

La problématique du chauffage et de son rôle dans le confort thermique



Commune de Nassogne



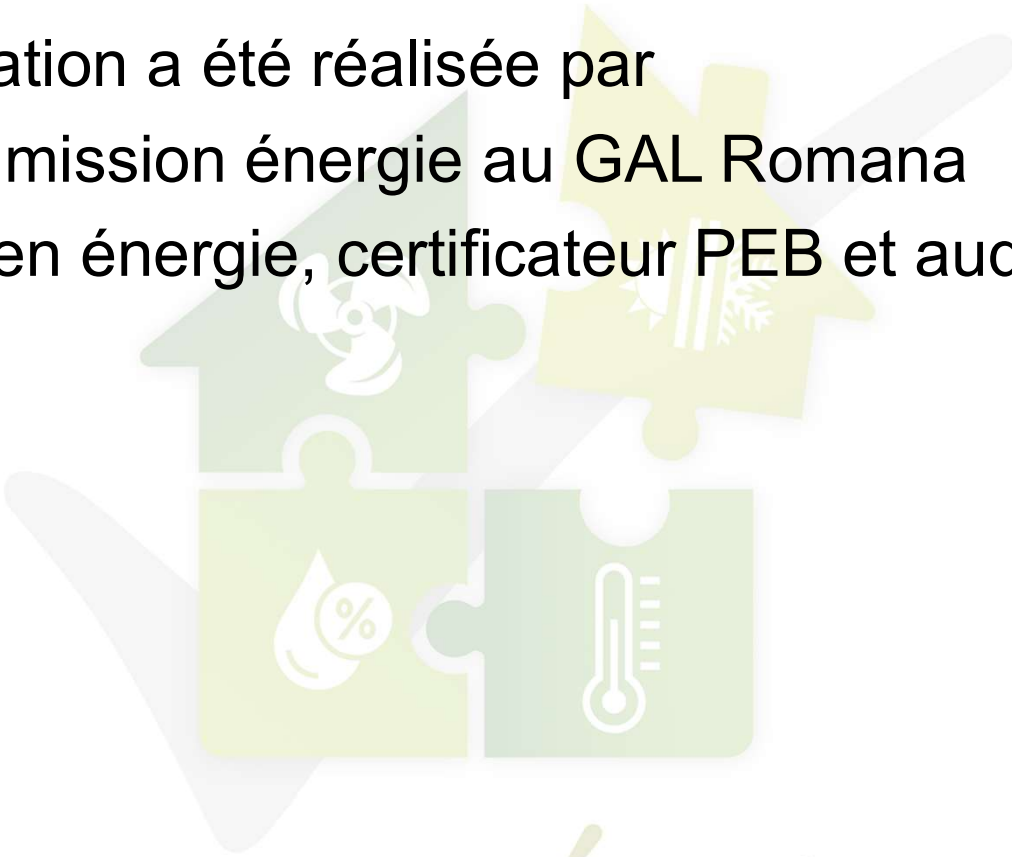
Plan de la présentation :

- Présentation personnelle
- La notion de confort thermique
- Les objectifs du système de chauffage
- Les différents éléments du chauffage central
- Les alternatives à la chaudière au mazout
 - Chaudière au gaz
 - Chaudière biomasse
 - Pompe à chaleur
 - Conclusion
- Repenser son système de chauffage
 - Réseau de chaleur
 - Solaire thermique
 - Chauffage locaux
- Tester la SlowHeat
- Les service RoMaNa énergie
- Questions et réponses

Présentation personnelle:

Cette présentation a été réalisée par

- chargé de mission énergie au GAL Romana
- conseiller en énergie, certificateur PEB et auditeur Logement

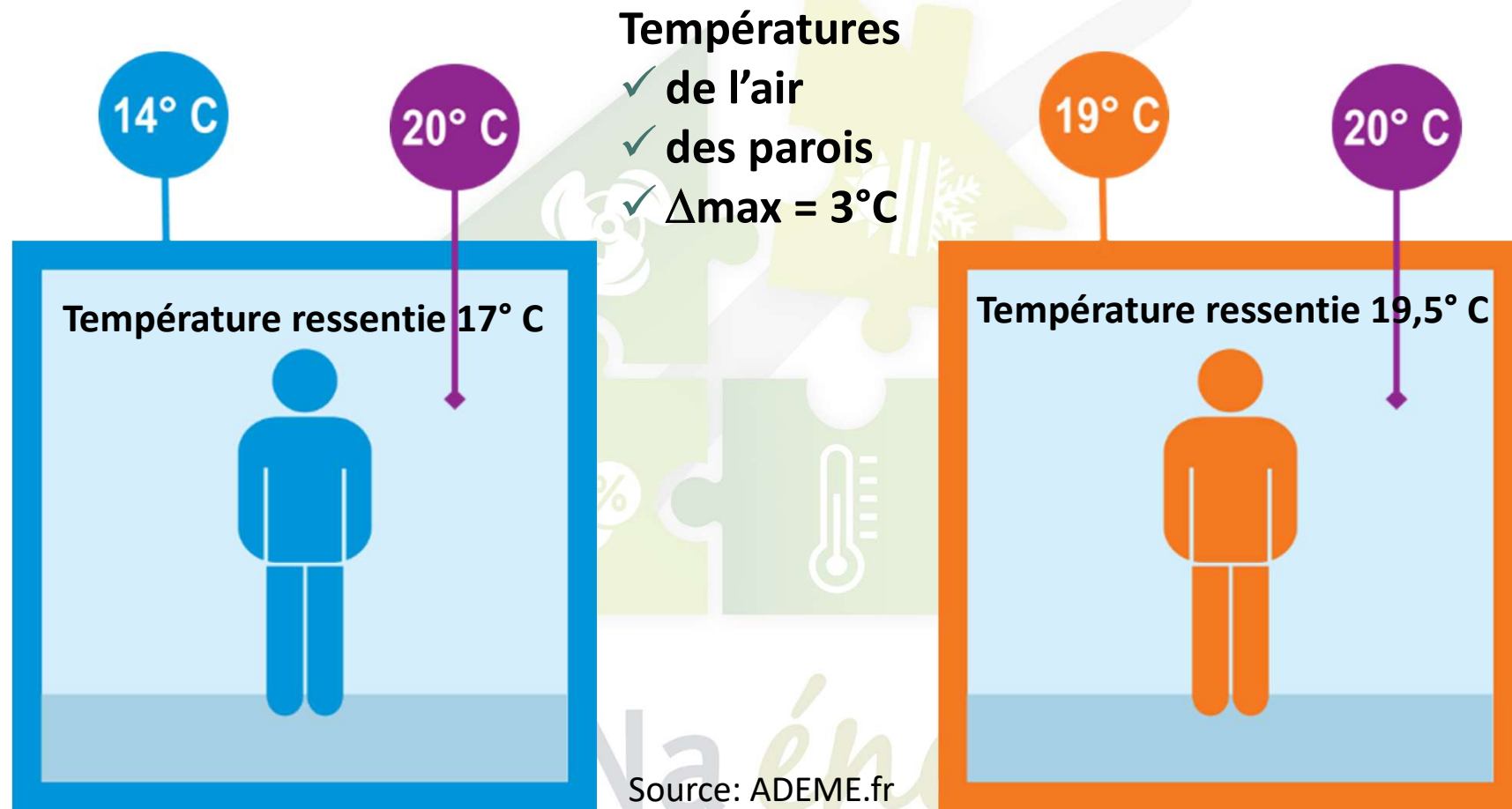


RoMaNa *énergie*

Objectif: faire le point sur les possibilités de remplacement de son système de chauffage



La notion de confort thermique (en hiver):



La notion de confort thermique (en hiver):

Etanchéité à l'air



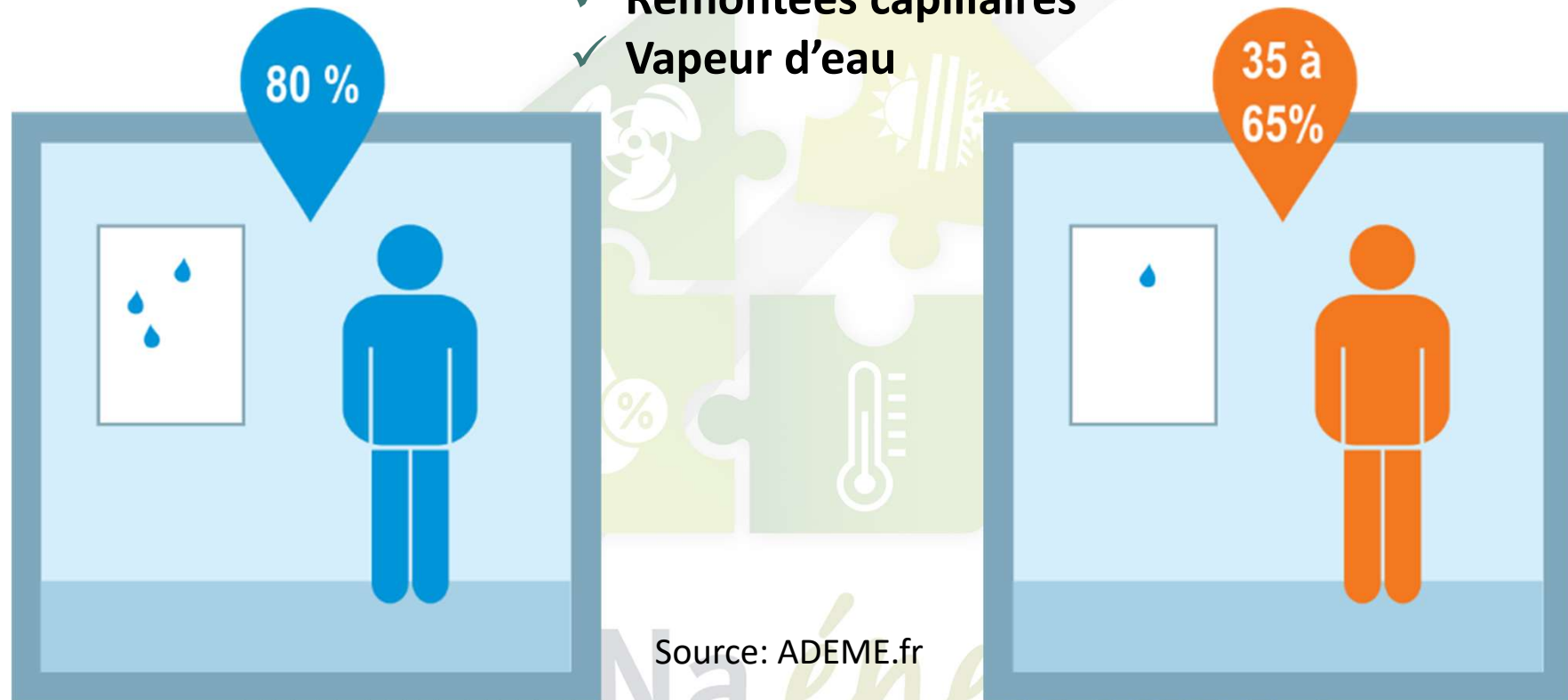
Source: ADEME.fr

Inconfort à partir de 0,28 m/s soit 1 km/h

La notion de confort thermique (en hiver):

Humidité relative :

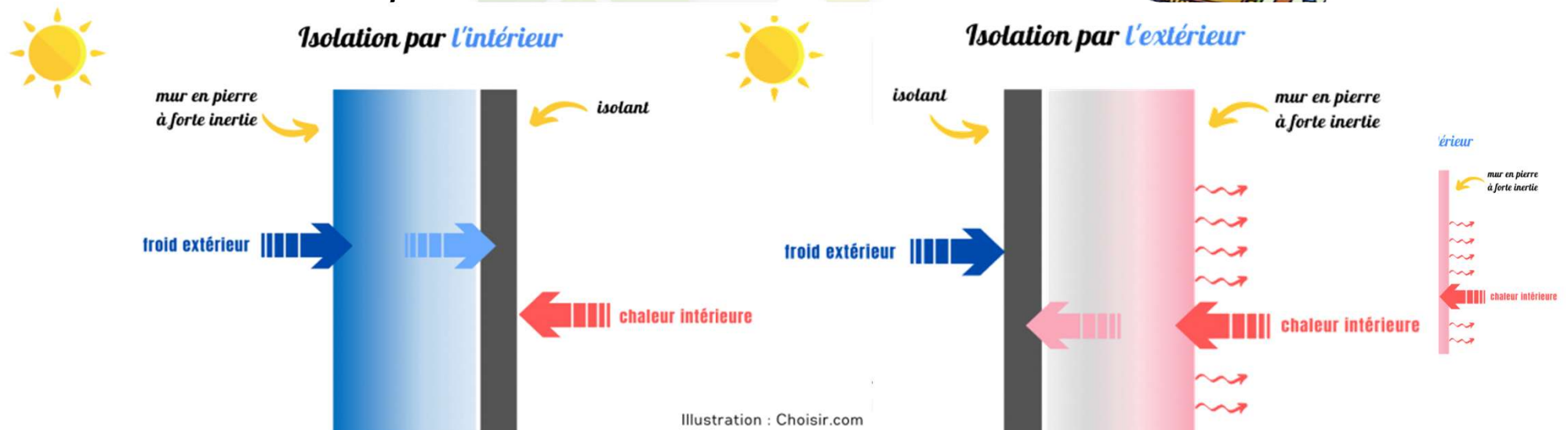
- ✓ Remontées capillaires
- ✓ Vapeur d'eau



Source: ADEME.fr

Les objectifs du système de chauffage :

- Compenser les pertes de chaleurs
 - ✓ Par les parois
 - ✓ Par les défauts d'étanchéité à l'air
 - ✓ Par la ventilation volontaire (mécanique ou naturelle)
- Assurer une température de confort de l'air



Le système idéal de chauffage

Le système idéal de chauffage est l'absence de système de chauffage = maison passive

Mais pour cela, il faudrait avoir réglé en amont :

- **L'isolation (au-dessus des normes)**
- **L'étanchéité à l'air complète et continue**
- **La ventilation mécanique avec récupération de chaleur**

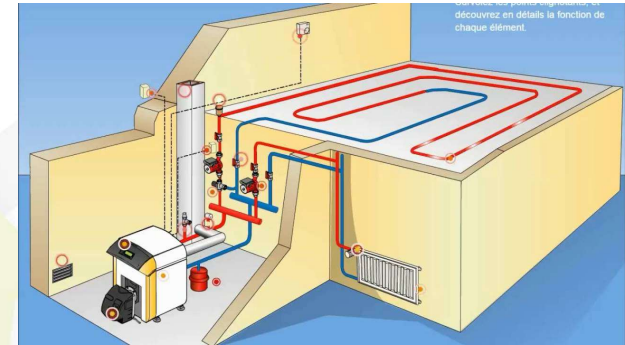
Non-rentable voire impossible pour le bâti ancien !

RoMaNa *énergie*

Deux philosophies

➤ Le chauffage central

- ✓ Un générateur principal
- ✓ Un circuit de distribution (fluide caloporteur)
- ✓ Des émetteurs
- ✓ Une régulation centrale et locale



➤ Le chauffage local

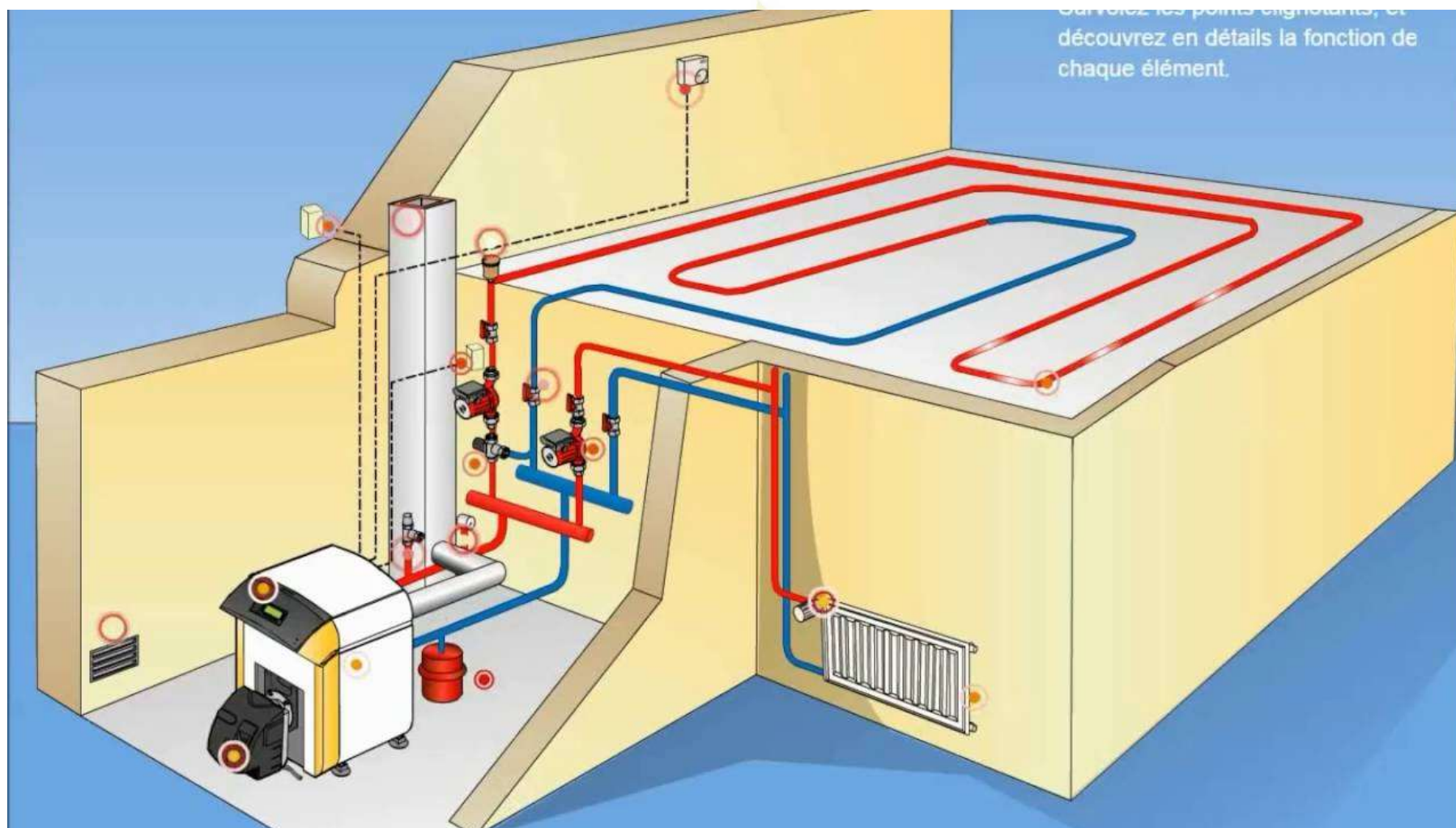
- ✓ Un ou des générateurs/émetteurs localisés
- ✓ Avec ou sans régulation locale



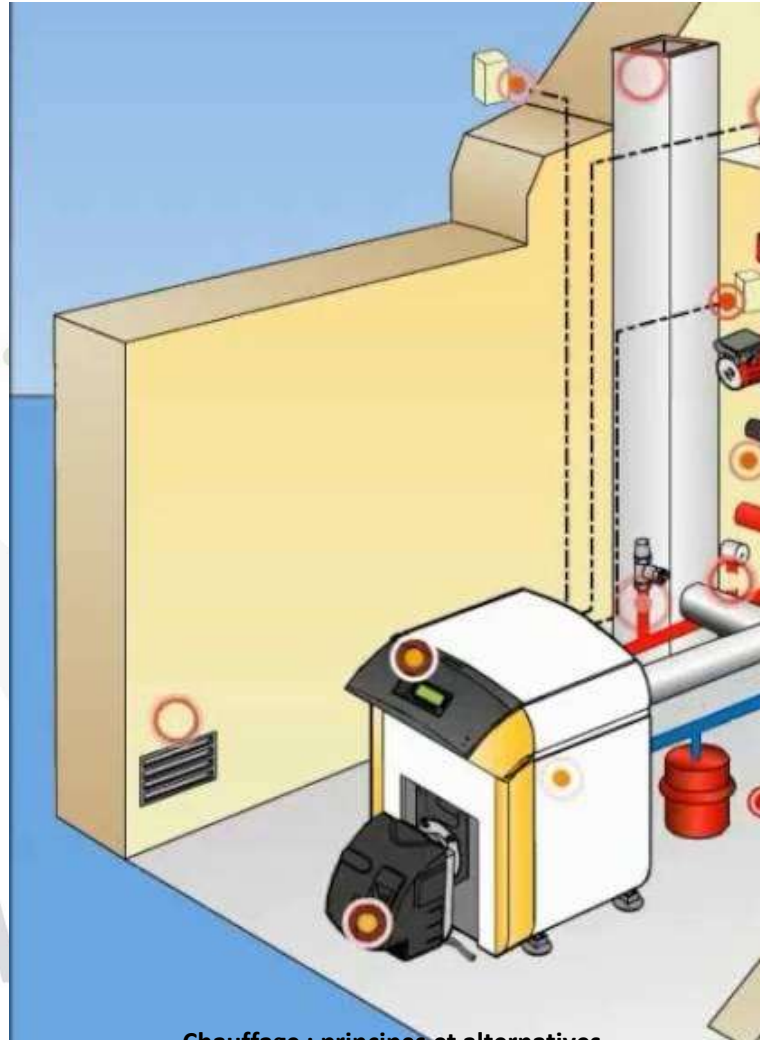
➤ Complémentaires

RoMaNa énergie

Les différents éléments d'un chauffage central



1. Le générateur



Les différents éléments d'un Chauffage Central (1.1)

Le générateur



Une chaudière



Une pompe à chaleur

Les différents éléments d'un Chauffage Central (1.2)

La source d'énergie



Mazout

Pellet

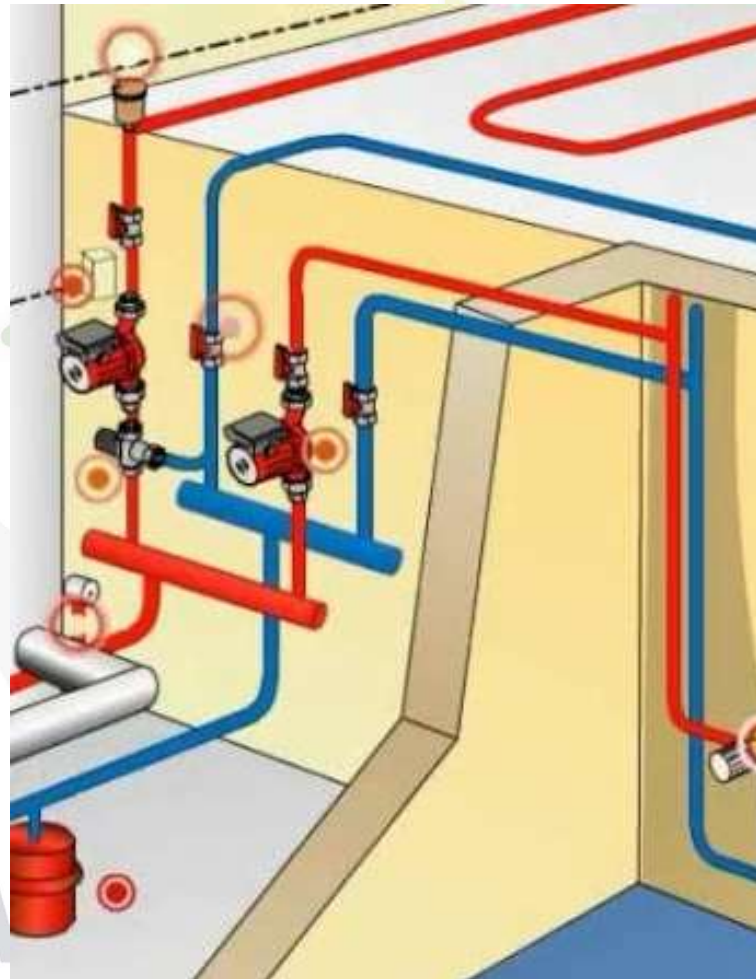
Gaz

Bois



Electricité

2. La distribution



Points d'attention au niveau de la distribution (1)

Isoler les conduites :

- ❖ On estime à 60 W/m les pertes par les conduites non isolées (température moyenne de l'eau de chauffage 60°C).
- ❖ En comptant 8 h de chauffage par jour durant 220 jours, ça représente environ 10 litres de mazout par an et par mètre courant.



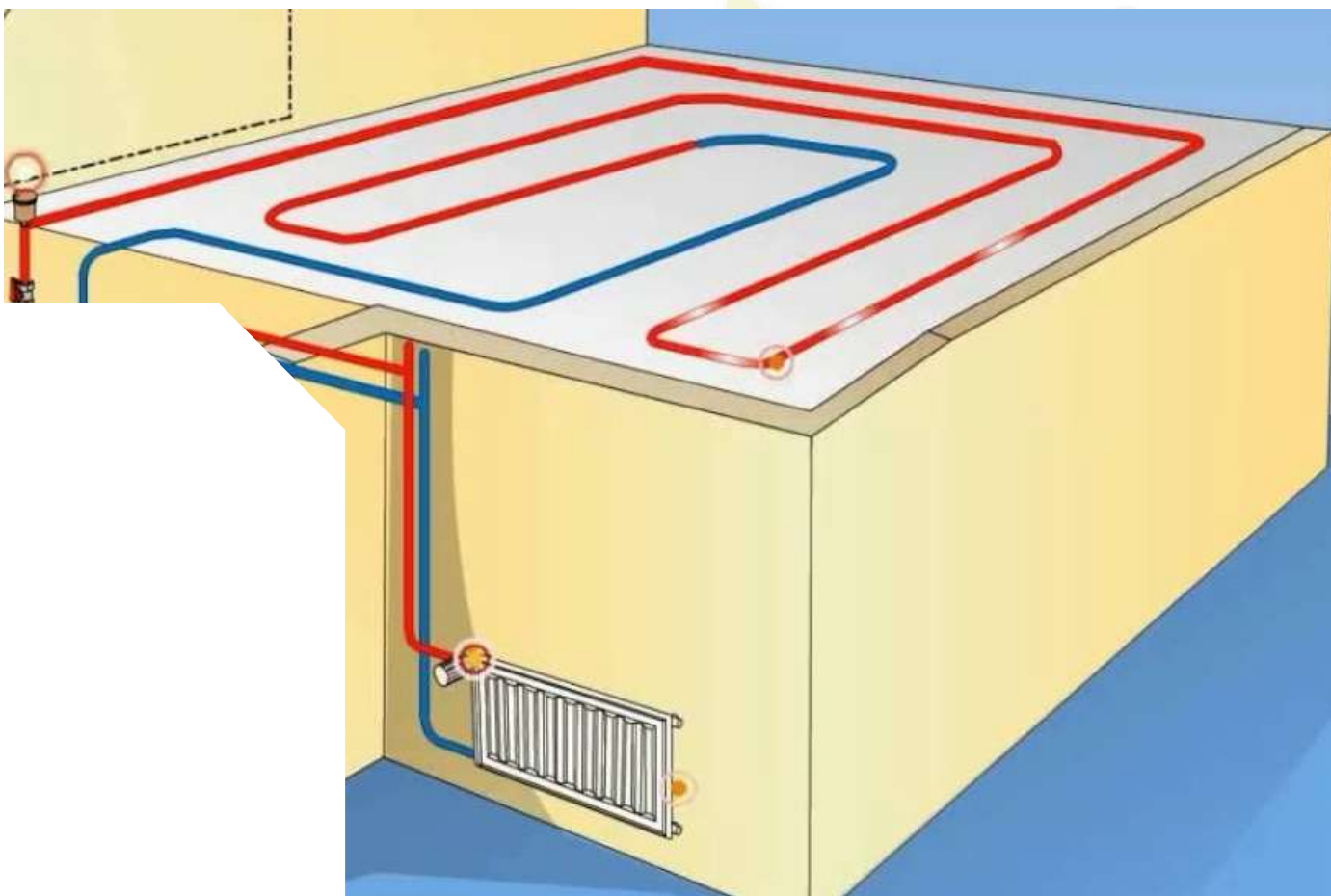
Points d'attention au niveau de la distribution (2)

Régler les débits :

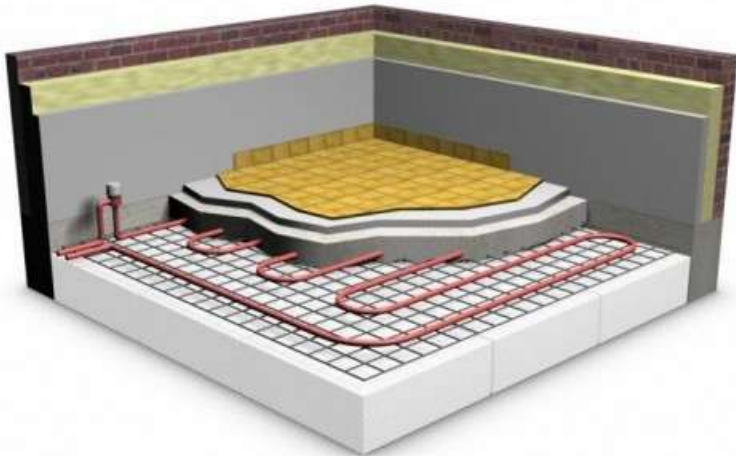
- ❖ Veiller à l'équilibre des pressions et débits dans les différents circuits du collecteur sous peine d'inconfort.
- ❖ Les premiers circuits prennent le gros de la chaleur et les pièces alimentées par les autres circuits sont « froides ».



3. Les émetteurs



Les différents éléments d'un Chauffage Central (3.1)



Plancher-chauffant

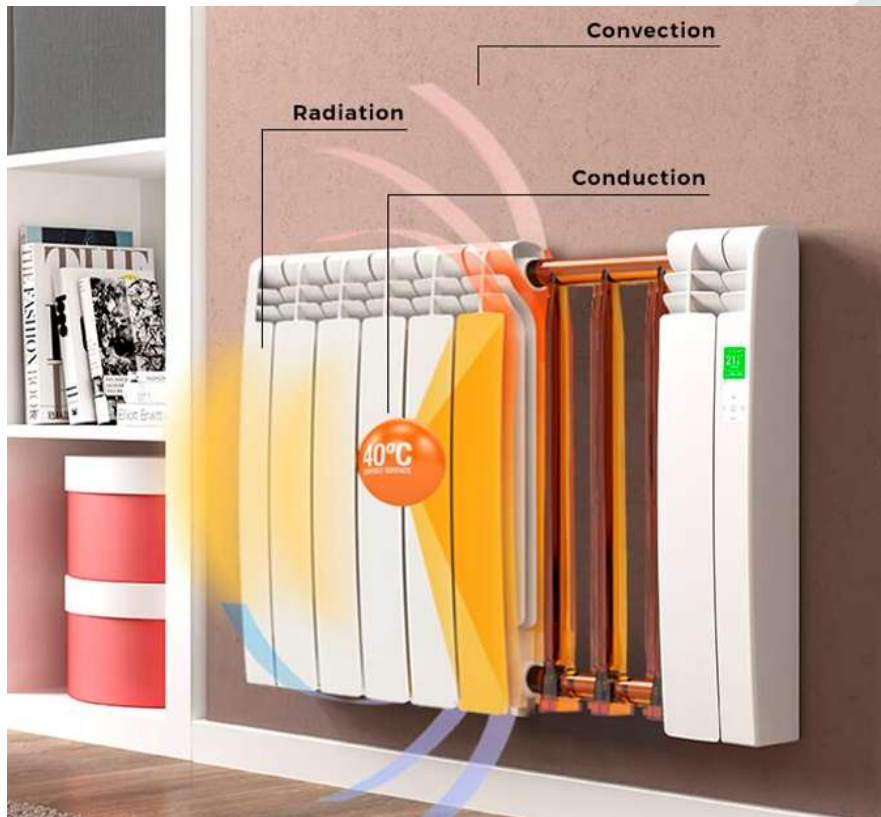


Radiateur

RoMaNa *énergie*

Comment les émetteurs transmettent l'énergie (3.2)

Conduction, convection et rayonnement :



- ❖ La conduction transfère la chaleur de l'eau ou des éléments chauffants au corps de chauffe (métal pour les radiateurs, béton pour le sol)
- ❖ L'air en contact avec le corps de chauffe prend sa chaleur par convection (flux d'air)
- ❖ Le rayonnement infra-rouge réchauffe les surfaces et les corps comme le fait le soleil.

Comment les émetteurs transmettent l'énergie (3.3)

Paroi chauffante



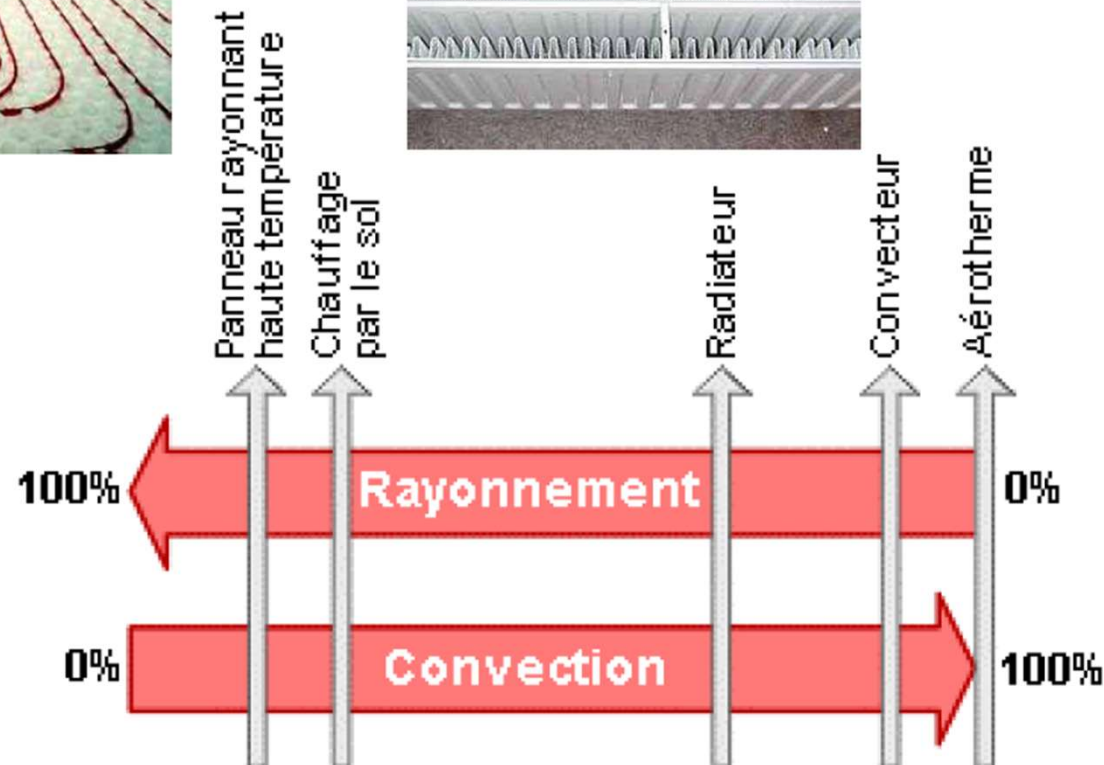
Radiateur



Ventilo-convecteur

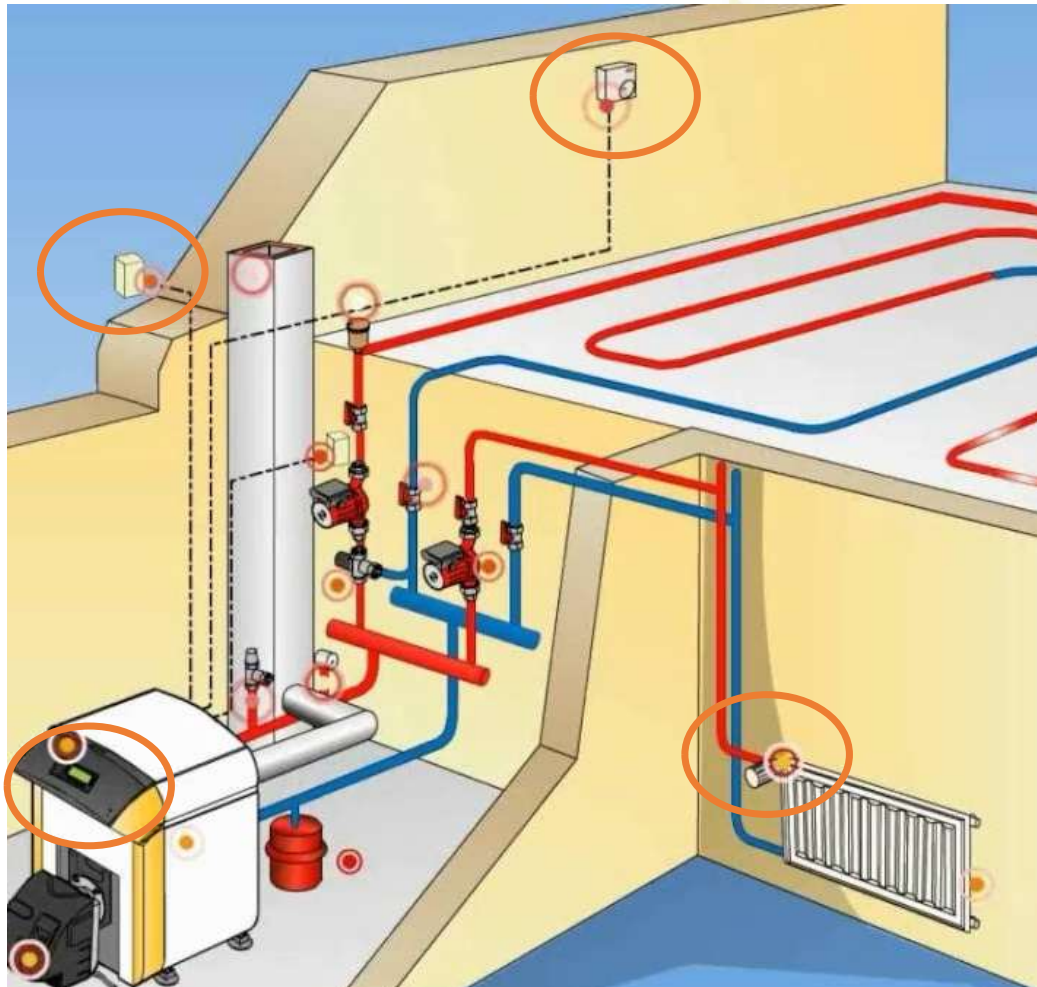


Panneau rayonnant



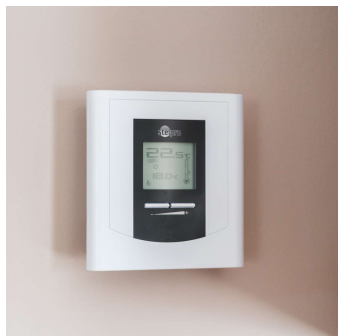
Aérotherme

4. La régulation

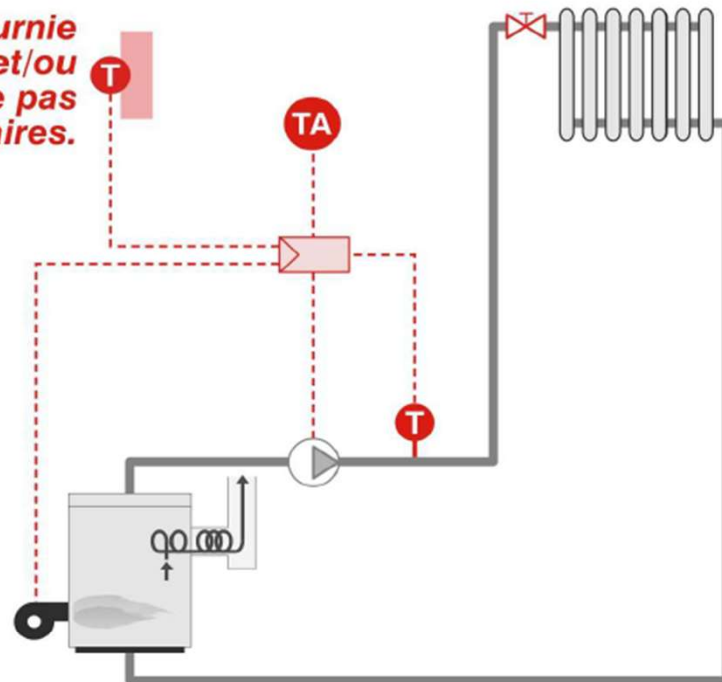


Les différents éléments d'un Chauffage Central (4.1)

*De la chaleur est fournie
à des moments et/ou
avec une puissance pas
toujours nécessaires.*



Thermostat
d'ambiance



Vanne
thermostatique

Il faut que la régulation soit
paramétrable et programmable

- ❖ L'intermittence (chauffage diminué ou éteint lors des absences) est presque toujours source d'économies...
- ❖ Une économie de 7% en diminuant la consigne de chauffage de 20 °C à 19°C est souvent citée !

Le chauffage et la décarbonation

La Fin des Énergies Fossiles : L'agenda 'Stop Mazout'

2026
Interdiction dans le Neuf



Plus d'installation mazout/charbon dans les nouvelles constructions.

2027
Restriction de Remplacement



Interdiction de remplacer une chaudière mazout si le gaz est disponible dans la rue.

2031
Interdiction Totale



Sauf bruleur jusqu'en 2034 !
Interdiction complète de remplacement ou d'installation d'appareils mazout.



Alternative Sociale : Dispositif MEBAR (Aide pour poêles biomasse/pellets) pour les ménages précarisés.



Les alternatives à la chaudière mazout (1)

- Une autre chaudière « plug&play » (totalement compatible avec l'existant)
 - ✓ Chaudière au gaz
 - ✓ Chaudière biomasse



- Une pompe à chaleur



- Avantages: dimensionnée pour les besoins actuels, rendement supérieur et plus de possibilités de régulation

Les alternatives à la chaudière mazout (2)

La chaudière au gaz

➤ Accès au gaz ?

- ✓ Réseau
- ✓ Installation d'une citerne Propane ou Butane (gèle au-dessous de 0°C)
 - ❖ Aérienne (coût installée : 1500 à 2000 €, location : 300 €/an)
 - ❖ Enterrée (coût installée : 2000 à 3000 €, location : 300 €/an)



➤ Meilleur rendement/possibilité d'ECS instantanée

➤ Décarbonation très partielle ⇒ court terme

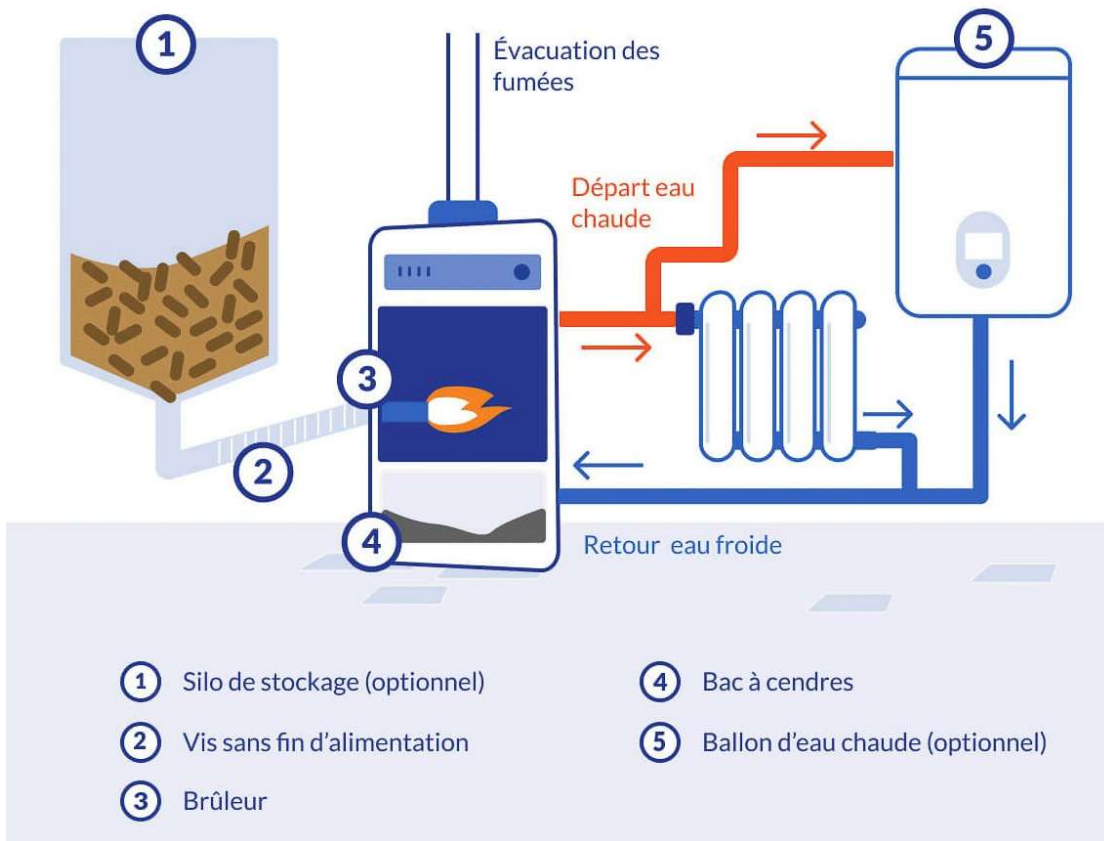
➤ Coût moyen du gaz en 2025

- ✓ GN : 8,49 c€/kWh (21 % de plus que le mazout)
- ✓ Propane : 10,8 c€/kWh (55 % de plus que le mazout)



Les alternatives à la chaudière mazout (3)

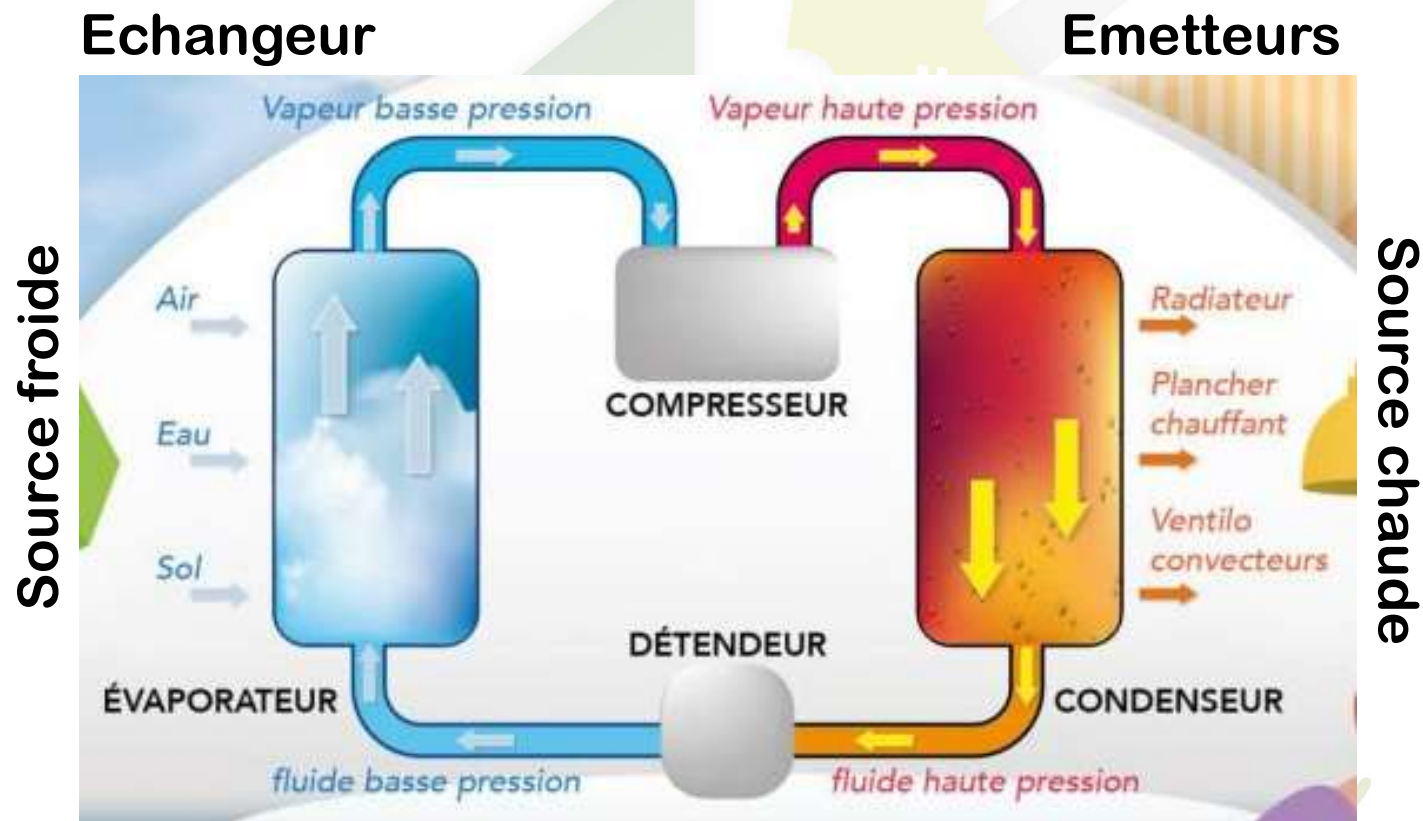
La chaudière à pellets ou plaquettes



- Degré d'automatisation ?
 - ✓ Autonomie / confort d'usage
- Encombrement
- Réglages plus délicats
- Coût d'installation énorme
- Coût caché : électricité
- Les particules fines
- Coût du combustible 2025
 - ✓ Pellets : 7,93 c€/kWh (13 % de plus que le mazout)
 - ✓ Plaquettes : 4,65 c€/kWh (33 % de moins que le mazout)

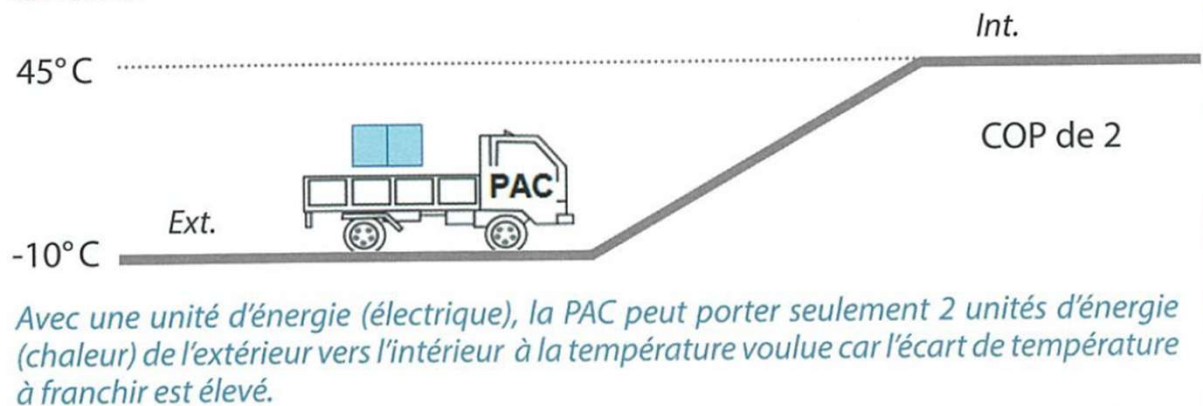
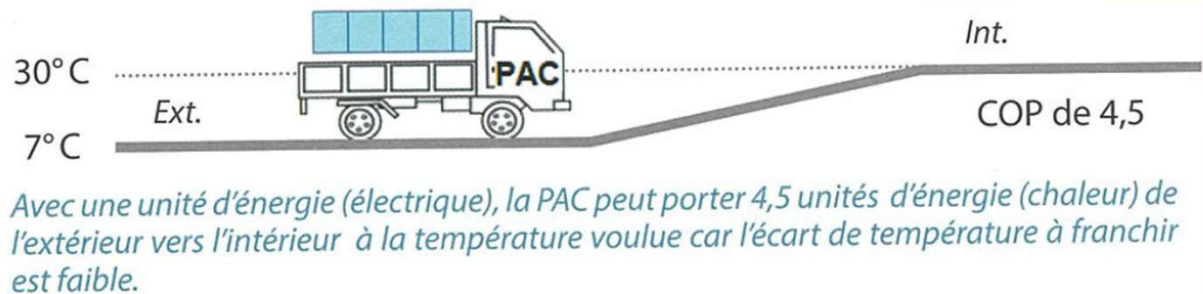
Les alternatives à la chaudière mazout (4)

La pompe à chaleur : principe



Les alternatives à la chaudière mazout (5)

La pompe à chaleur : COP et SPF (norme actuelle à 0°C)



➤ Le coefficient de performance varie

- ✓ T° source froide
- ✓ T° source chaude
- ✓ Qualité d'installation
- ✓ Paramètres de l'installation

➤ Le SPF (Seasonal Performance Factor) est le COP moyen sur une saison de chauffe.

➤ Le SPF doit être ≥ 3

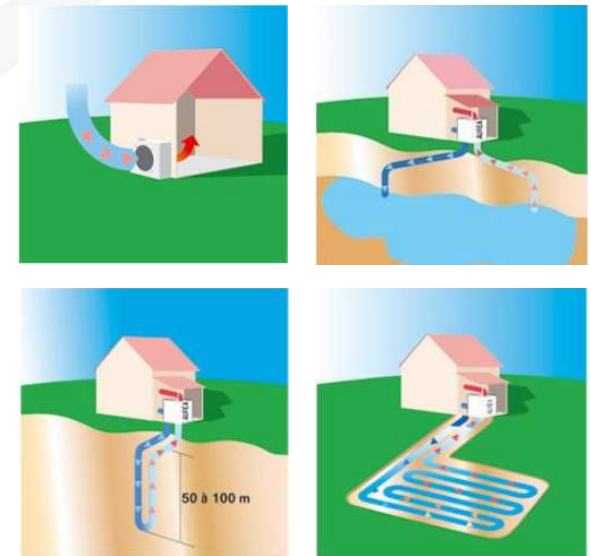
RoMaNa énergie

Les alternatives à la chaudière mazout (6)

La pompe à chaleur : les points d'attention (1)

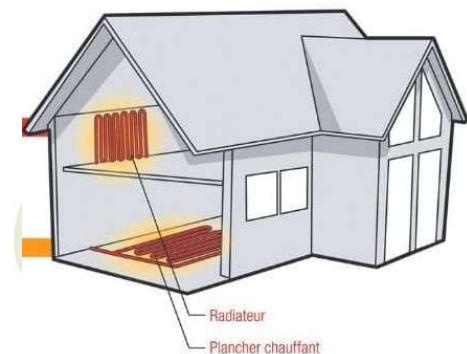
➤ Choix de la source froide

- ✓ Air = le plus commun mais le moins stable en T°
- ✓ Eau = le plus rare, stabilité en T° dépendant de la « réserve »
- ✓ Sol = le plus stable en T° mais le plus cher (surcoût de $\pm 8\ 000$ €)



➤ Choix de la source chaude

- ✓ Air = le plus réactif mais moins performant (souvent réversible)
- ✓ Eau = le plus fréquent pour coller avec les standards du chauffage central (éventuellement réversible)



Les alternatives à la chaudière mazout (6)

La pompe à chaleur : les points d'attention

- Quelle est la réglementation ? (Distance, bruit ?)
- Décarbonation si l'électricité est décarbonée
- Pour les besoins en chauffage de mon logement ai-je besoin d'une ou deux PAC ?
- Puissance électrique supplémentaire (≈ 6 kW)
 - ✓ Mon installation électrique est-elle prête ?
 - ✓ Le réseau est-il capable de me la fournir ?
- Le kWh électrique est à 38,93 c€ soit 265 % de celui du mazout (550% en 2025)
- Budget installation : 12 à 25 000 € selon la puissance et le type de source froide
- Longévité du compresseur 10 à 15 ans selon les sollicitations et l'entretien



Les alternatives à la chaudière mazout (7)

La pompe à chaleur : les points d'attention (3)

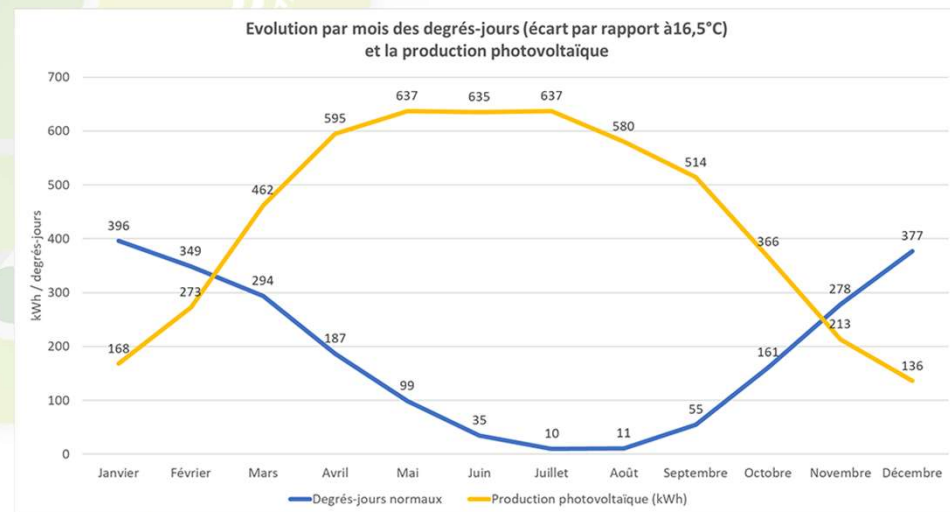
- Mes émetteurs sont-ils compatibles avec une température d'eau de chauffage de 45°C ou moins ?
 - ✓ Les besoins en chauffage de mon bâtiment sont-ils suffisamment faibles ?
 - ✓ Mes émetteurs ont-ils la puissance suffisante pour être réactifs ?
 - ✓ Dois-je changer de système d'émission et à quel prix ?
- Les meilleurs émetteurs pour un chauffage PAC sont le plancher chauffant et les ventilo-convecteurs
- Réglages délicats, nécessité d'une expertise
- Que faire pour l'eau chaude sanitaire ?
 - ✓ La même PAC avec ballon ECS ?
 - ✓ Un boiler thermodynamique (= une PAC dédiée à l'ECS)



Les alternatives à la chaudière mazout (8)

La pompe à chaleur : le photovoltaïque à la rescousse (1)

- Quelle puissance crête ?
 - ❖ Dimensionner par rapport à la puissance de la PAC est surdimensionner !
 - ❖ Quelle proportion de la production PV la PAC peut-elle consommer ?
- Problèmes : ➔ Déphasage annuel



Source : écoconso

➔ Consommations principales de chauffage en soirée et à l'aube

Les alternatives à la chaudière mazout (9)

La pompe à chaleur : le photovoltaïque à la rescousse (2)

- Solutions : ➔ Stockage d'électricité : capacité, durée, rentabilité ?



- ➔ Stockage de chaleur : capacité ?



Les alternatives à la chaudière mazout (10)

La pompe à chaleur : ce que dit le terrain

Mais que dit le terrain? (enquête Techlink mars 2026 auprès des installateurs HVAC wallons)

80%

Secteur non prêt pour la transition dans de bonnes conditions techniques, humaines et financières

70%

1 PAC Air-Eau sur cinq installées nécessite une résistance électrique pour couvrir les besoins de chauffage

40%

Bâti avec isolation suffisante pour une PAC

67%

Ignore la vision territoriale de chaleur de la Région wallonne

75%

GRD peu clairs sur les capacités électriques disponibles

40%

Bâti avec émetteurs adaptés pour une PAC

⚠ Cap politique fixé — mais bâtiment, réseaux et vision territoriale de la chaleur doivent être alignés.

ROMANA energie

Les alternatives à la chaudière mazout (11)

Conclusion (1) :

- La chaudière au gaz :
 - ✓ La plus simple
 - ✓ Solution partielle et à court terme
- La chaudière biomasse
 - ✓ Volumineuse
 - ✓ Complexe et exigeante
 - ✓ Chère à l'installation
- La pompe à chaleur
 - ✓ Beaucoup de conditions
 - ✓ Complexe
 - ✓ Relativement chère
- Aucune ne semble rentable dans l'état actuel du marché des énergies



Les alternatives à la chaudière mazout (11)

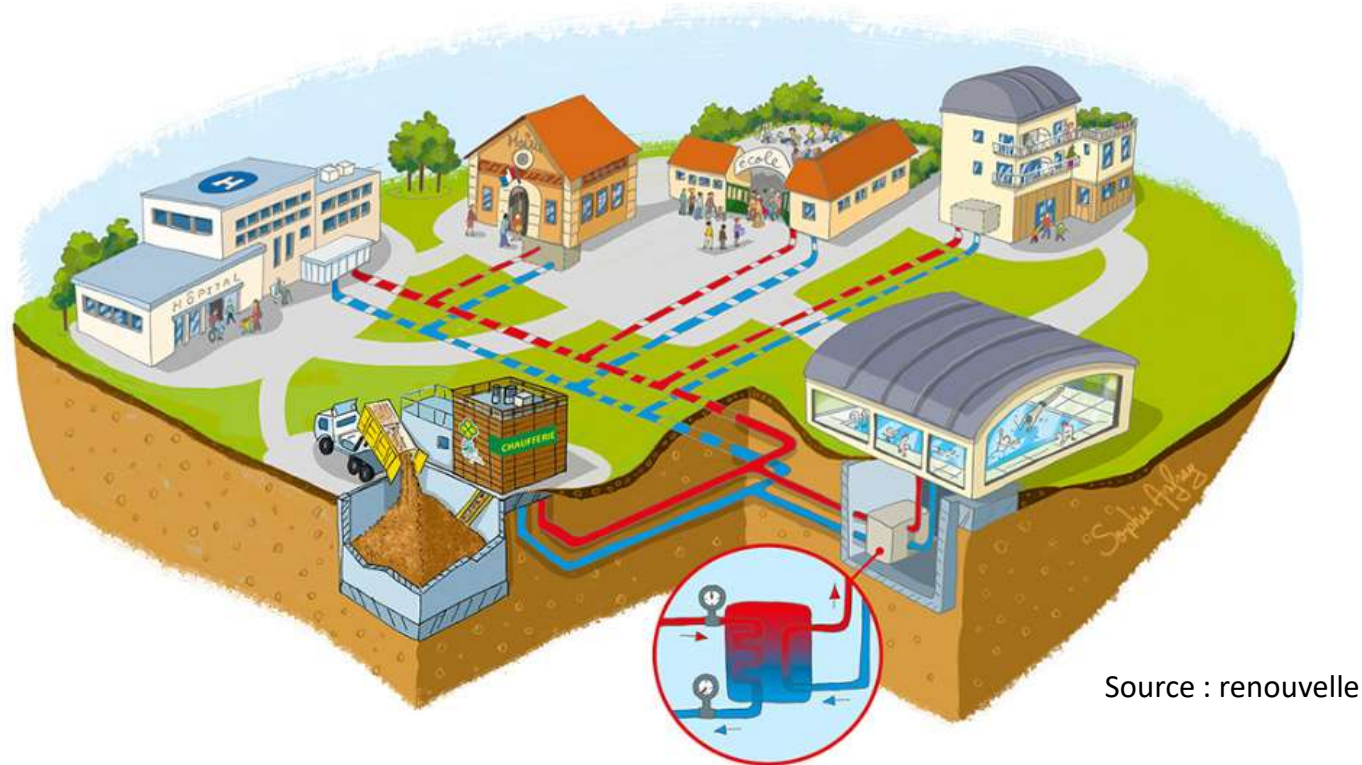
Conclusion (2) :

- Garder sa chaudière à mazout le plus longtemps possible :
 - ✓ Optimiser les rendements par de petits achats, travaux ou adaptation d'habitudes
 - ✓ Carburants de substitution biocombustible EMAG (huiles recyclées), HVO (huile végétales hydrogénées), biomass-to-Liquid ou e-fuel.
 - ⇒ Probablement chers et réservés aux bâtiments patrimoniaux
- Une petite PAC pour compléter la chaudière au mazout existante (solution hybride) :
 - ✓ Assure la transition
 - ✓ Réduit les coûts
 - ✓ A terme, un problème d'approvisionnement

RoMaNa *énergie*

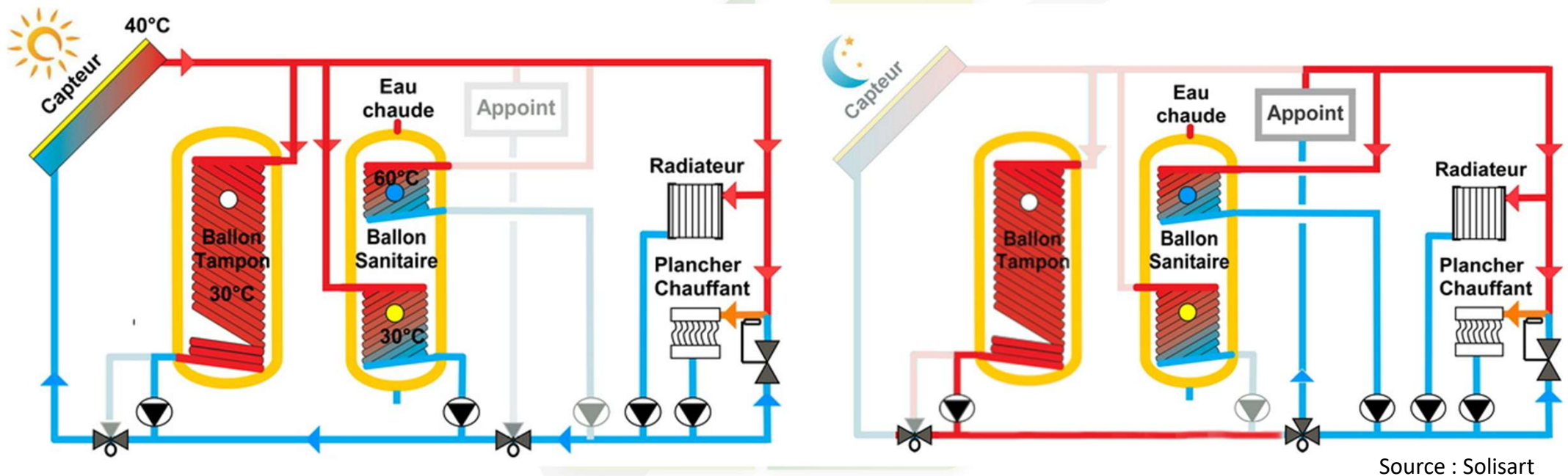
Repenser son mode de chauffage (1)

- Développer des réseaux de chaleurs = mutualiser les infrastructures et les ressources = penser à l'échelle du territoire



Repenser son mode de chauffage (2)

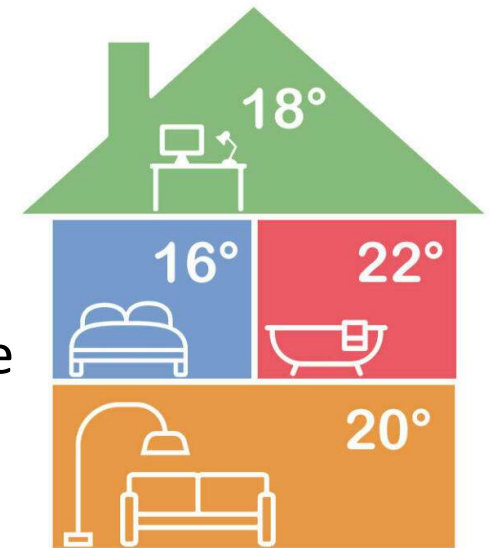
- Pourquoi pas le solaire thermique ?



- ⇒ Nécessité d'un appoint (soit résistance chauffante soit hybridé avec chaudière)
- ⇒ Mêmes interrogations que pour la PAC : besoins, isolation, émetteurs...

Repenser son mode de chauffage (3)

- Opter pour des chauffages locaux :
 - ✓ Où ai-je réellement besoin de chauffage ?
 - ✓ Quelle température pour quel local ?
- ⇒ Réfléchir local par local sachant que le corps a besoin de 20 minutes pour s'adapter à une autre température (WC et zones de passage) et que l'activité ou le repos nécessitent des températures adaptées.
- ✓ Quand ai-je besoin de chauffage ?
- ✓ Pour quelle durée ?
- ⇒ Réfléchir en terme d'occupation, d'habitudes et de réactivité des systèmes.



Repenser son mode de chauffage (4)

- Type de chauffages locaux (1):
 - ✓ Poêles à biomasse :



- Possibilités de récupération de chaleur « air » ou « eau » (chauffage central)

Repenser son mode de chauffage (5)

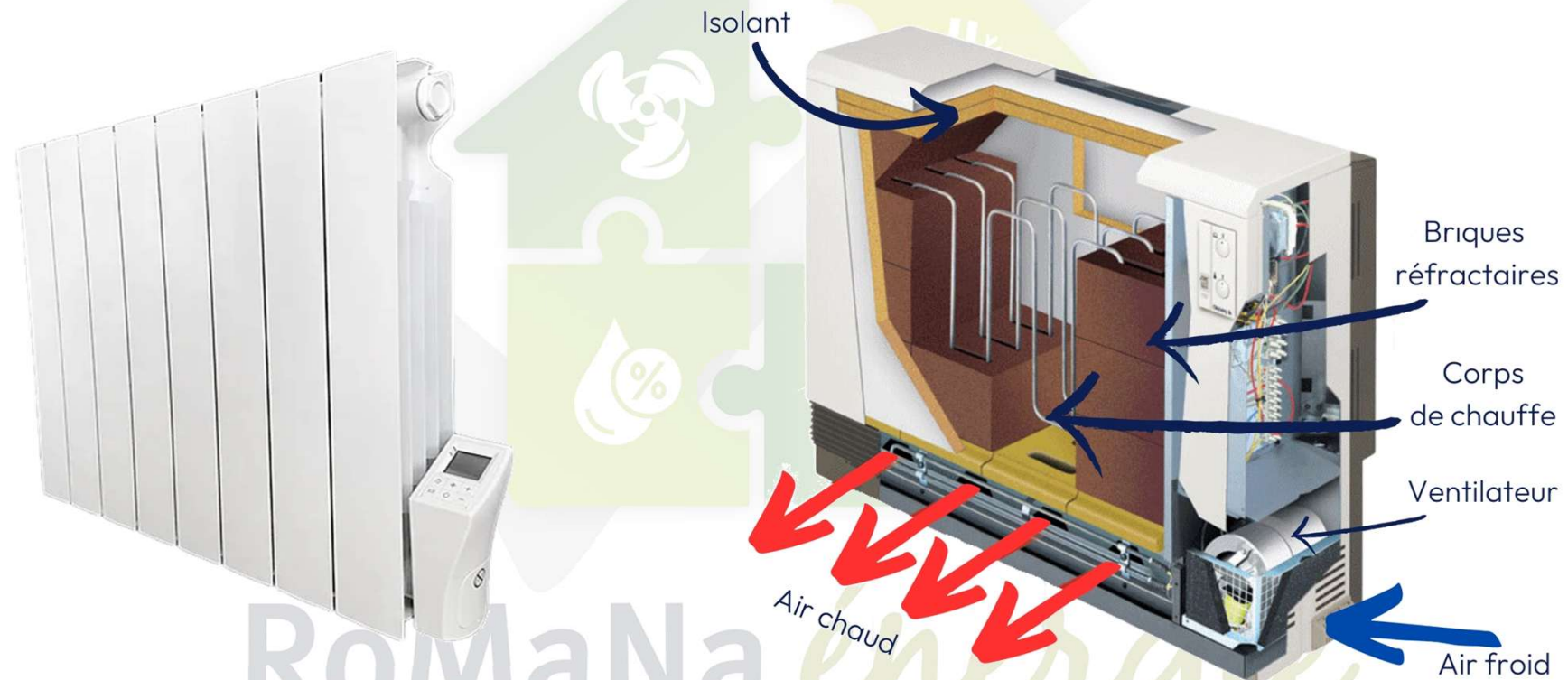
- Type de chauffages locaux (2):
 - ✓ Poêles de masse :



- ✓ Insert-chaudière
(couplage avec chauffage central ou air chaud)

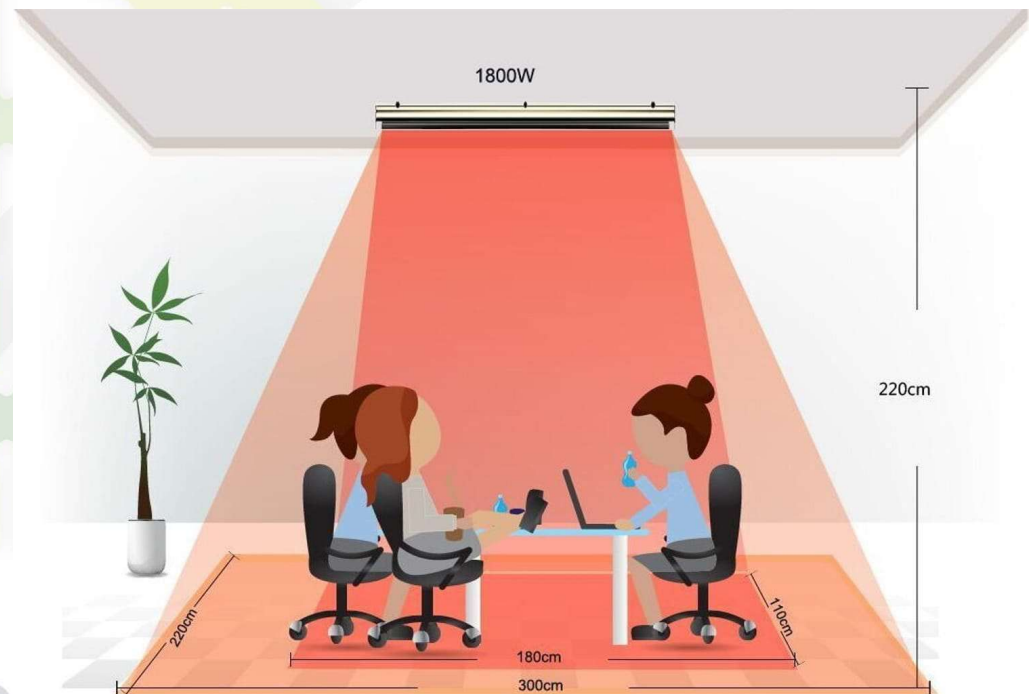
Repenser son mode de chauffage (6)

- Type de chauffages locaux (3):
 - ✓ Radiateurs électriques à accumulation ou non :



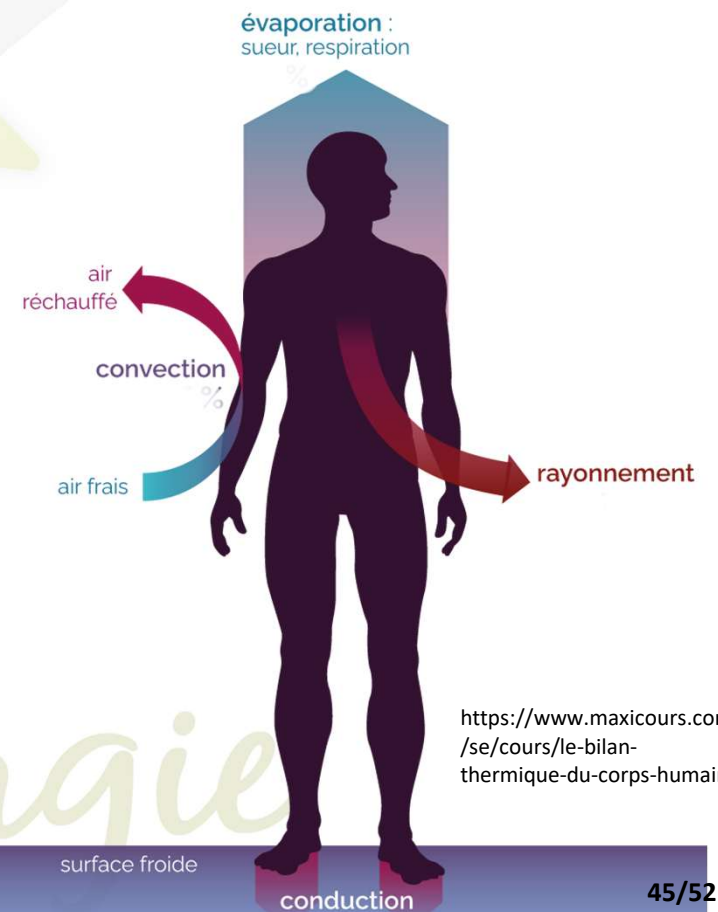
Repenser son mode de chauffage (7)

- Type de chauffages locaux (4):
 - ✓ Panneaux rayonnants (attention au type):



Tester la SlowHeat(1)

- Le confort thermique (avoir chaud ou froid) est fondamentalement une sensation individuelle à T° ambiante et corporelle identique.
- Ce n'est pas la température ambiante qui est le facteur principal de la sensation de confort mais bien les échanges avec l'environnement.
- Tout est une question d'équilibre entre notre production de chaleur interne (100 W au repos) et les pertes de chaleur vers l'extérieur.



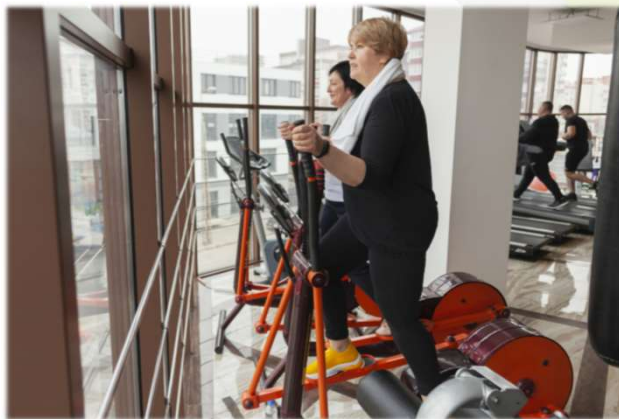
Tester la SlowHeat(2)

- La sensation de confort à 16°C est possible !

Au soleil, en plein hiver



Dans l'atelier où l'on travaille



Dans la pièce où on fait du sport

Tester la SlowHeat(3)

➤ Jouer sur son exposition :

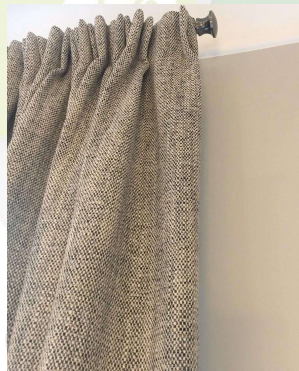
Au soleil



Hors des courants d'air



Séparé des parois froides



Tester la SlowHeat(4)

➤ Jouer sur les pertes et les apports corporels

⇒ Les vêtements

⇒ Attention au bas du corps et aux extrémités...



⇒ Les plaids, couvertures, couettes...

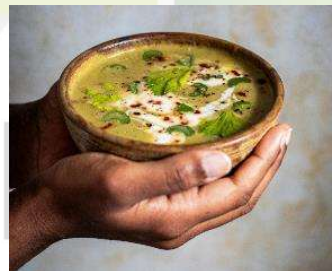


⇒ Les activités physiques

⇒ Avant ou pendant (le télétravail, les moments plus passifs)



⇒ Les boissons chaudes



Tester la SlowHeat(5)

➤ Utiliser les chauffages (très) locaux

La bouillotte



Les éléments chauffants



Les panneaux rayonnants



Conclusion générale

- Aujourd'hui si on désire changer de moyen de chauffage :
 - ⇒ Il faut réfléchir à ses réels besoins.
 - ⇒ Il faut établir les besoins en chauffage du logement et comment les réduire (isolation, étanchéité à l'air, ventilation, correcteur thermiques...)
 - ⇒ Il faut étudier le système de chauffage existant pour établir ce qui serait compatible ou non.
 - ⇒ Il faut probablement opter pour des solutions hybrides qui mêlent différents modes de chauffage.
 - ⇒ Il faut beaucoup s'informer et se faire aider par des spécialistes.

RoMaNa *énergie*

Accompagnement à la rénovation énergétique



- Parce qu'on est vite perdu face à la complexité du sujet
- Pour les citoyens de Rochefort, Marche et Nassogne
- Avant l'audit
- Après l'audit

Questions / réponses



