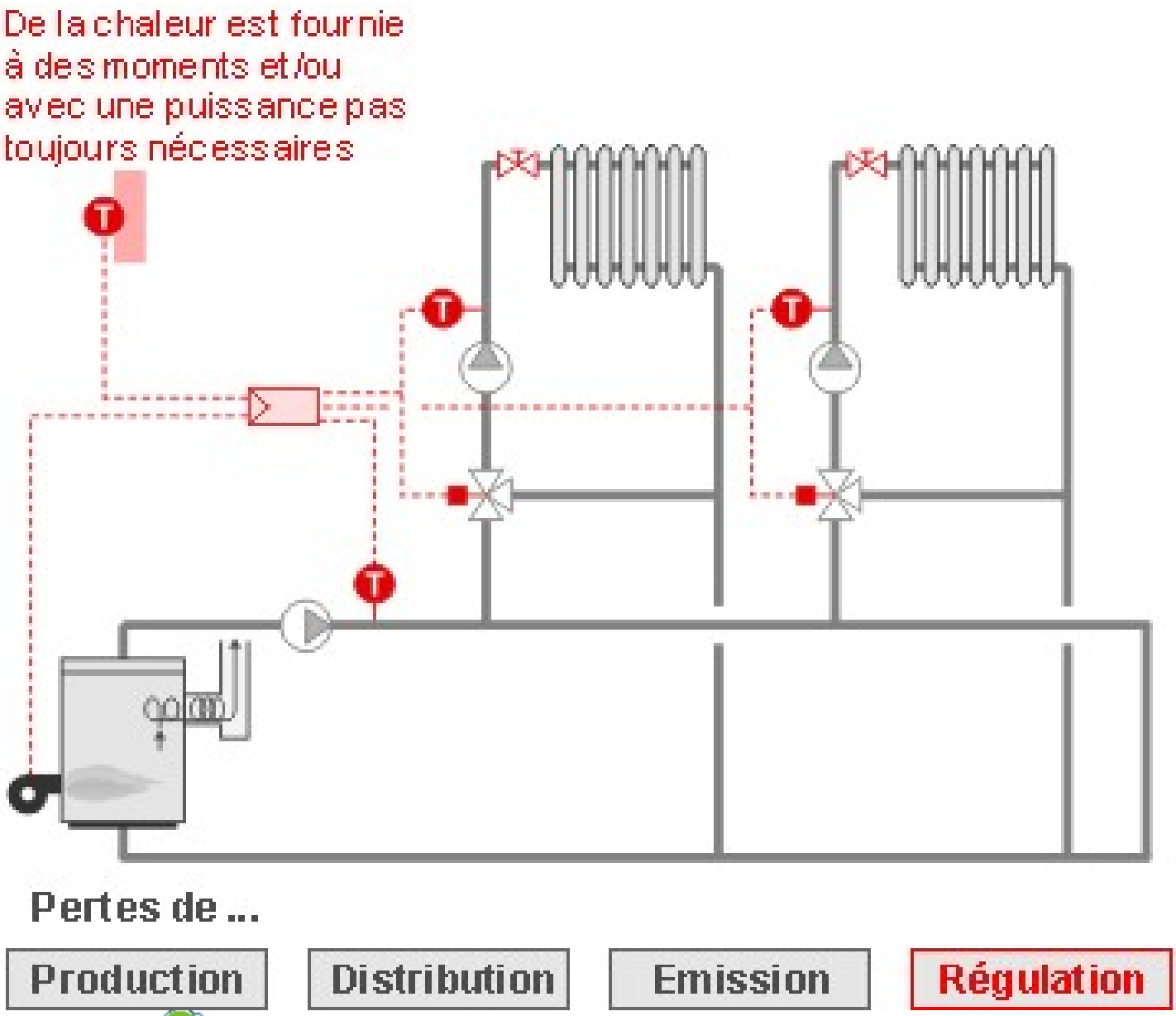
Les déperditions au travers d'un mur situé derrière un radiateur sont doublées !

Enjeu énergétique

Placer un isolant de 0,5 cm recouvert d'aluminium sur un mur non isolé au dos d'un radiateur permet de gagner : 100 .. 150 kWh/m².an
Et est remboursé en 1 .. 2 ans

EVITER D'ENTRAVER L'ÉMISSION DES RADIATEURS

- Ne pas empêcher la circulation de l'air


De la chaleur est fournie
à des moments et/ou
avec une puissance pas
toujours nécessaires
T
T
T
T
Pertes de ...
Production
Distribution
Emission
Régulation

CHECK-LIST

- Comprendre la régulation
  - des chaudières (allure, cascade chaudières, régime température)
  - des circuits secondaires (courbe de chauffe, horaire, …)
  - locale (vanne thermostatique)
- Contrôler son bon fonctionnement
  - au niveau des horaires (intermittence)
  - au niveau des courbes de chauffe (intensité)
- Corriger les défauts, affiner certains réglages et réguler ce qui ne l'est pas
- Assurer une maintenance de sa régulation
- Si gestion externalisée, un contrôle minimum doit être assuré

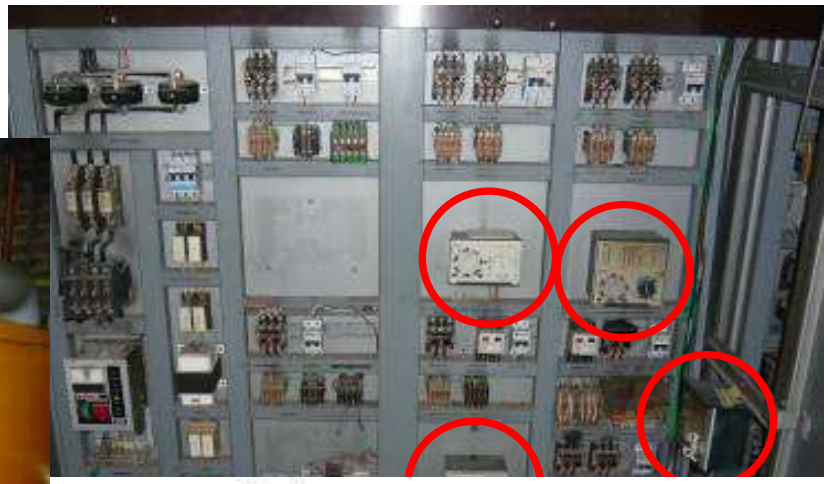
L'action la plus rentable !!

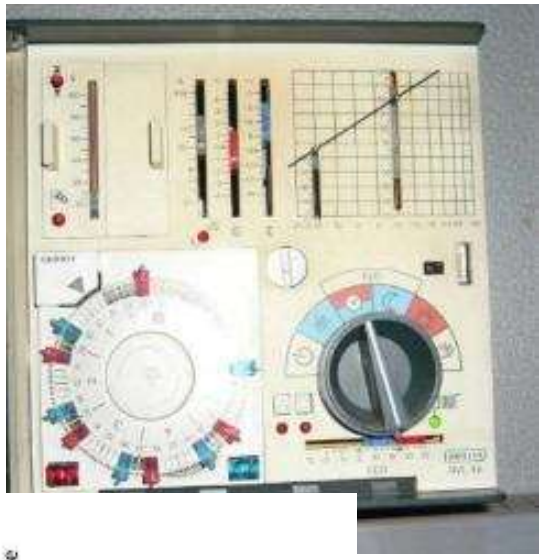
LES PRINCIPALES RAISONS D'UNE RÉGULATION PEU PERFORMANTE

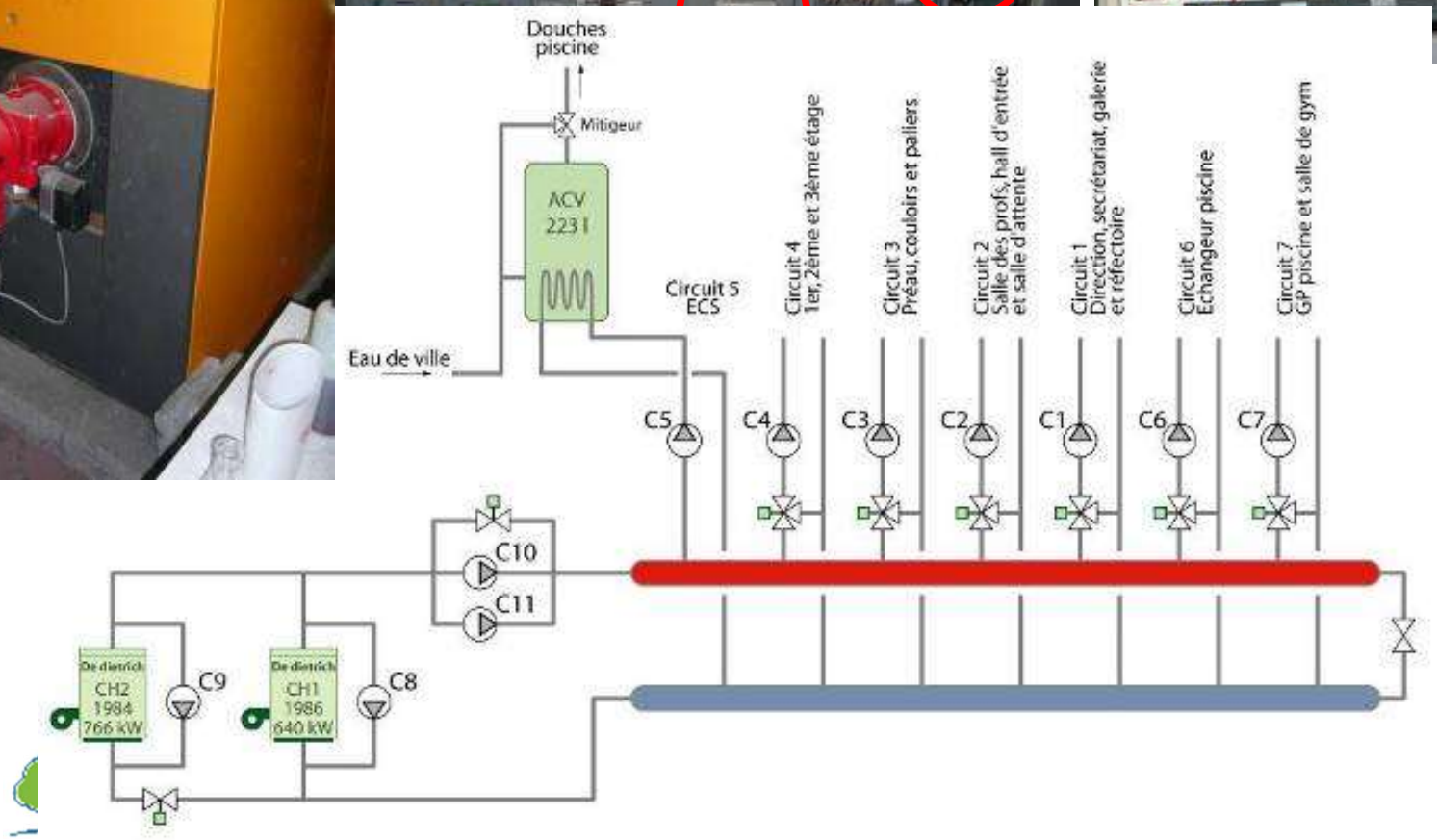
- Paramétrage non adapté
  →équipement fonctionne mal
- Paramétrage excessif (horaire, température) pour éviter les plaintes
  →Intermittence non optimisée
  →Surchauffe des locaux
- Régulation défaillante (régulateur HS)
- Pas de suivi de la régulation, pas de pilote à bord
  →Déréglage
  →Pas d'adaptation en fonction de l'occupation
- Méconnaissance du fonctionnement de la régulation

CONTRÔLER LA RÉGULATION – Exemple 1

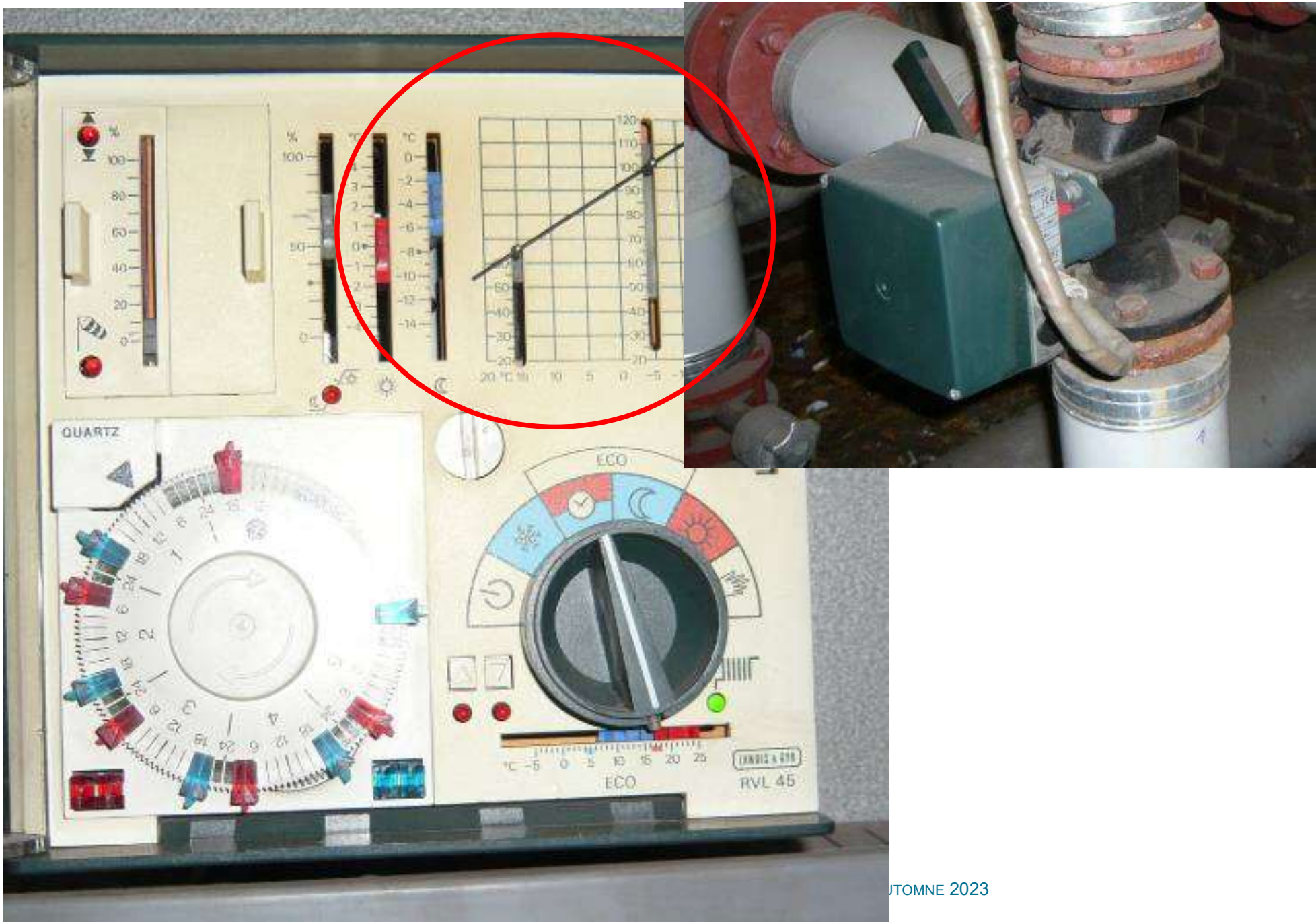
- En chaufferie





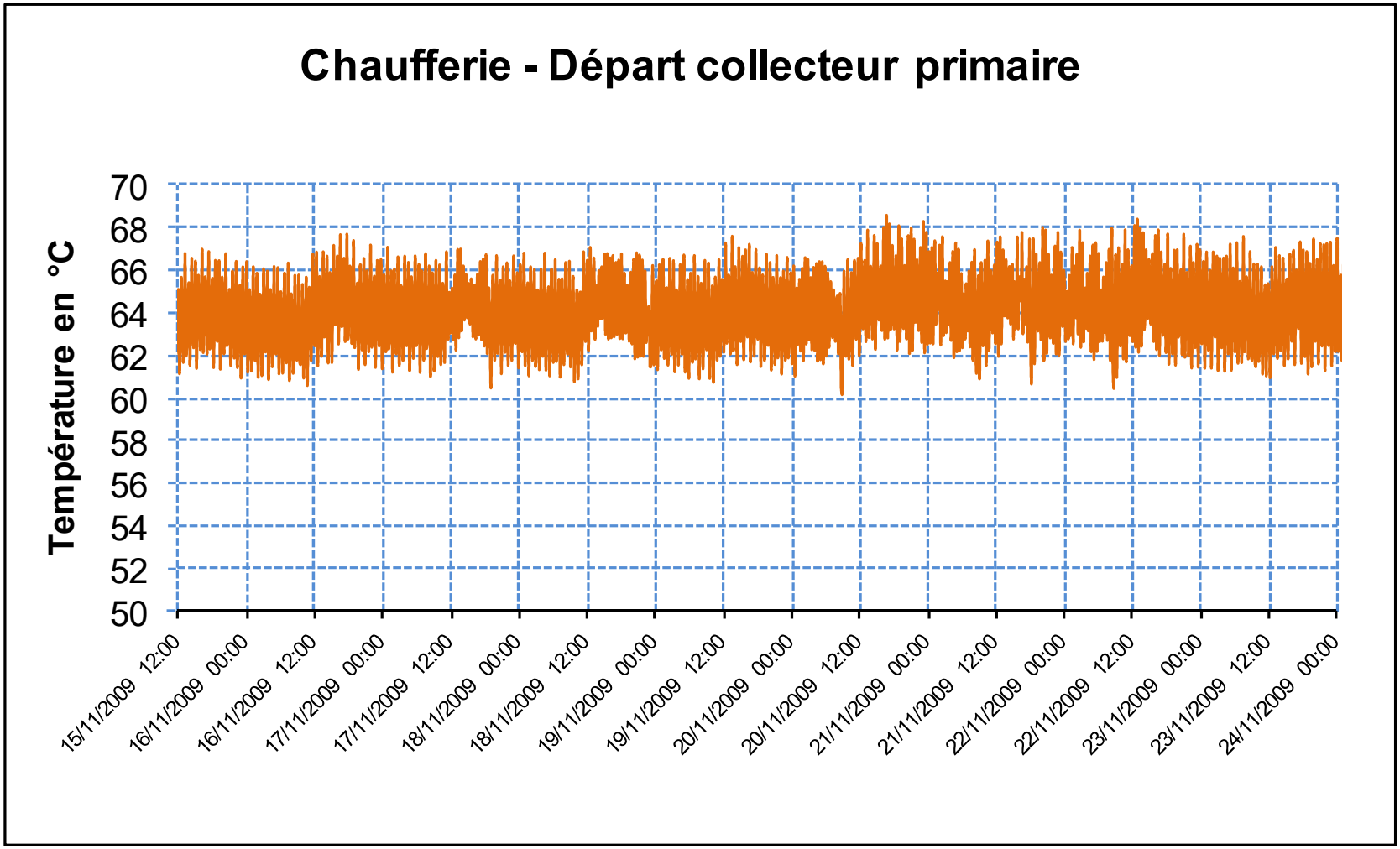


CONTRÔLER LA RÉGULATION - Exemple 1



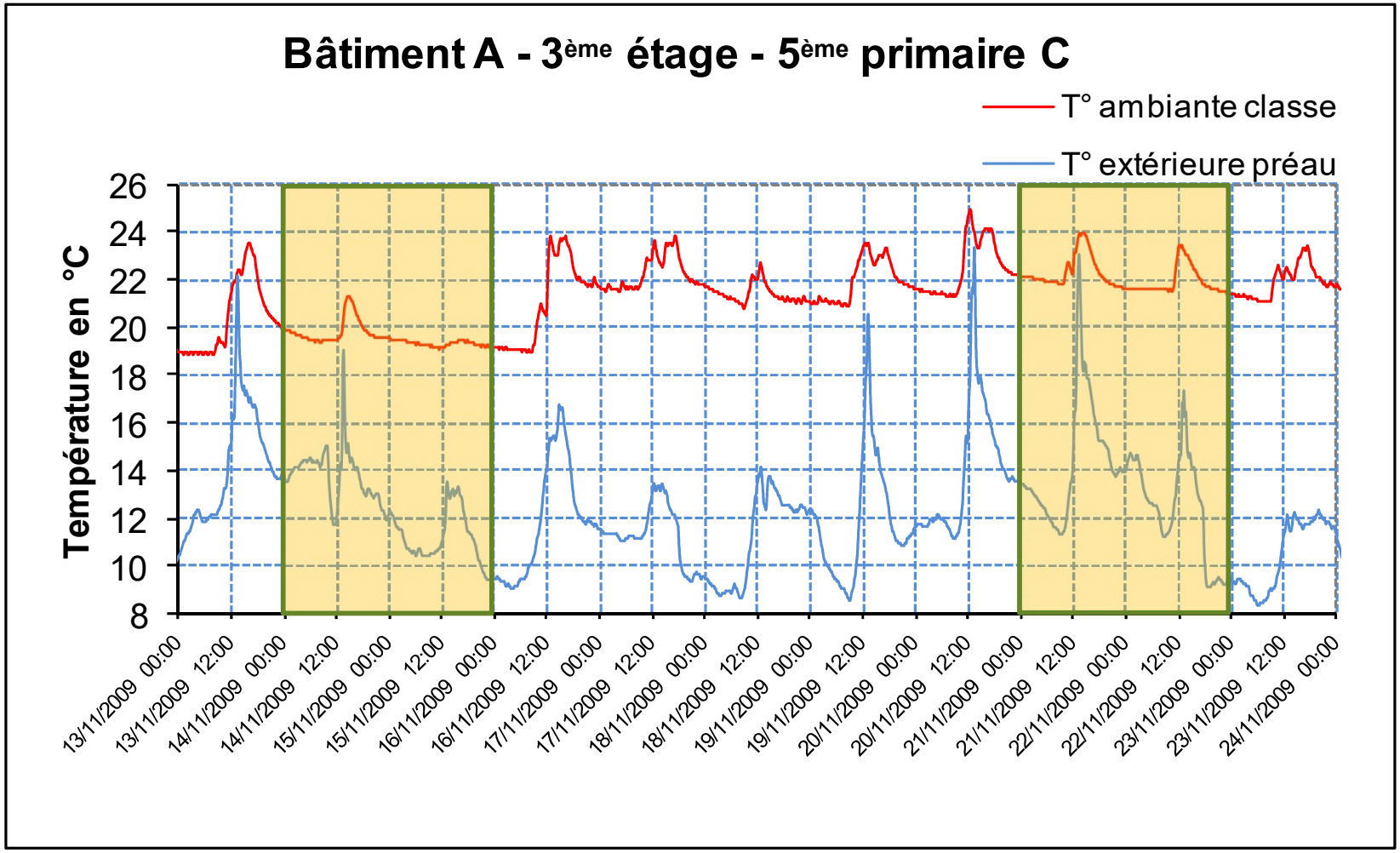
CONTRÔLER LA RÉGULATION - Exemple 1

- Campagne de mesures



CONTRÔLER LA RÉGULATION - Exemple 1

- Campagne de mesures



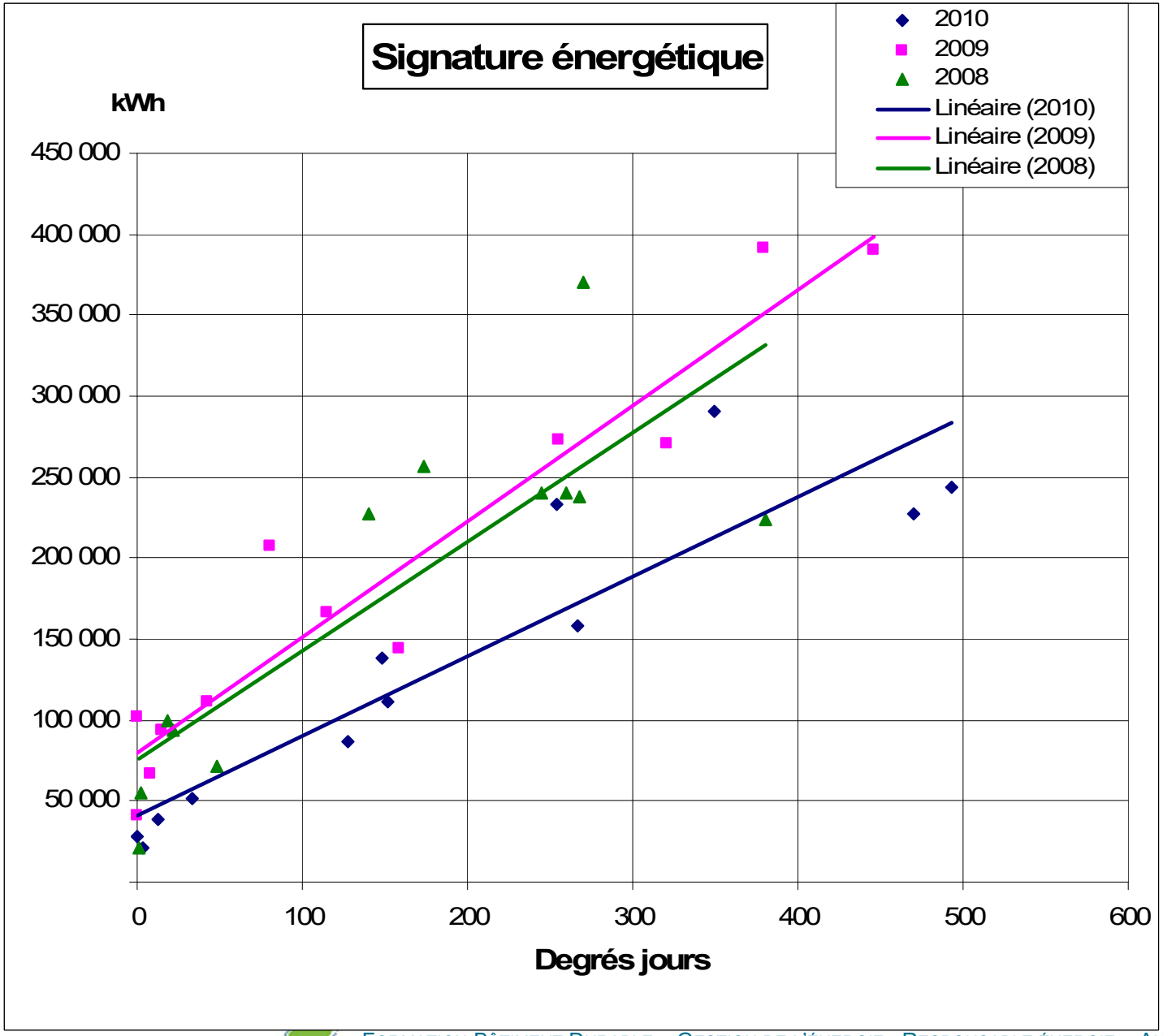
CONTRÔLER LA RÉGULATION - Exemple 1

- Potentiel d'économie via la régulation des seuls circuits radiateurs
- Equipement présent mais non exploité
  - Remettre les V3V en automatique
  - Vérifier le bon fonctionnement des équipements
  - Reparamétrer les régulateurs climatiques
  - Vérifier le résultat via campagne de mesures et affiner

1.330.250 [kWh PCI] x 60% x 22,5% = 179.584 [kWh PCI] soit près de 14% de la consommation globale du bâtiment

Gain énergétique :	199095 [kWh PCS/an] ou 179584 [kWh PCI/an]
Gain financier :	7164 [€/an]
Investissement :	0 [€]
Temps de retour simple :	0 [années]
Economie de CO2 :	38970 [kg CO2/an]

CONTRÔLER LA RÉGULATION - Exemple 1

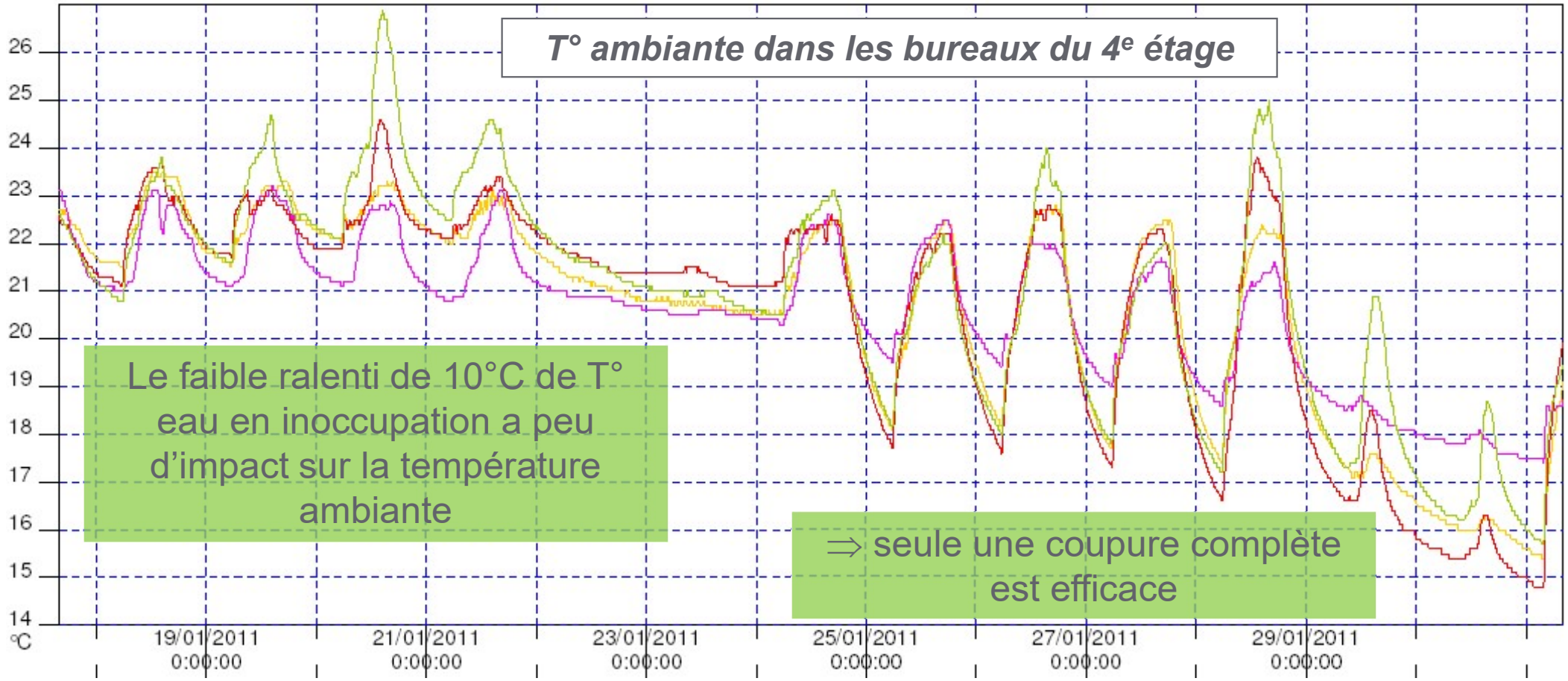


Interventions opérées début 2010

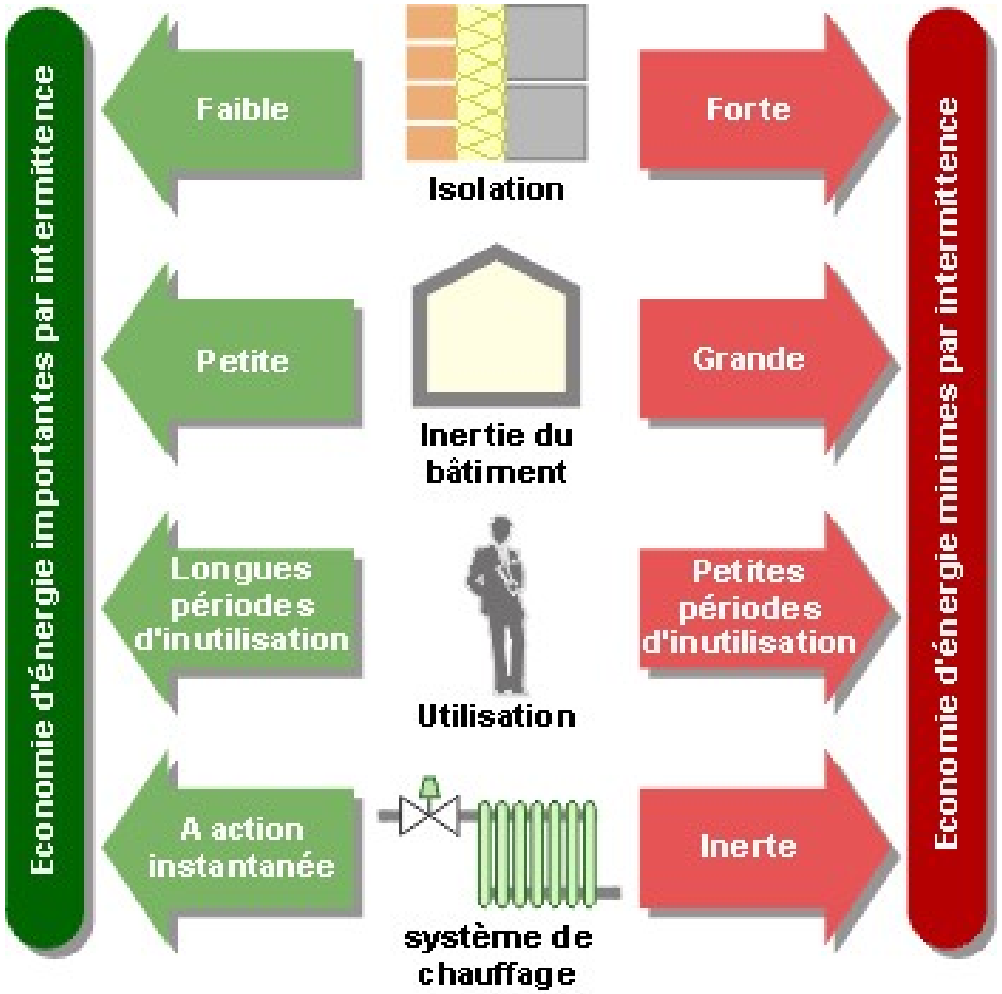
32 % de réduction de la consommation normalisée entre 2008 et 2010

INTERMITTENCE EFFICACE ? - Exemple 2

Faut-il abaisser ou couper le chauffage en inoccupation ?



INTERMITTENCE EFFICACE ?



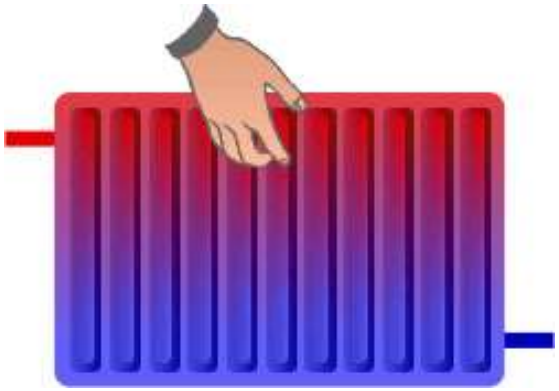
Enjeu énergétique
L'absence de ralenti nocturne et de week-end
= 10 .. 25 % de surconsommation

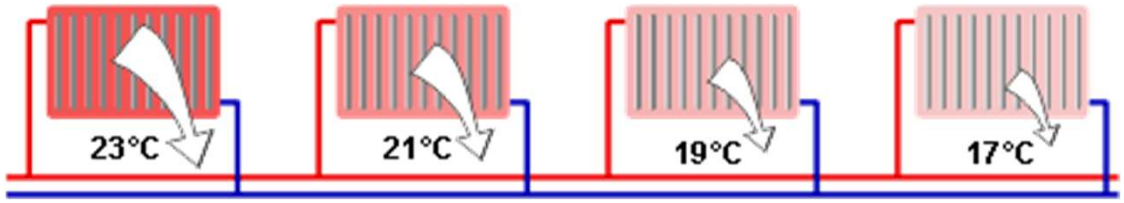
PROBLÈMES DE SURCHAUFFE

- Mauvais réglage des courbes de chauffe
- Mauvais emplacement des sondes
- Absence de vanne thermostatique dans des locaux à fort apport de chaleur
- Apport de chaleur non contrôlé

LES SOURCES DE DYSFONCTIONNEMENT

Déséquilibre hydraulique

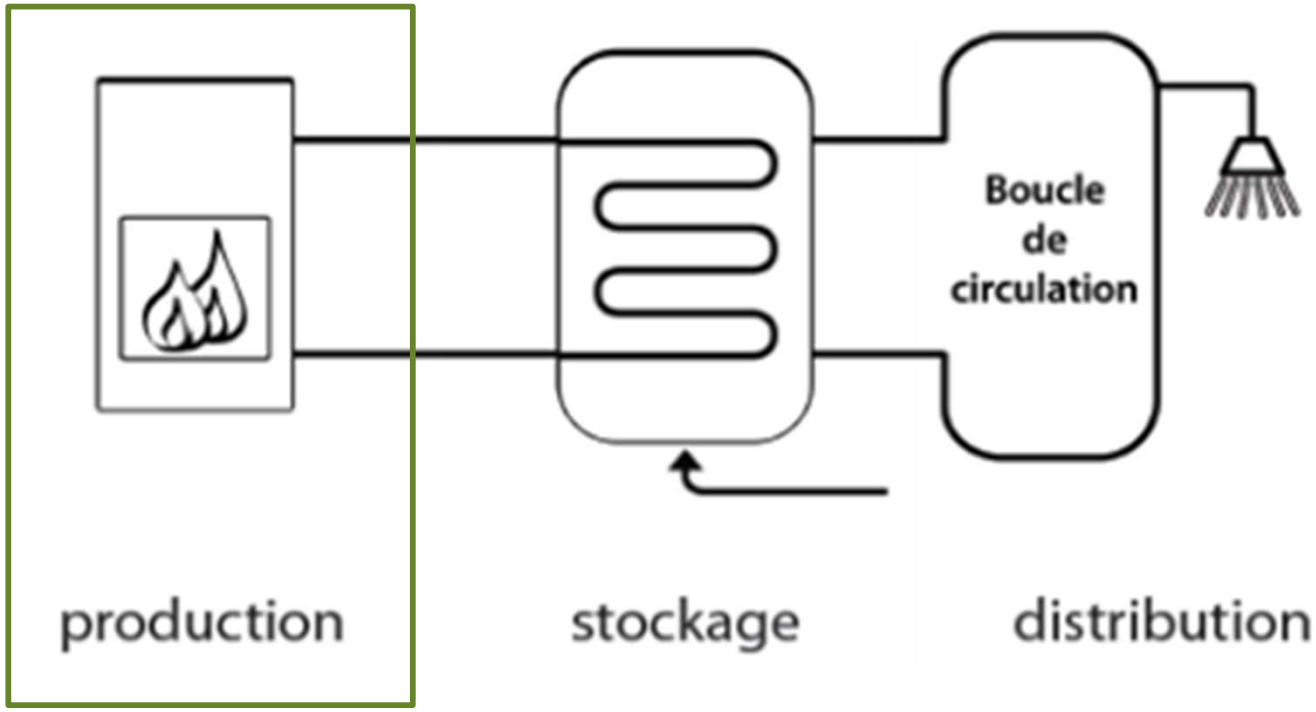




Té de réglage du débit d'un radiateur

Corps de vanne thermostatique avec préréglage du débit

EAU CHAUDE SANITAIRE



CHECK-LIST

- Identifier le mode de production
- Les productions instantanées au gaz sont-elles équipées de veilleuses?
- Vérifier la présence d'une priorité sanitaire si l'ECS est préparée par la chaudière
- Vérifier l'arrêt de la production de chaleur en dehors de l'utilisation du bâtiment
- Vérifier que la puissance des chaudières est adaptée en cas de demande d'ECS l'été

Check-list sur le site *energie+*
Auditer rapidement une installation d'ECS : Repérer le problème – suggestion d'améliorations, …
Seulement disponible en français

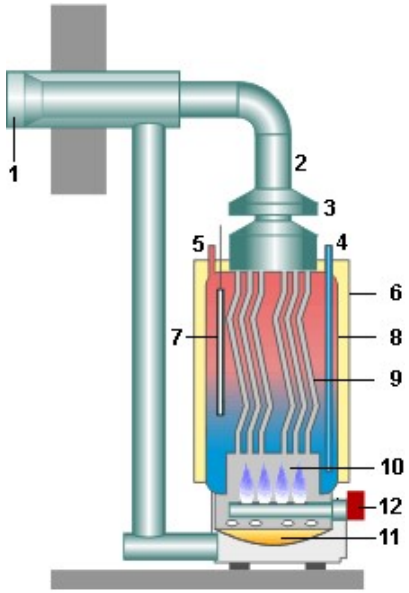
TYPE DE CHAUFFE-EAU

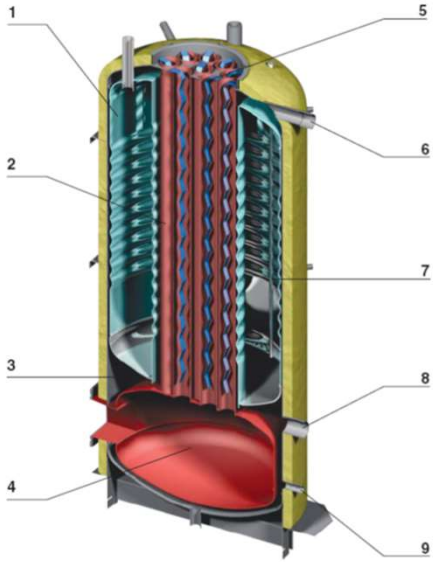
Gaz:

- Instantané
- Avec stockage
- À condensation

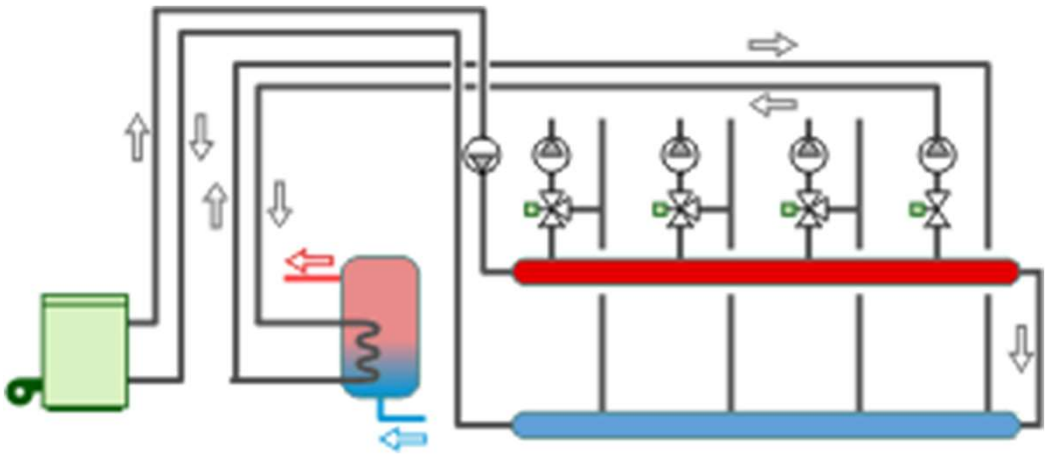
Electricité:

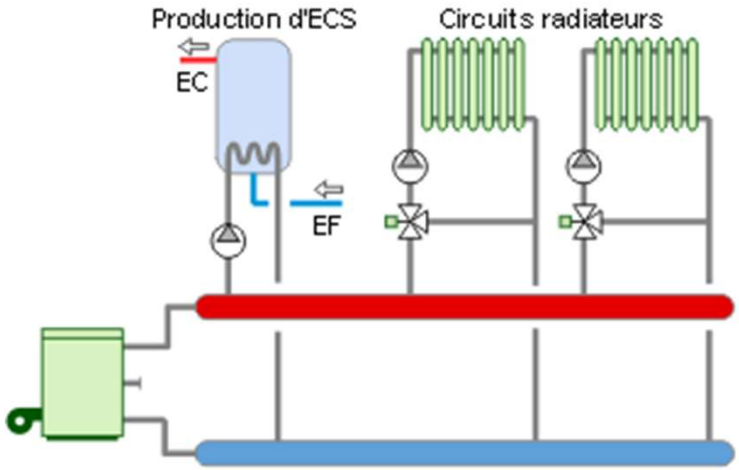
- Stockage quasi indispensable pour production électrique (sauf faible débit)





CHAUDIÈRE





Source/Bron : Energie+

Inconvénient :

- Pertes de distribution
- Production en été

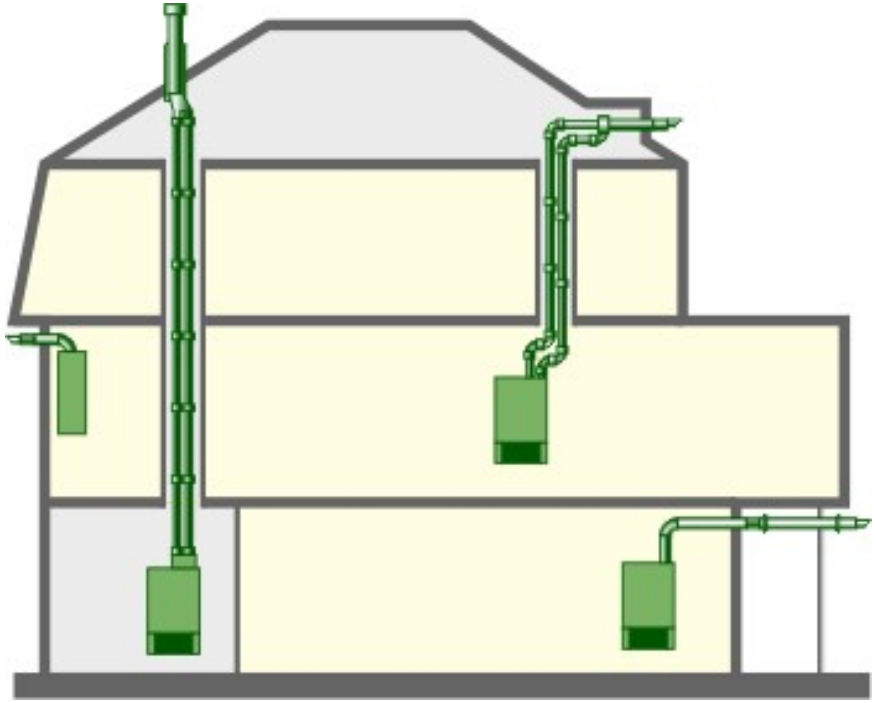
A préférer avec priorité ECS et régulation en température glissante en-dehors des périodes de charge du ballon

- Attention si chaudière à condensation (haute température ne favorise pas la condensation)
- Possibilité de produire l'ECS avec un échangeur instantané externe

Enjeu énergétique
"priorité eau chaude sanitaire" sur la chaudière (la température du réseau redescend après l'appel d'ECS)
… 5% de consommation en moins

PRODUIRE L'EAU CHAUDE SANITAIRE LOCALEMENT

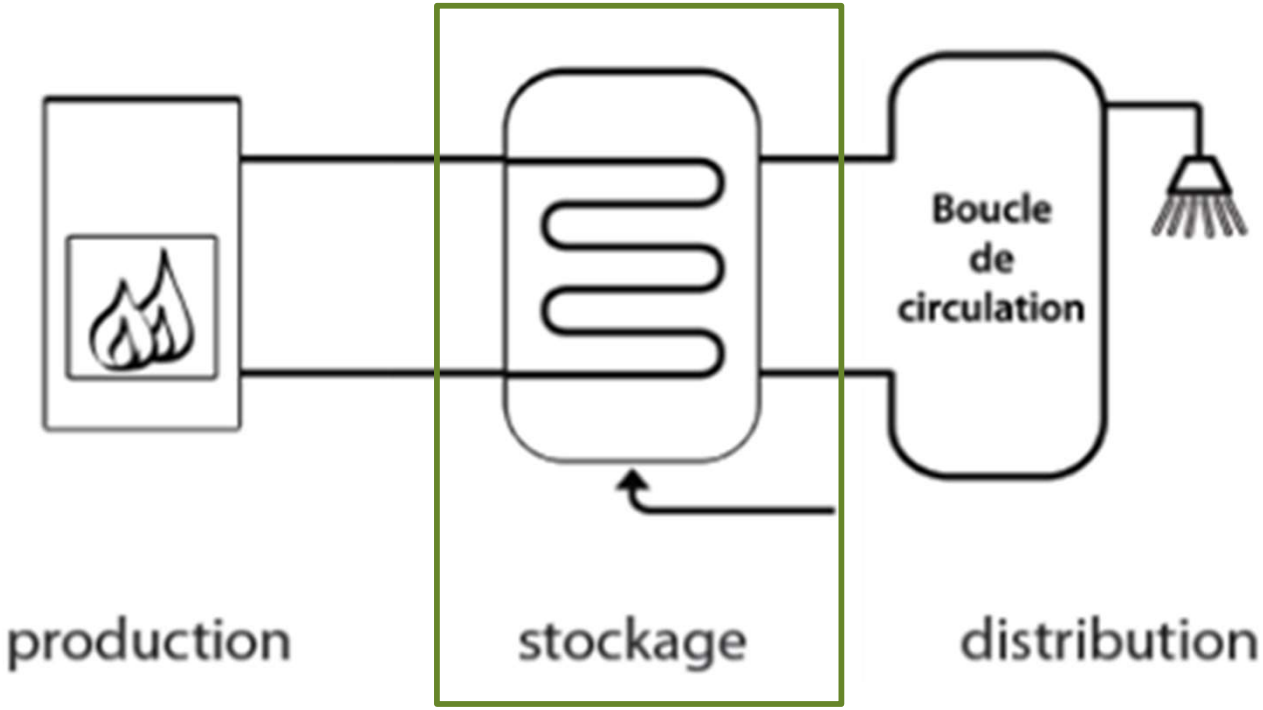
Si gaz…



Si fuel …

MAIS cela demande de gros investissement et beaucoup de tracas dans les bâtiments existants !

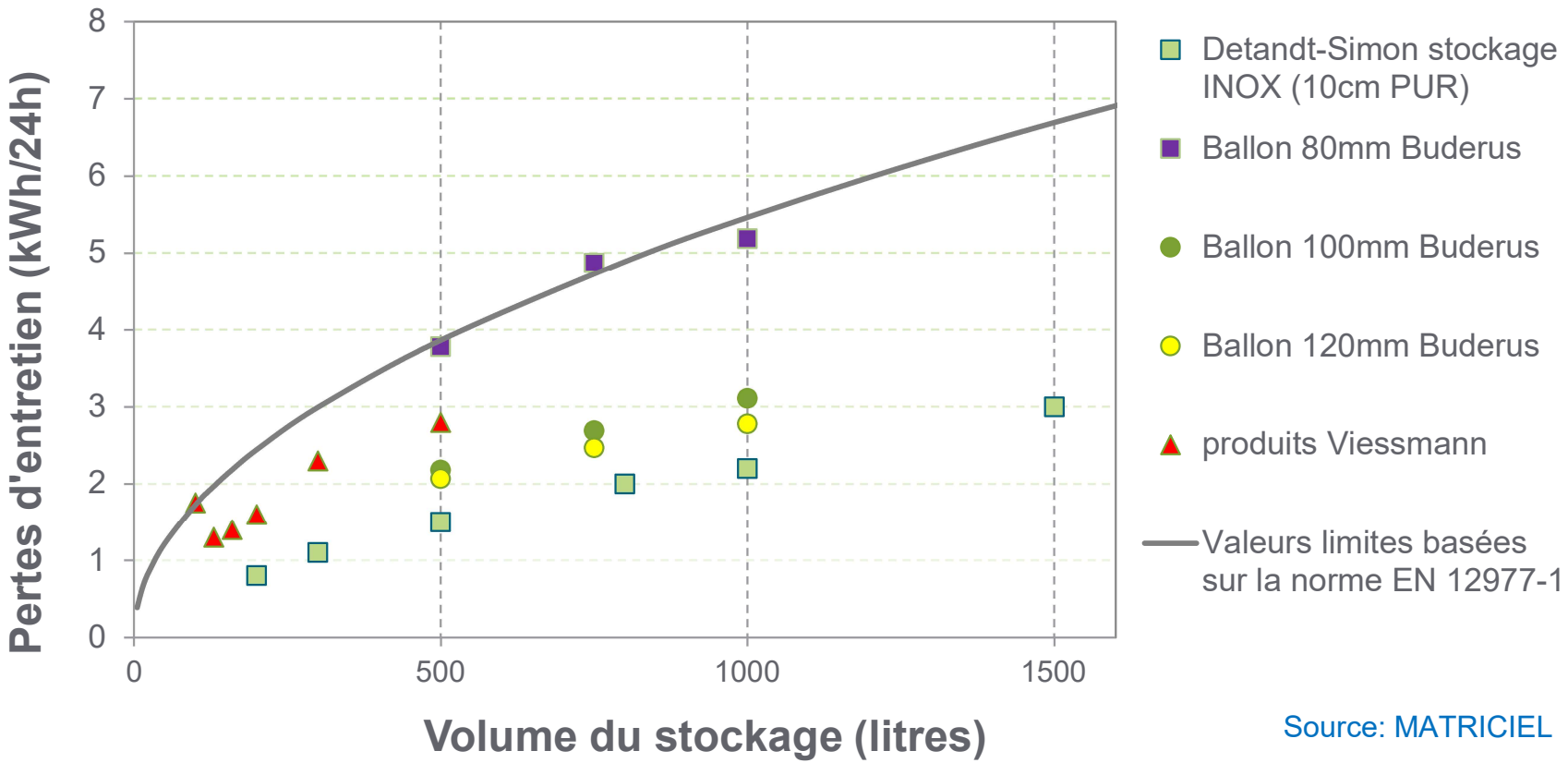
EAU CHAUDE SANITAIRE



CHECK-LIST

- Vérifier si le stockage est correctement isolé
- Vérifier le dimensionnement de la capacité de stockage (volume adapté)

→Redimensionner ou déconnecter les ballons superflus



Source: MATRICIEL

Pertes d'entretien en kWh par 24h pour une différence de température de 45K pour différents produits (Buderus, Viessmann, Detandt-Simon) ainsi que les valeurs limites imposées par la norme EN 12977-1 Installations solaires thermiques et leurs composants (exigences générales pour chauffe-eau solaires et installations solaires combinées).

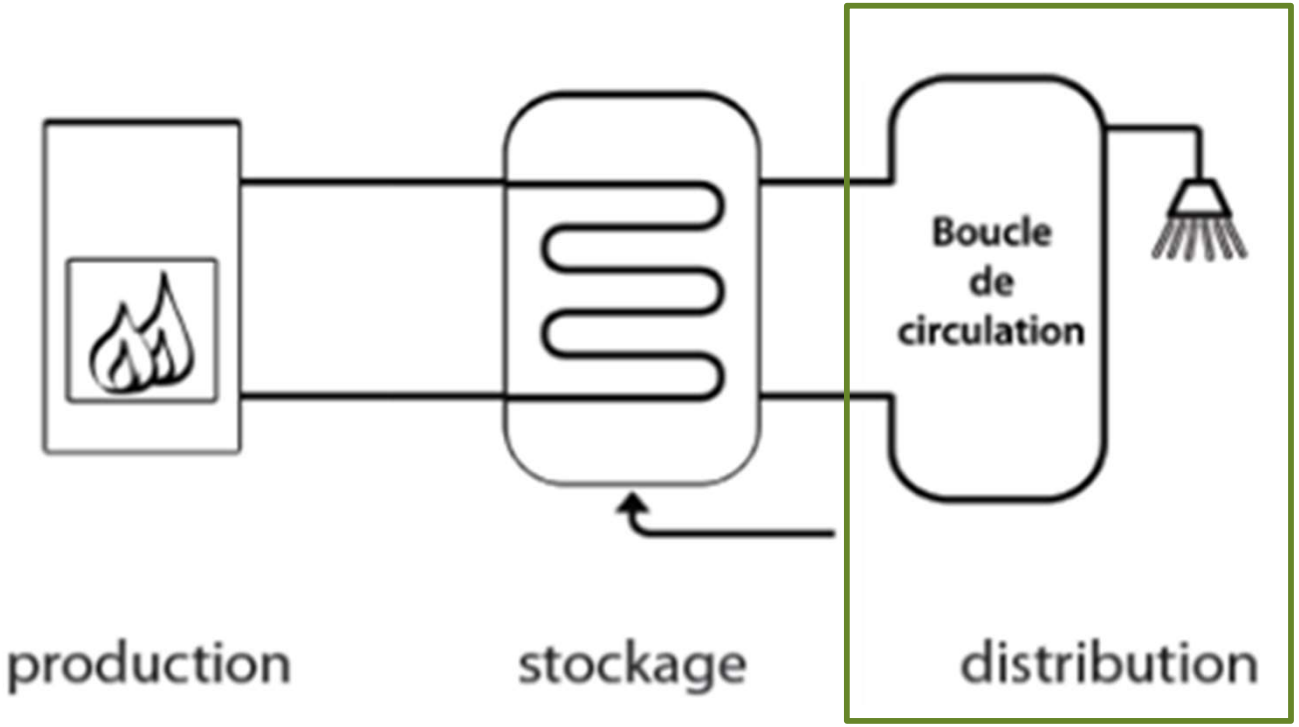
ISOLATION DU BALLON

Quantifier les pertes d'un stockage de chaleur

Volume ballon (m³)	1	1
Diamètre (m)	0,79	0,79
Hauteur (m)	2,04	2,04
Epaisseur d'isolant (m)	0,05	0,1
Surface ballon (m²)	7,9	7,9
T°stockage (°C)	65	65
T°ambiante (°C)	20	20
Conductivité thermique de l'isolant (W/m/k)	0,033	0,033
Pertes thermiques (W)	235	118
Durée d'utilisation (h/an)	8760	8760
Pertes annuelles (kWh)	**2055**	**1028**

Enjeu énergétique
Passer de 5 à 10 cm d'isolant est amorti généralement en 3 ans

EAU CHAUDE SANITAIRE



CHECK-LIST

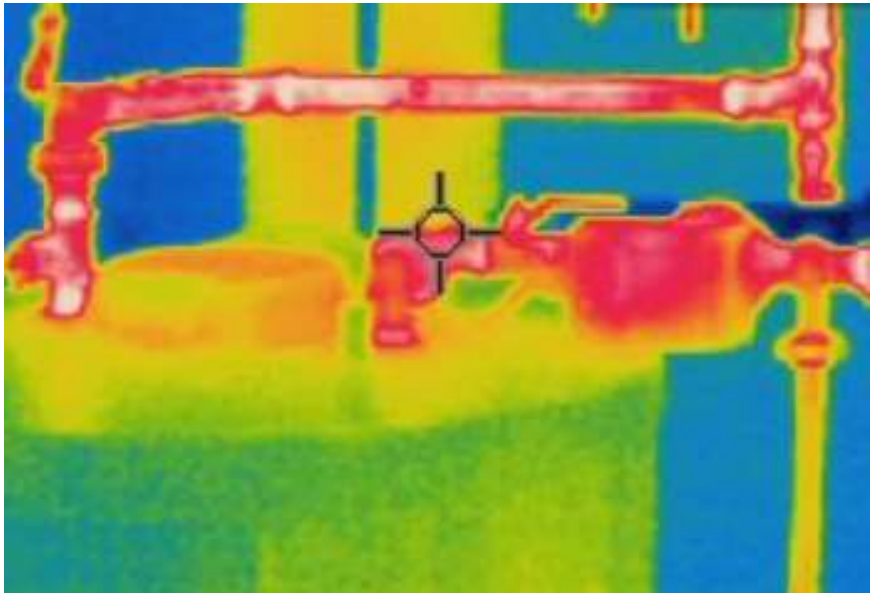
- Vérifier l'isolation de la boucle
- Vérifier la puissance du circulateur
- Vérifier la possibilité de décentraliser la production d'eau chaude pour de faibles puisages
- Vérifier la présence de robinetterie économe (faible pression, temporisation, mélangeur ou mitigeur)
- Vérifier la nécessité d'avoir de l'eau chaude aux lavabos

Check-list sur le site *energie+*
Auditer rapidement une installation d'ECS : Repérer le problème – suggestion d'améliorations, …
Seulement disponible en français

ISOLATION DE LA BOUCLE

- La boucle de circulation est toujours maintenue entre 60 (départ) et 55°(retour)

Enjeu énergétique
RAPPEL : Isoler une conduite **diminue les pertes de 90%**



CIRCULATEUR

- 3 boucles horaires du contenu des tuyauteries
- Vitesse de l'eau < 0,5 m/s (corrosions érosives)
- Bactéries de légionelle: différence de température limités à 5°C
- Modèle spécifique ECS (matériau non corrosif tel que laiton) car ECS contient plus d'O_2
- Possibilité d'interrompre la circulation en dehors de l'utilisation

ROBINETTERIE

Réduire les débits

Réduction de la pression (mousseur ou réducteur de pression général)

Réduire la durée d'utilisation

- Robinet avec boutons poussoirs temporisés
- Robinet opto-électronique
- Robinets avec butées « économiques ».

Réguler la température

- Mélangeur excentré pour favoriser l'usage de l'eau froide
- Mitigeur avec limiteurs de température et de débit

CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

- Chauffage
  - Améliorer la production → Check-list p4
  - Améliorer la distribution →Check-list p42
  - Améliorer l'émission → Check-list p50
  - Améliorer la régulation → Check-list p55 → L'action la plus rentable !

- ECS
  - Réduire les débits → Check-list p78
  - Isoler ballons et tuyaux → Check-list p75
  - Décentraliser la production → Check-list p67

CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

Demain, au retour dans mon institution, je ...

1.

2.

3.

4.

5.

CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

Demain, au retour dans mon institution, je ...

1. contrôle le bon fonctionnement de la régulation (horaire, intermittence, …)
2. contrôle la bonne isolation des conduites et accessoires distribuant la chaleur (chauffage et boucle ECS)
3. contrôle la consommation mensuelle de gaz (degré-jours) et la signature énergétique. Je calcule le taux de charge des chaudière et j'identifie une dérive éventuelle.
4. contrôle si l'émission des radiateurs n'est pas entravée.
5. vérifie que les radiateurs sont équipés de vannes thermostatiques fonctionnelles

OUTILS

Guide bâtiment durable

www.guidebatimentdurable.brussels

- Thème ENERGIE

  Dossier I Optimiser la production et le stockage pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

  Dossier I Garantir l'efficience des installations de chauffage et ECS (distribution et émission)

  Dossier | Concevoir une installation de chauffage efficace

Sites internet

- Energie+ : www.energieplus-lesite.be

  Evaluer le chauffage (outils, check-liste,…)

  www.energieplus-lesite.be/index.php?id=9788

  Evaluer l'ECS (outils, check-liste,…)

  www.energieplus-lesite.be/index.php?id=9705

CONTACT

Jonathan FRONHOFFS

P-Works.org
+ 32 485 70 28 78
jonathan.fronhoffs@p-works.org

?

MERCI POUR VOTRE ATTENTION