

COREN – Formation – « Obligations environnementales et énergétiques en milieu scolaire » – 2 avril 2024

Les enjeux énergétiques pour les bâtiments scolaires – Objectifs, obligations et subsides

Pierre Demesmaecker

Dans le cadre de la mission de Facilitateur en Utilisation Rationnelle de l'Énergie pour le secteur tertiaire



Wallonie

FACILITATEUR
URE



ICEDD
INSTITUT DE CONSEIL ET D'ÉTUDES
EN DÉVELOPPEMENT DURABLE





Plan de l'exposé

- ⬢ Enjeux
- ⬢ La Stratégie Wallonne de Rénovation énergétique Long Terme des bâtiments
- ⬢ La stratégie immobilière
- ⬢ Plan Air Climat 2030
- ⬢ L'audit énergétique
- ⬢ La rénovation énergétique d'un bâtiment
- ⬢ Les mécanismes de soutien
- ⬢ Le facilitateur URE tertiaire

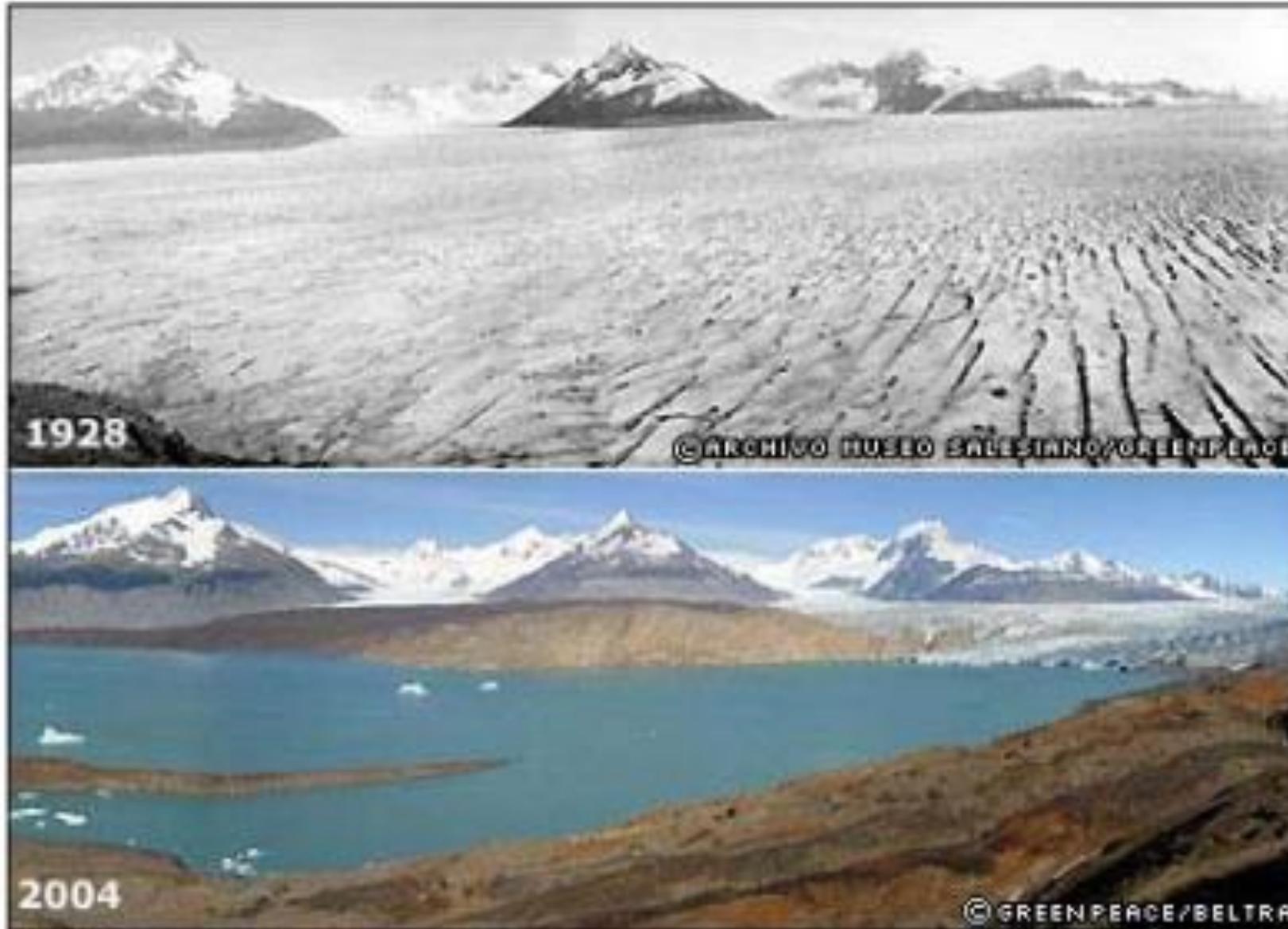
Enjeux



ICEDD



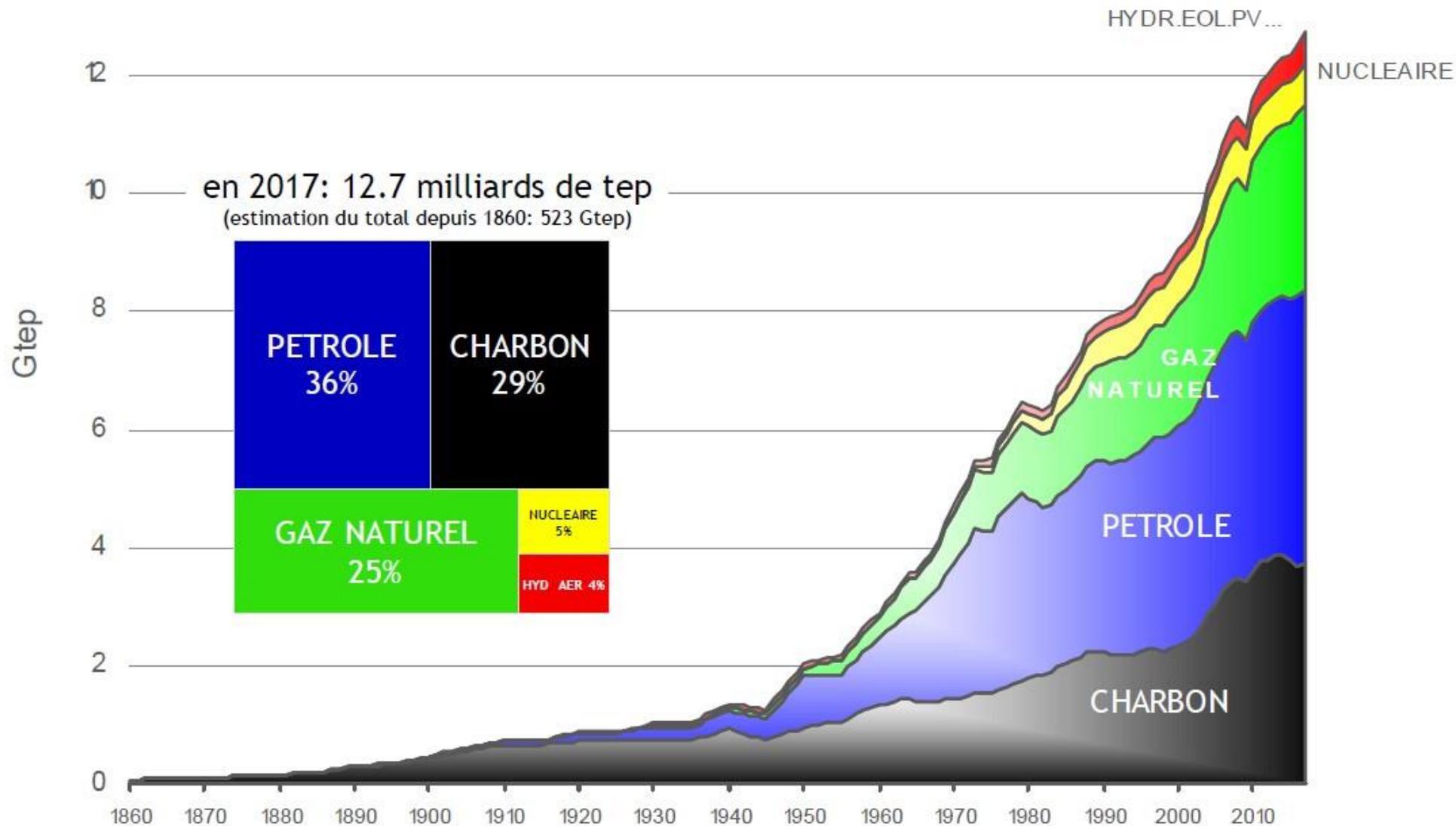
Enjeu mondial – le réchauffement climatique





Enjeux de développement économique

CONSOMMATION MONDIALE
D'ENERGIE PRIMAIRE (1)



Source BP Statistical Review of World Energy June 2018, AIE

(*) énergies commerciales uniquement: hors bois, déchets, ... ;

nucléaire = chaleur nucléaire = production électrique d'origine nucléaire / 33% ; hydraulique + AER = production d'électricité hydraulique + éolien + solaire + géothermie



Enjeu Européen – indépendance énergétique

PRODUCTION DE PÉTROLE PAR ÉTAT EN 2018



PRODUCTION DE GAZ NATUREL PAR ÉTAT EN 2018



PRODUCTION DE CHARBON PAR ÉTAT EN 2018



PRODUCTION D'URANIUM PAR ÉTAT ET TERRITOIRE EN 2018





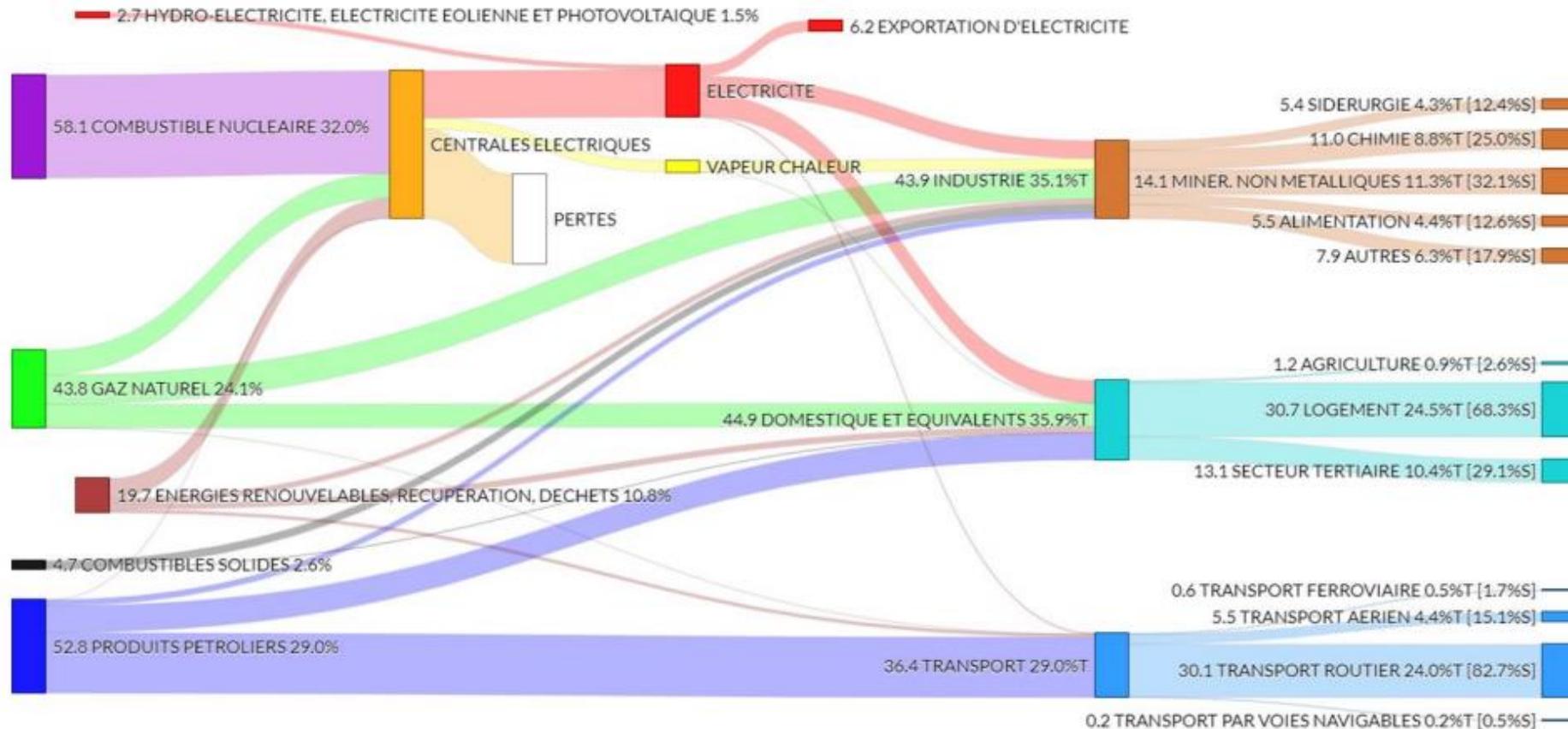
Enjeux climatiques et énergétiques

Consommation par secteur en Wallonie

APPROVISIONNEMENT

TRANSFORMATION

CONSOMMATION FINALE TOTALE 125.2 TWh PCI



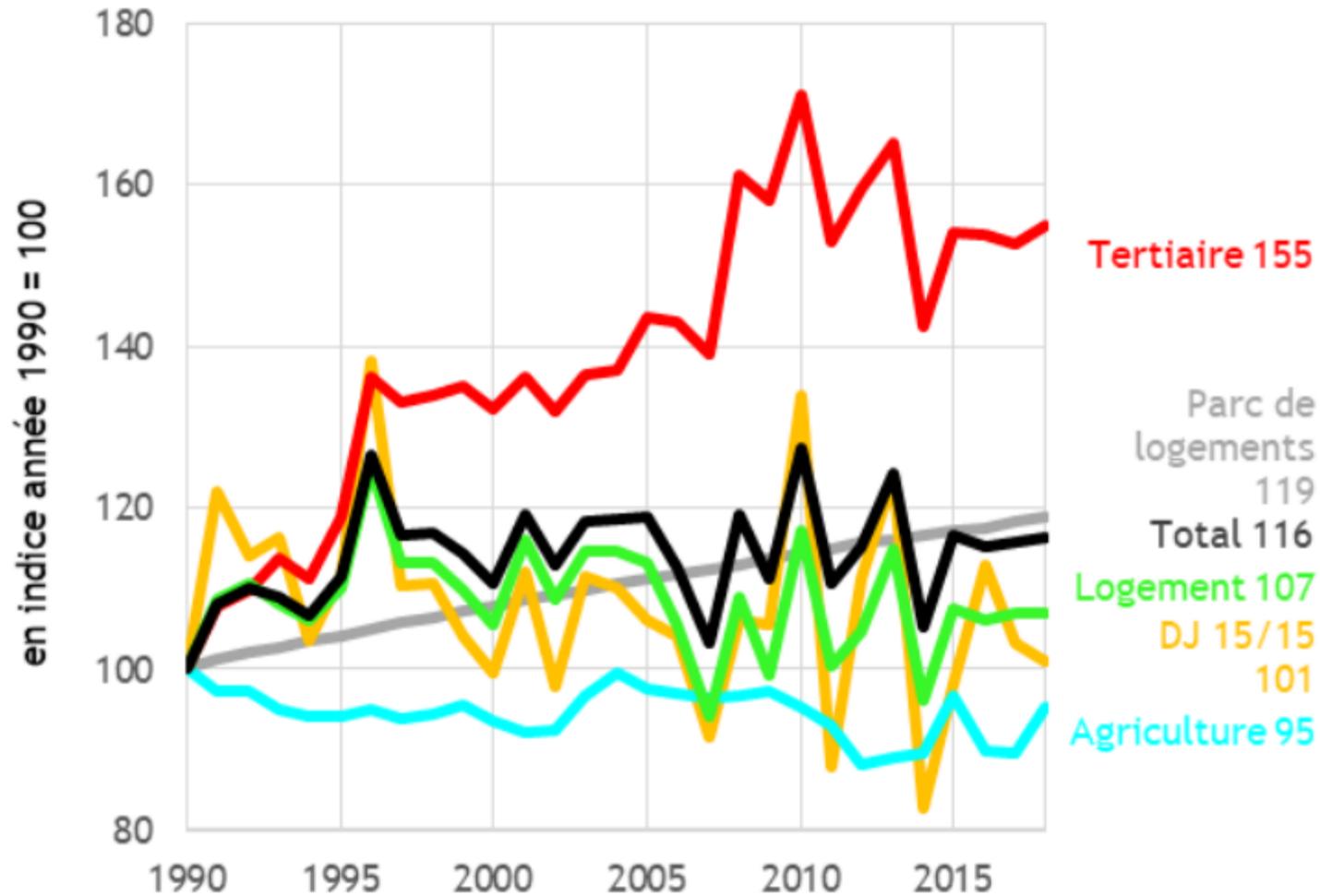
Source : bilan énergétique de la Wallonie 2017, ICEDD

Figure 79 - Diagramme des flux énergétiques de la Wallonie en 2017 (avec les usages non énergétiques compris dans la consommation des secteurs)
(en TWh PCI, en % des approvisionnements (gauche du graphique) et en % de la consommation finale totale (%T) et % de la consommation finale du secteur (%S) (droite du graphique))



Enjeux climatiques et énergétiques

Evolution de la consommation d'énergie du secteur domestique et équivalents

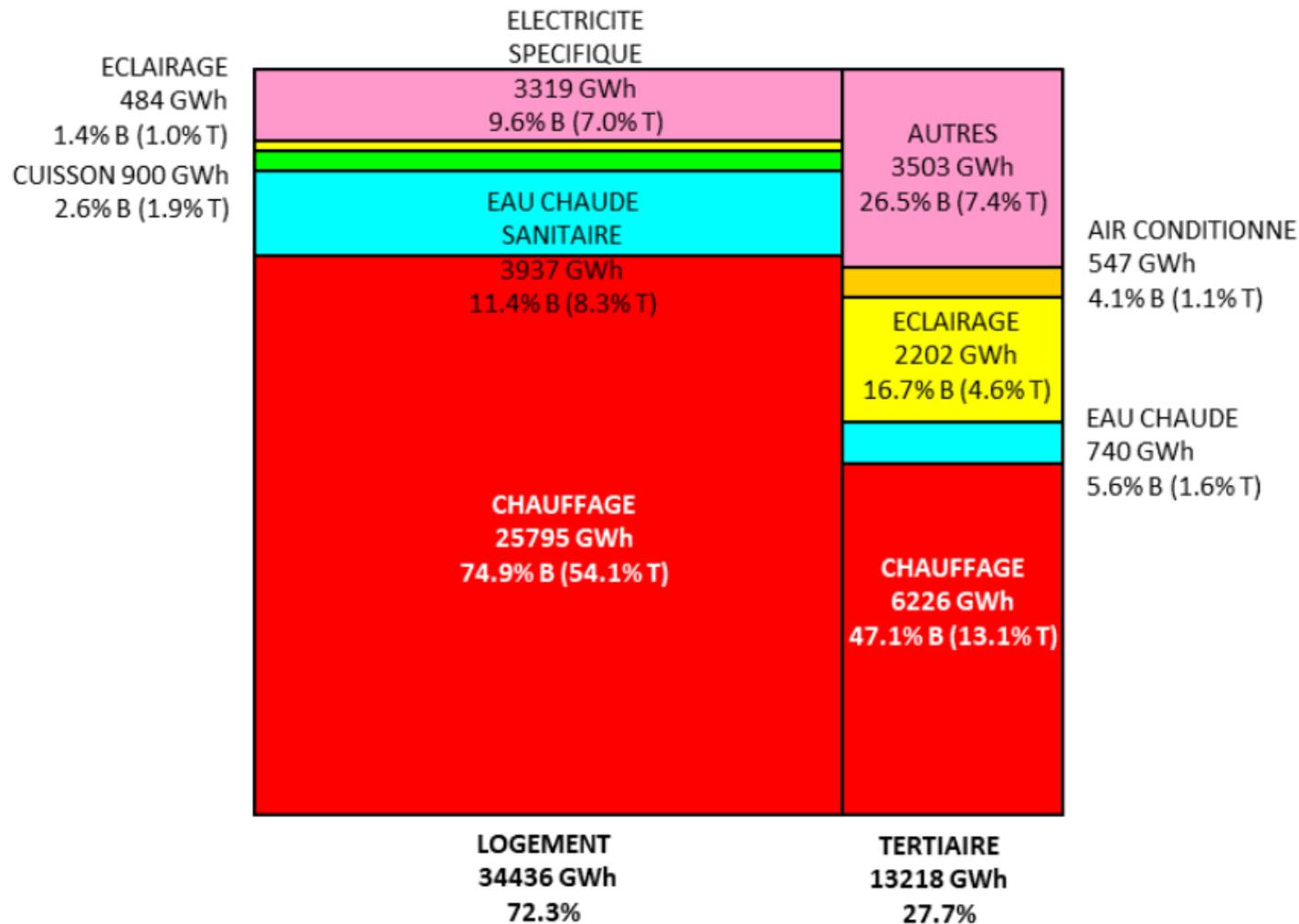


Source : bilan énergétique de la Wallonie 2018, ICEDD



Enjeux climatiques et énergétiques

Secteur tertiaire VS logement en Wallonie : consommation par usage



Source : bilan énergétique de la Wallonie 2018, ICEDD

en GWh, en % de la Branche, résidentielle ou tertiaire (%B), et en % du Total résidentiel + tertiaire (%T)



Enjeux climatiques et énergétiques

Consommation combustible du secteur tertiaire

	Chauffage	Eau chaude	Autres usages	Total
Commerce	1.796	0.135	0.000	1.931
Transport communication	0.190	0.022	0.009	0.221
Banques assur. serv.entr.	0.624	0.054	0.000	0.678
Enseignement	0.894	0.047	0.012	0.953
Soins santé	0.576	0.204	0.130	0.910
Culture et sport	0.366	0.043	0.017	0.426
Autres services	0.634	0.074	0.030	0.738
Administration	0.691	0.060	0.000	0.751
Energie eau	0.249	0.029	0.012	0.290
Total	6.020	0.668	0.208	6.897

en TWh PCI

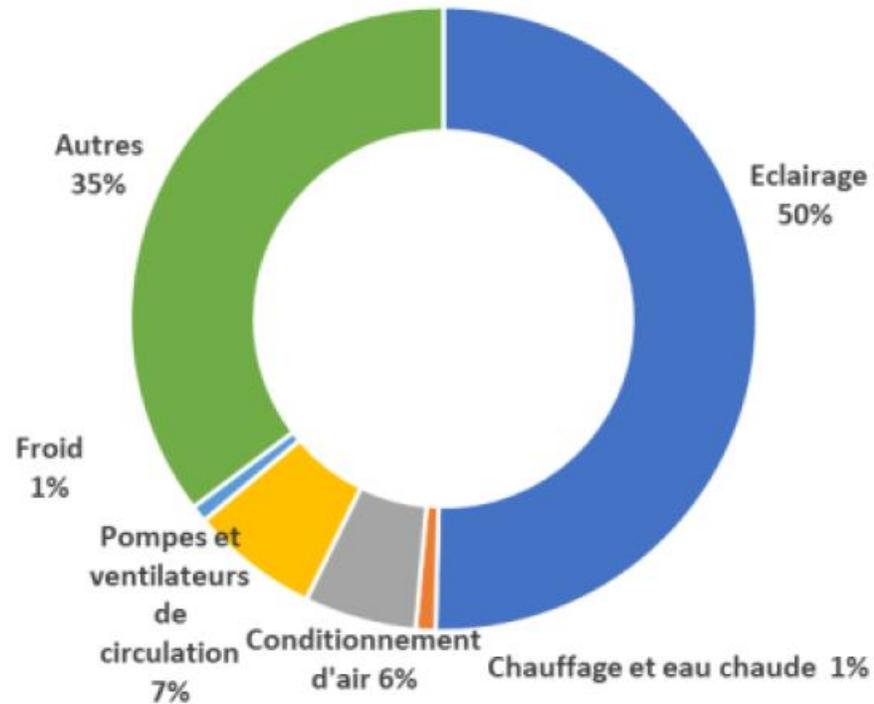
14%

Source : bilan énergétique de la Wallonie 2020, ICEDD



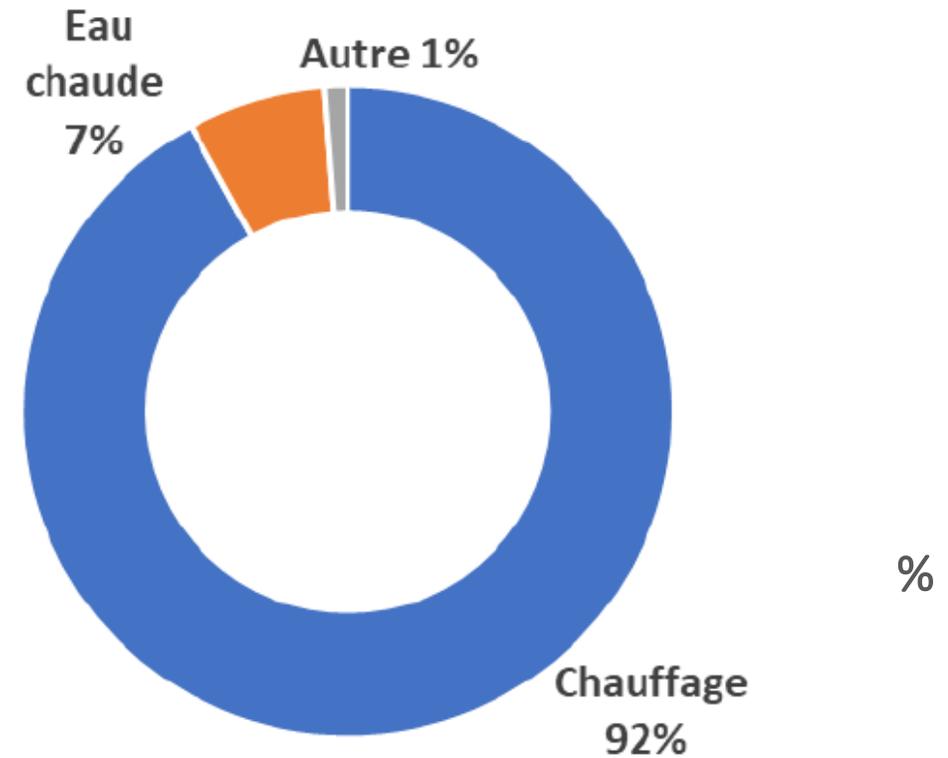
Enjeux climatiques et énergétiques

TERTIAIRE NON-MARCHAND



Répartition de la consommation d'électricité du secteur tertiaire par usage en 2020

TERTIAIRE NON-MARCHAND



Répartition de la consommation en combustibles du secteur tertiaire par usage en 2020



La Stratégie Wallonne de Rénovation énergétique Long Terme des bâtiments (SRLT)



la SRLT

Engagements politiques - Wallonie

STRATÉGIE WALLONNE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE À LONG TERME DU BÂTIMENT

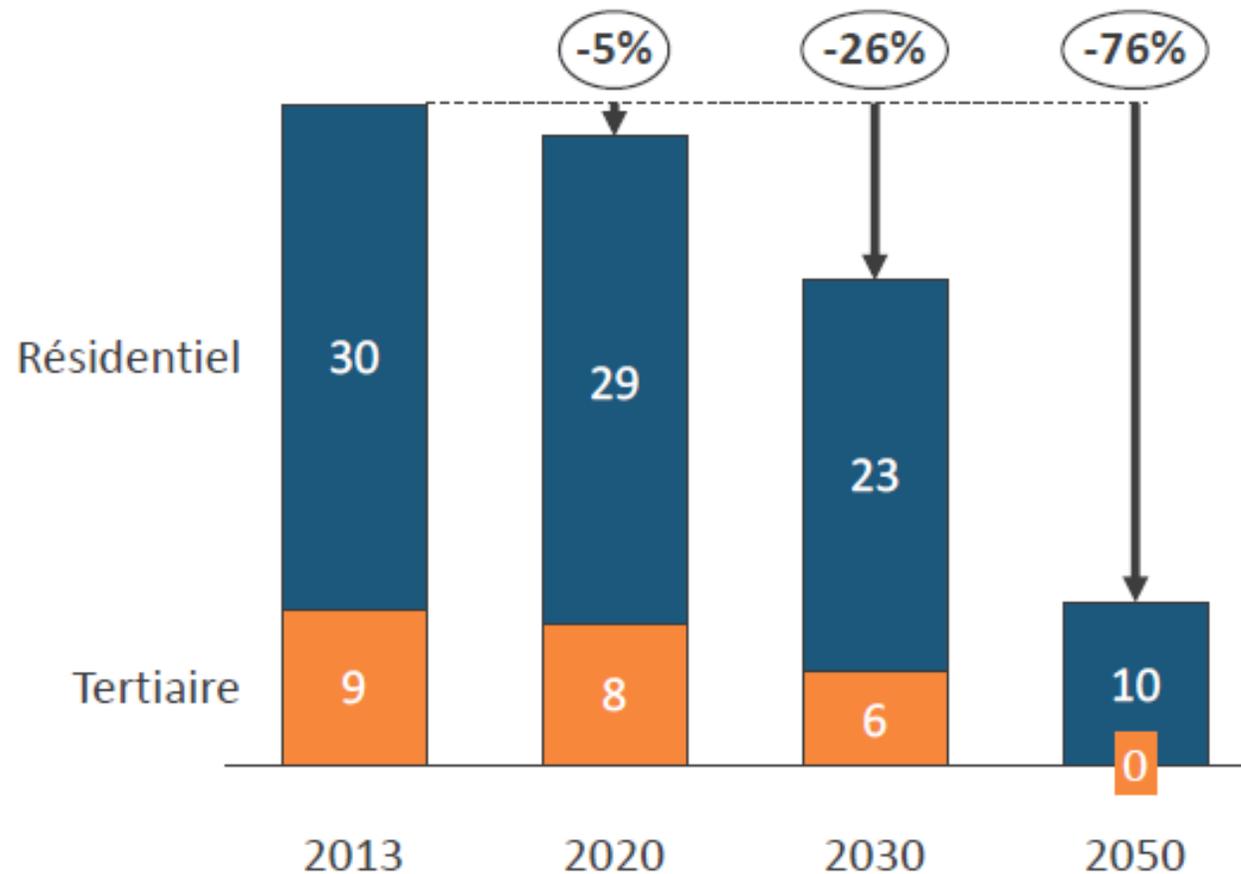
ACTÉE PAR LE GOUVERNEMENT WALLON LE 12 NOVEMBRE 2020

Source : Stratégie rénovation SPW – 2017, mäj 11/2020



Quid de l'évolution du parc existant... la stratégie réno !

Consommation d'énergie annuelle des bâtiments – consacrée au chauffage, à l'eau chaude sanitaire, au refroidissement et à l'éclairage (dans le tertiaire) [TWh]





Quid de l'évolution du parc existant... la stratégie réno !

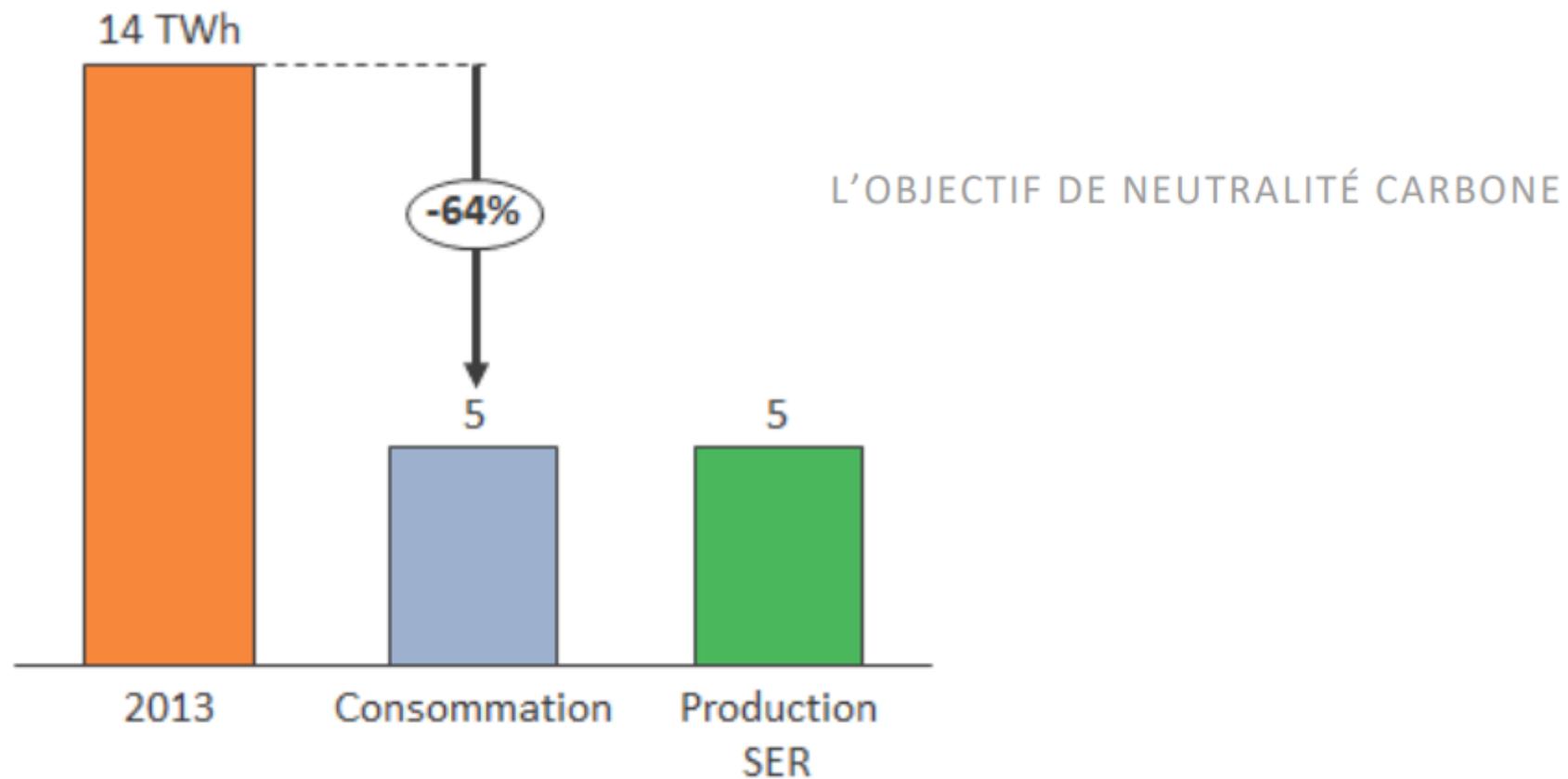


Figure 15. Objectifs à long terme pour les bâtiments non résidentiels : efficace en énergie et bilan énergétique annuel nul.



Tertiaire : objectif efficacité énergétique et neutralité carbone !

Cette neutralité carbone est définie comme

- la **compression des besoins** (chauffage, ECS, refroidissement, ventilation et éclairage) au niveau d'un bâtiment neuf équivalent,
- le maintien des autres consommations électriques au niveau actuel,
- et la couverture de ces besoins par une production renouvelable, qu'elle soit autoproduite ou achetée.

Parc de bâtiments à **bilan énergétique annuel nul 2040** (chauffage, l'eau chaude sanitaire, le refroidissement, la ventilation et l'éclairage)

→ **Stratégie immobilière**



Tertiaire : objectif efficacité énergétique et neutralité carbone !

L'objectif à long terme est donc renforcé en précisant que les besoins résiduels de chaleur devront être couverts par des **sources décarbonées** et qu'une attention devra être portée à l'impact carbone sur l'ensemble du **cycle de vie** des projets de construction et de rénovation.

→ La rénovation (profonde) doit être privilégiée autant que possible

La démolition/reconstruction a un impact environnemental important !



Une diminution ambitieuse des consommations

-> nécessité de rénovation profonde!

Malgré toutes les bonnes raisons de favoriser la rénovation profonde, la rénovation par étape sans réflexion globale et non profonde est souvent d'actualité. Les raisons sont notamment des capacités d'investissement limitées pour le citoyen, un manque de vision globale et d'objectifs à long terme, le caractère intrusif⁶¹ des solutions actuelles de rénovation profonde ou encore une non-existence de l'offre pour ce type de solutions. Une bonne partie des rénovations va plus que probablement continuer à se faire par étapes, ne fut-ce que lors du remplacement d'un élément vétuste de l'enveloppe ou des systèmes. L'enjeu est alors que ces rénovations par étapes passent par une réflexion globale visant une rénovation en profondeur et que les différentes étapes permettent, à terme, d'atteindre un niveau de performance cohérent avec les objectifs de la Région.



L'OBJECTIF DE NEUTRALITÉ CARBONE

La démolition/reconstruction a un **impact environnemental** important !

La prise en compte de l'**impact carbone** du projet implique de **favoriser la rénovation**

Les travaux réalisés en 2024 doivent être « compatibles » avec l'objectif 2040

→ Il faut savoir, en 2024, comment devra être le bâtiment en 2040

→ Nécessité d'un **audit « SRLT »** des bâtiments et d'une **feuille de route** qui décrit les étapes de rénovation!

→ Il faut éviter les « lock-in » = Effets de « verrouillage »



Le bâton

La stratégie propose le renforcement du cadre normatif nécessaire pour déclencher la rénovation dans les volumes et niveaux de qualité requis



Logement

- **Obligation de résultats** : renforcement progressif du niveau PEB minimum autorisé 
- **Obligations de moyen aux moments charnières**¹. En particulier, réalisation des travaux endéans les 5 ans après l'achat. 

Avec:

- **attention aux impacts** sur l'accès à la propriété et sur l'offre de logements
- **des aides** pour rendre possible la réalisation des travaux



Tertiaire

- **Obligation de résultats** : échéances progressives pour l'amélioration des performances vers les objectifs à long terme.
- Appliquées à des **ensembles de bâtiments**, organisés par territoire, niveau de compétences, secteur d'activité ou gestionnaire de bâtiments
- Traduites dans la **stratégie immobilière globale**



La stratégie immobilière



la stratégie immobilière globale

Objectifs

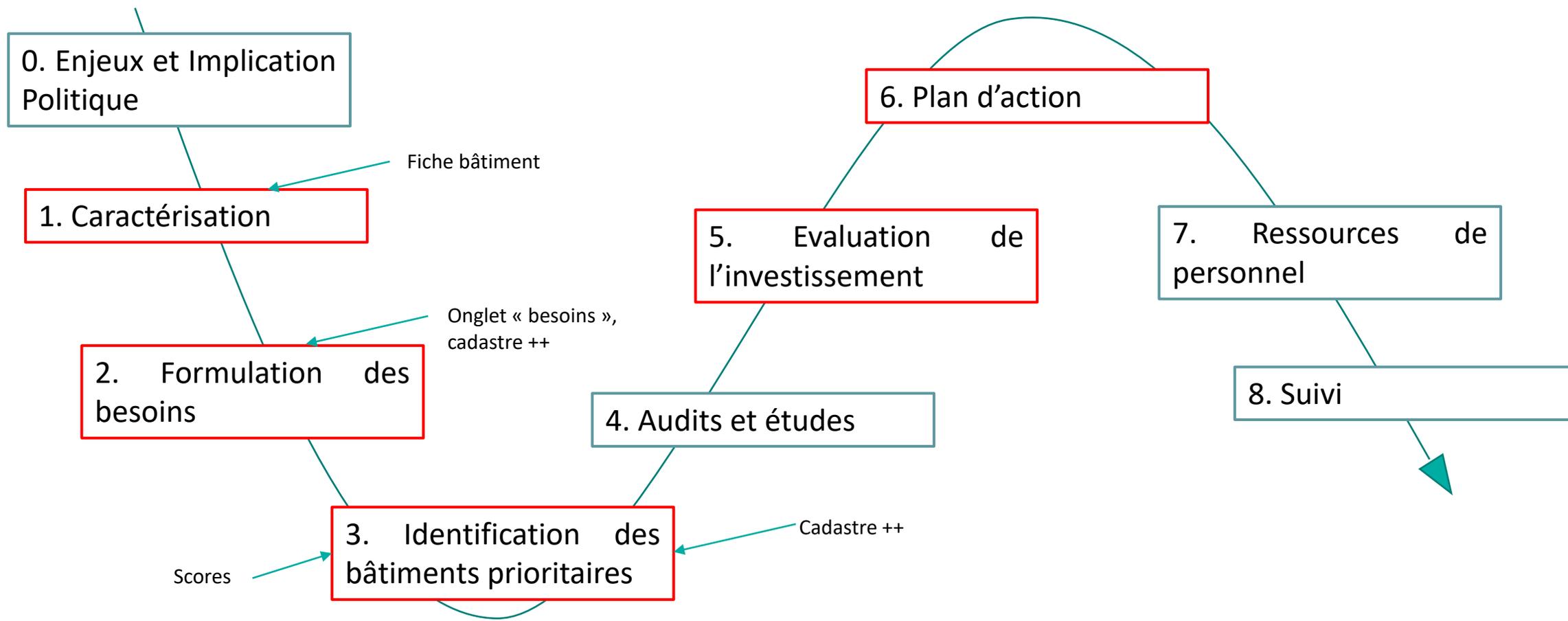
- Définir une stratégie immobilière globale, incluant des aspects permettant d'assurer un **plan de rénovation énergétique** qui s'inscrit en cohérence avec l'objectif à long terme de la stratégie de rénovation wallonne des bâtiments et qui **priorise les interventions** afin d'éviter les lock-in techniques et économiques et qui permet de **tirer le meilleur parti des co-bénéfices de la rénovation profonde**.

Source : Appel Pollec 2021
Annexe 4 : Guide des dépenses éligibles -

- ➔ Organiser/optimiser la **rénovation profonde** des bâtiments!
- ➔ On ne sera pas en mesure de rénover en profondeur tout le parc
- ➔ Réflexion sur le parc, les priorités et enjeux !



la stratégie immobilière globale





Plan Air Climat 2030



Le PACE 2030

Le bâton

- Sortie des énergies fossiles à l'horizon 2050
 - Neuf : fin du mazout et charbon au 1^{er} mars 2025
 - Existant : interdiction de remplacer par du mazout et charbon au 1^{er} janvier 2026
- Labellisation PEB de tous les logements pour 2028 
- Exigences minimales pour bien déjà en location
 - à partir du 01/01/2027, le niveau minimum F sera exigé ;
 - à partir du 01/01/2030 , le niveau minimum E sera exigé ;
 - à partir du 01/01/2033, le niveau minimum D sera exigé ;
 - à partir du 01/01/2036, le niveau minimum C sera exigé
- Neuf : bâtiment ZEN (Zéro Energie) dès 2027 (renforcement du qZEN actuel)



Audit énergétique



ICEDD



Pourquoi un audit ?

- ⬢ Repérer où part l'énergie
- ⬢ Identifier les mesures à prendre pour limiter ces fuites d'énergie
- ⬢ Donner les meilleurs conseils de réalisation des travaux économiseurs d'énergie
- ⬢ Agencer ces travaux de façon cohérente pour éviter les lock-ins et tenir compte de chaque situation
- ⬢ Se donner toutes les chances pour qu'à terme, le bâtiment soit le plus économe possible en énergie



Audit énergétique actuel...

- ⬢ Outil permettant d'identifier et prioriser les travaux pour économiser l'énergie
- ⬢ Objectif « court terme », sur base des ambitions énergétiques historiques (PEB) ou critères de subsides (anciens subsides)
- ⬢ Risque élevé de lock-in

→ A éviter!



Audit énergétique SRLT

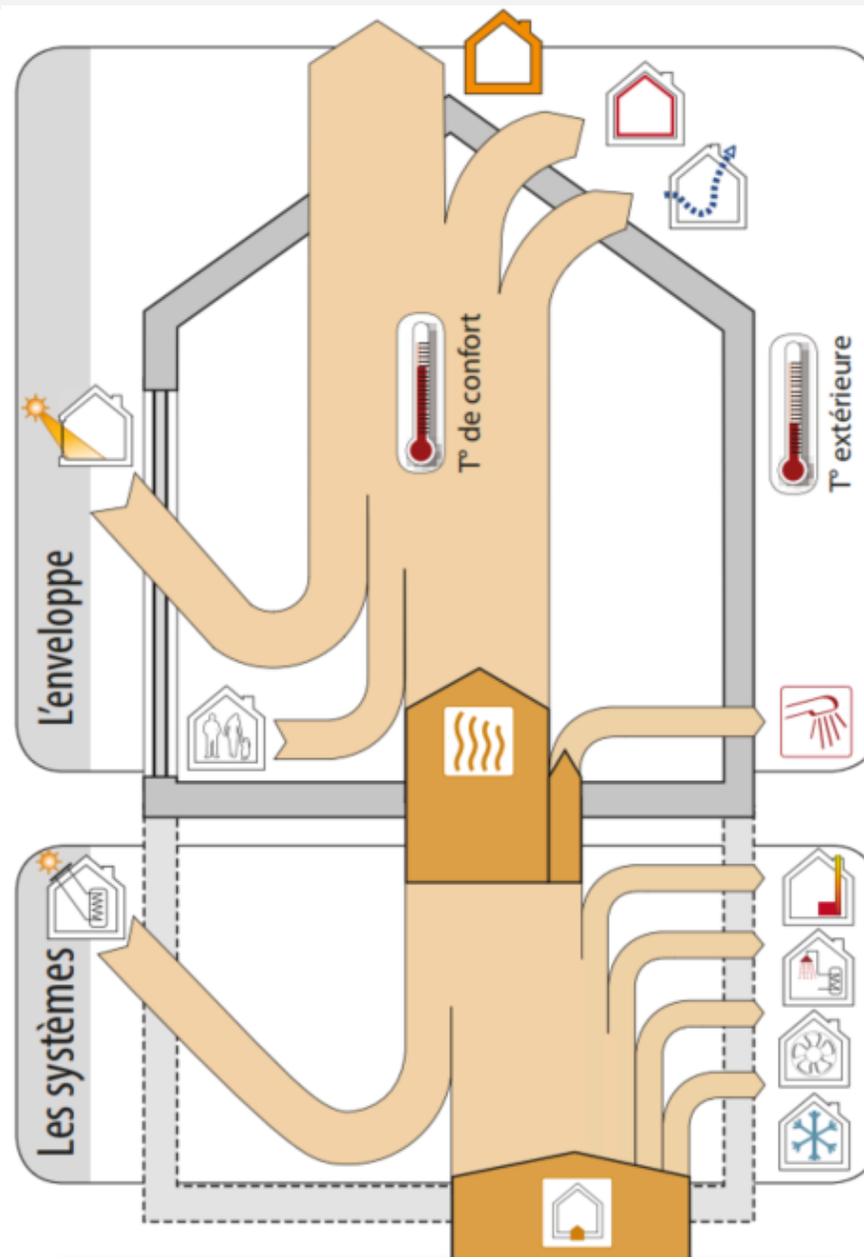
- ⬢ Outil projetant le bâtiment à l'horizon 2040 (SRLT) : objectif neutralité énergétique/carbone
- ⬢ Identification des travaux par bouquets cohérents et logiques afin que les travaux organisés maintenant soient compatibles avec les objectifs long terme
 - ➔ limite les risques de lock-in !
- ⬢ Principe de base : diminuer les besoins en énergie
- ⬢ C'est le type d'audit du mécanisme UREBA!



Audit énergétique SRLT

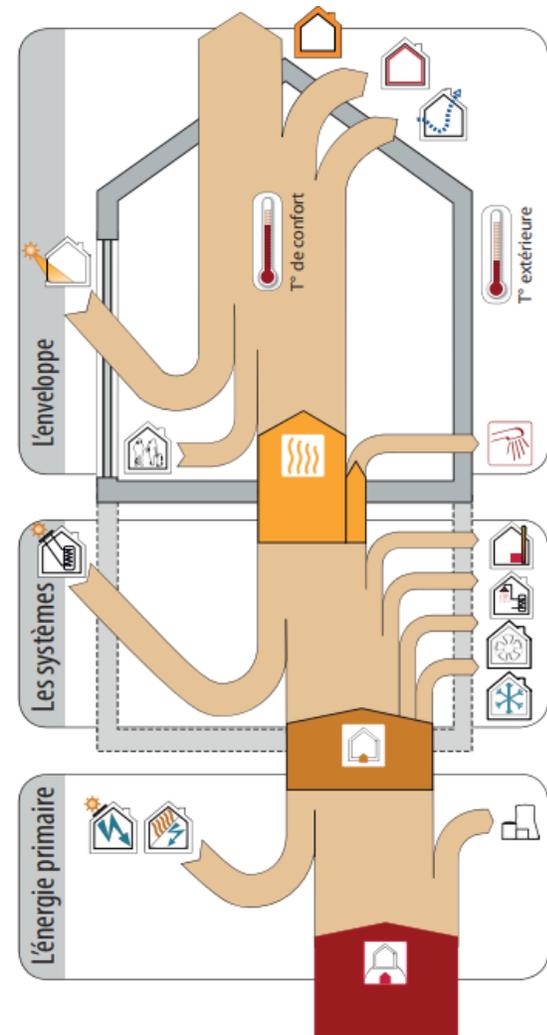
Diminuer les besoins de chauffage

- ⬢ Nécessité d'isoler!
- ⬢ Ventiler efficacement!
- ⬢ Eviter les fuites d'air (→ améliorer l'étanchéité à l'air)





Audit énergétique SRLT



Pour maintenir la température de confort voulue, les pertes de chaleur par l'enveloppe doivent être compensées par les apports de chaleur (apports solaires, internes et par chauffage).

En additionnant les BNE pour le chauffage et l'ECS et en prenant en compte les postes ci-contre, on obtient l'énergie consommée.

L'énergie primaire est l'énergie directement prélevée à la planète. Elle comprend l'énergie consommée ainsi que les pertes nécessaires pour transformer la matière première (pétrole, gaz, uranium) en énergie utilisable (mazout, gaz naturel, électricité). L'auto-production d'électricité est valorisée. Le recours à l'électricité du réseau public est fortement pénalisé (x 2,5).

Aucune facture n'ayant été fournie, les résultats présentés sont uniquement basés sur des consommations théoriques.

SITUATION INITIALE

BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNUEL

Pertes par les parois Niveau K 264 53 705 kWh	Pertes par les fuites d'air Étanchéité moyenne 2 149 kWh	Pertes par ventilation Système TRES PARTIEL 4 660 kWh	Apports solaires Apports internes 12 036 kWh	Besoins nets en énergie pour l'eau chaude sanitaire Nombre d'occupants : 1 891 kWh
Besoins nets en énergie pour le chauffage = 48 478 kWh G				+ 891 kWh

Pertes des systèmes de chauffage B + 22 805 kWh	Pertes des syst. d'eau chaude sanitaire C + 963 kWh	Consommation pour les auxiliaires + 190 kWh	Consommation pour le refroidissement absent + 0 kWh	Apports du solaire thermique absent - 0 kWh
Énergie finale consommée = 73 328 kWh				

Apport du solaire photovoltaïque absent - 0 kWh	Apport de la cogénération absent - 0 kWh	Énergie utilisée pour la transformation + 286 kWh
Énergie primaire = 73 613 kWh		

SITUATION APRÈS TRAVAUX DE RÉNOVATION

BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNUEL

Pertes par les parois Niveau K 39 7 957 kWh	Pertes par les fuites d'air Bonne étanchéité 806 kWh	Pertes par ventilation Système D avec échangeur de chaleur COMPLET 3 395 kWh	Apports solaires Apports internes 7 534 kWh	Besoins nets en énergie pour l'eau chaude sanitaire Nombre d'occupants : 1 654 kWh
Besoins nets en énergie pour le chauffage = 4 624 kWh A				+ 654 kWh

Pertes des systèmes de chauffage C + 2 372 kWh	Pertes des syst. d'eau chaude sanitaire C + -48 kWh	Consommation pour les auxiliaires + 717 kWh	Consommation pour le refroidissement absent + 0 kWh	Apports du solaire thermique absent - 0 kWh
Énergie finale consommée = 8 318 kWh				

En grisé : les parties inchangées par rapport à la situation initiale

Apport du solaire photovoltaïque présent - 4 040 kWh	Apport de la cogénération absent - 0 kWh	Énergie utilisée pour la transformation + -4 076 kWh
Énergie primaire = 203 kWh		

FEUILLE DE ROUTE

Echelle de performance énergétique



SITUATION INITIALE



Adresse du logement :

Rue : Chemin de
N° :
CP : Localité :

Type de logement :
maison unifamiliale

Année de construction :
Entre 1961 et 1970

Surface de plancher chauffé
(Ach) : 131 m²



LABEL G

SITUATION
INITIALE

TRAVAUX PRÉALABLES

- Résolution de problèmes d'infiltration (p.19)

TRAVAUX ÉNERGÉTIQUES

- Isolation de toiture (p.19), de mur (p.20 à 23 et p.26) et de plancher (p.25 à 26)
- Installation de système de ventilation (p.23)
- Limitation du débit aux points de puisage (p.25)
- Isolation de conduites/vannes de chauffage (p.27)

COÛT ESTIMÉ

44 018 €

Primes : 9 280 €

GAIN ESTIMÉ

3 256 €/an

LABEL C

ÉTAPE 1

TRAVAUX ÉNERGÉTIQUES

- Isolation de plancher (p.27) et de mur (p.28 à 29)
- Remplacement de vitrage (p.28)
- Amélioration de la régulation du système de chauffage (p.30)
- Placement de vannes thermostatiques (p.30)

COÛT ESTIMÉ

974 €

Primes : 72 €

GAIN ESTIMÉ

209 €/an

LABEL C

ÉTAPE 2

TRAVAUX ÉNERGÉTIQUES

- Remplacement de menuiserie extérieure (p.32) et d'installation d'eau chaude sanitaire (p.33)
- Isolation de mur (p.33)

COÛT ESTIMÉ

46 681 €

Primes : 2 005 €

GAIN ESTIMÉ

451 €/an

LABEL B

ÉTAPE 3

TRAVAUX ÉNERGÉTIQUES

- Placement d'une installation solaire photovoltaïque (p.34)

COÛT ESTIMÉ

6 000 €

Primes : 0 €

GAIN ESTIMÉ

889 €/an

LABEL A

ÉTAPE 4

Au terme des travaux, votre logement atteindra les objectifs de performance énergétique fixés pour 2050

AVANTAGES

- Augmentation du confort de vie
- Augmentation de la valeur du bien
- Diminution du montant des factures
- Lutte contre le changement climatique

Légende

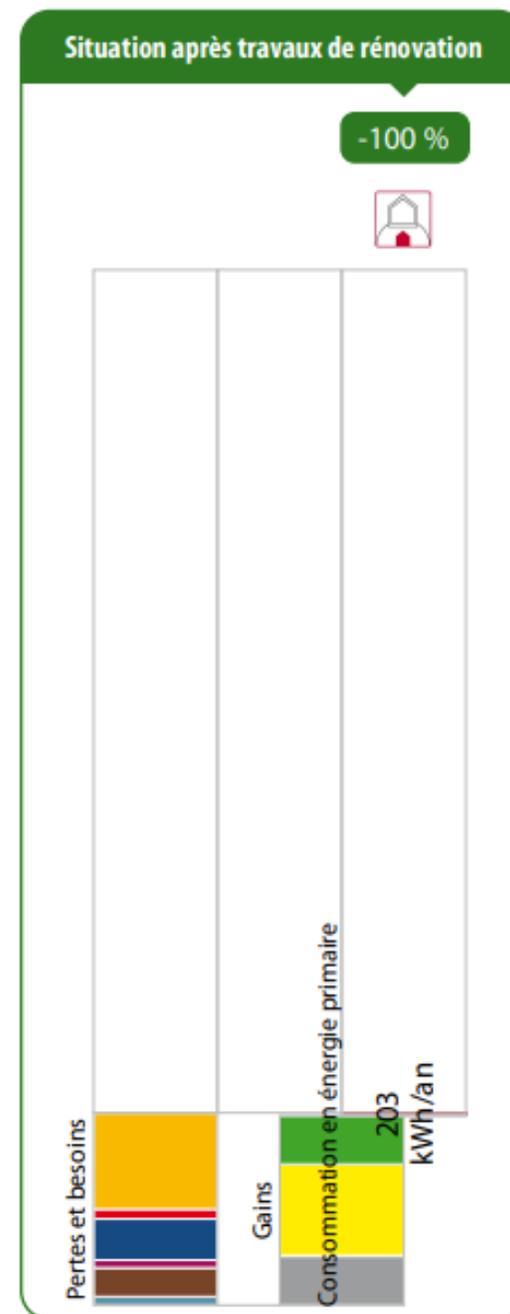
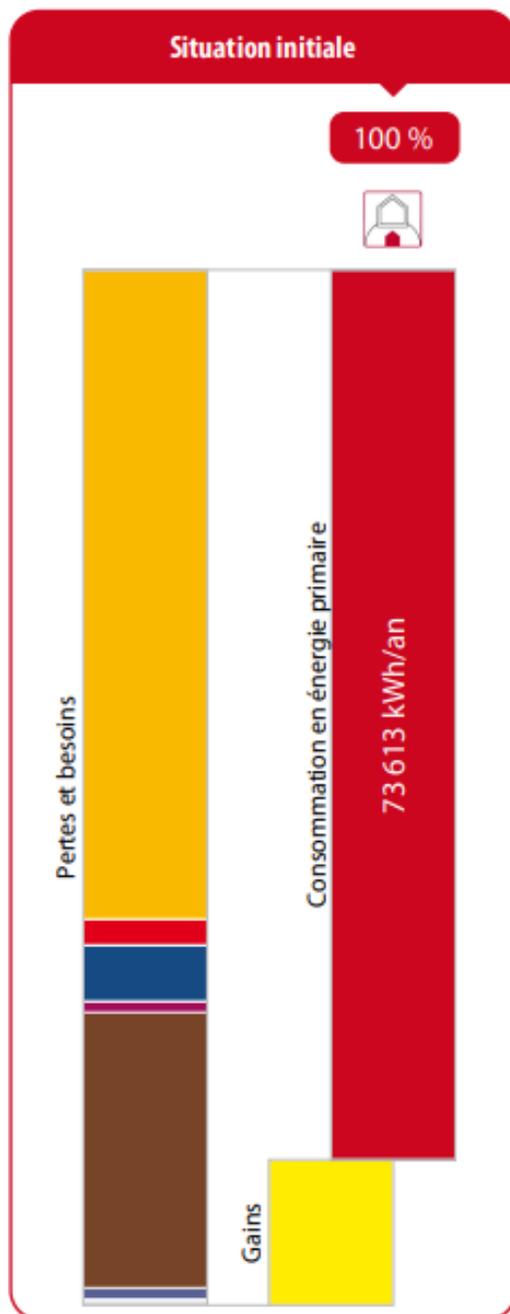
Pertes et besoins

-   Pertes par les parois
-   Pertes par les fuites d'air
-   Pertes par ventilation
-   Besoins en eau chaude sanitaire
-   Pertes des installations de chauffage
-   Pertes des installations d'eau chaude sanitaire
-   Consommation électrique des auxiliaires
-   Consommation électrique pour le refroidissement
-   Pertes de transformation

Gains

-   Apports solaires et internes
-   Apports solaires thermiques
-   Apports solaires photovoltaïques ou cogénération

CONCLUSION





La rénovation énergétique d'un bâtiment



Rénovation énergétique d'un bâtiment

Immeuble de bureaux

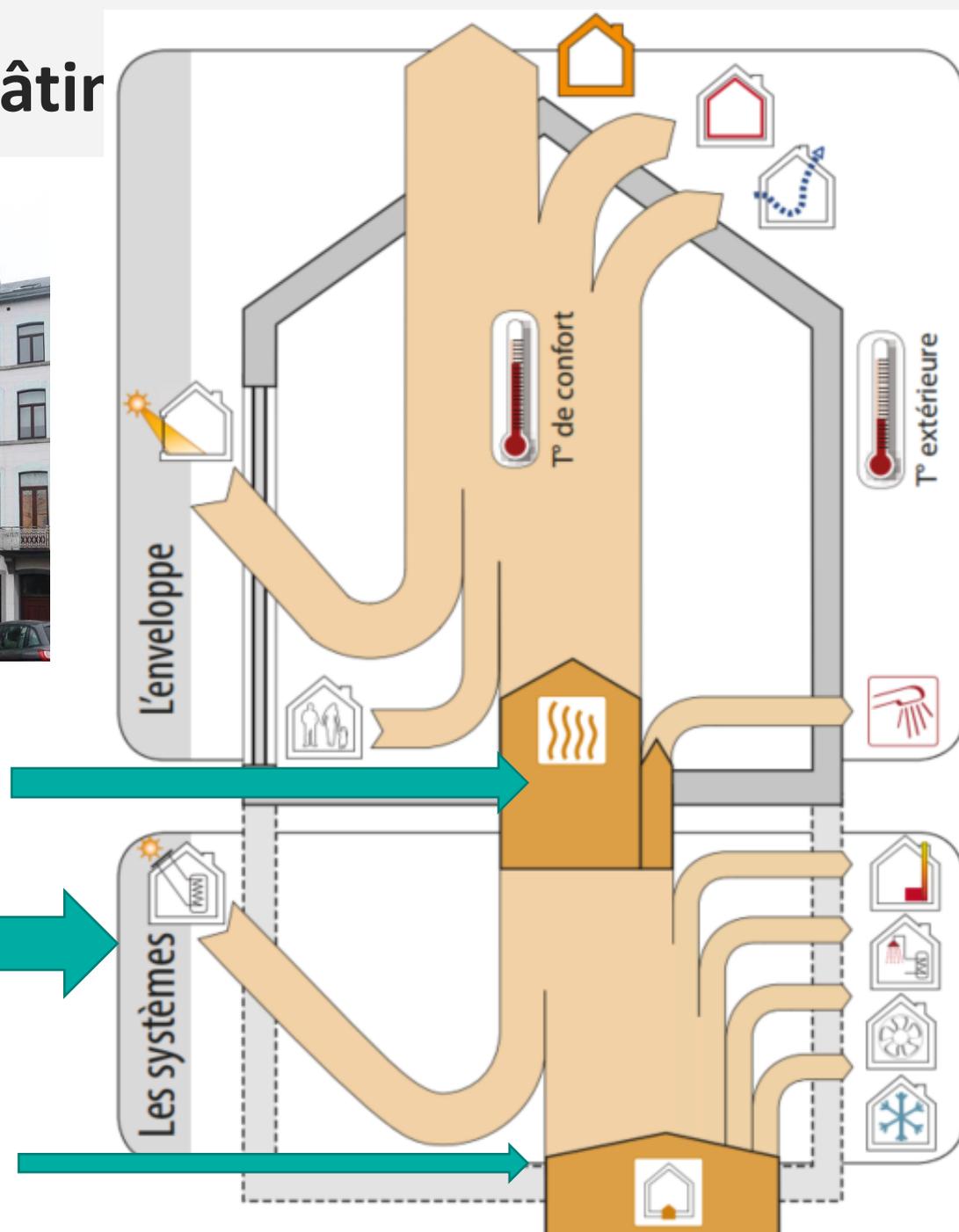
Chaudières mazout P = 295 kW



Chaleur transmise : 241 200 kWh

Chauffage central : rendement global 67%
~33%, soit 118 800 kWh sont perdus.

Conso mazout : 36 000 l/an ou 360 000 kWh ou 36 000 €/an
Soit 18x le tour de la terre en voiture par an ou 94,6 tonnes de CO₂/an





Rénovation énergétique d'un bâtiment

Scenario 1 : la chaudière est changée par une PAC haute température

⬢ Coût intervention : ~ 125 000 €

⬢ Si remplacement par une PAC : COP de 3

241 200 kWh chaleur nécessaire / 0,9 / 3 → 90 000 kWh électrique → 36 000 €

- Investissement élevé
- Coût à l'usage identique voir supérieur (/!\ risque de fluctuation du prix électrique !)
- + Suppression du combustible fossile
- + Suppression des émissions CO2 et particules sur site

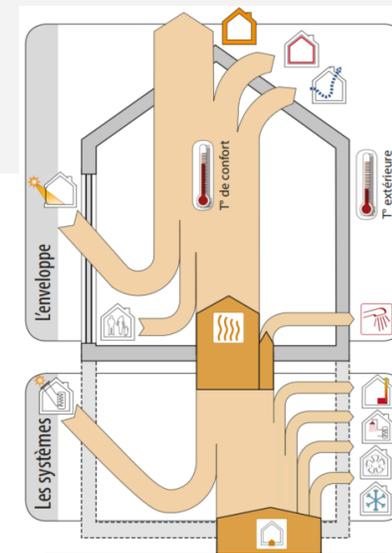
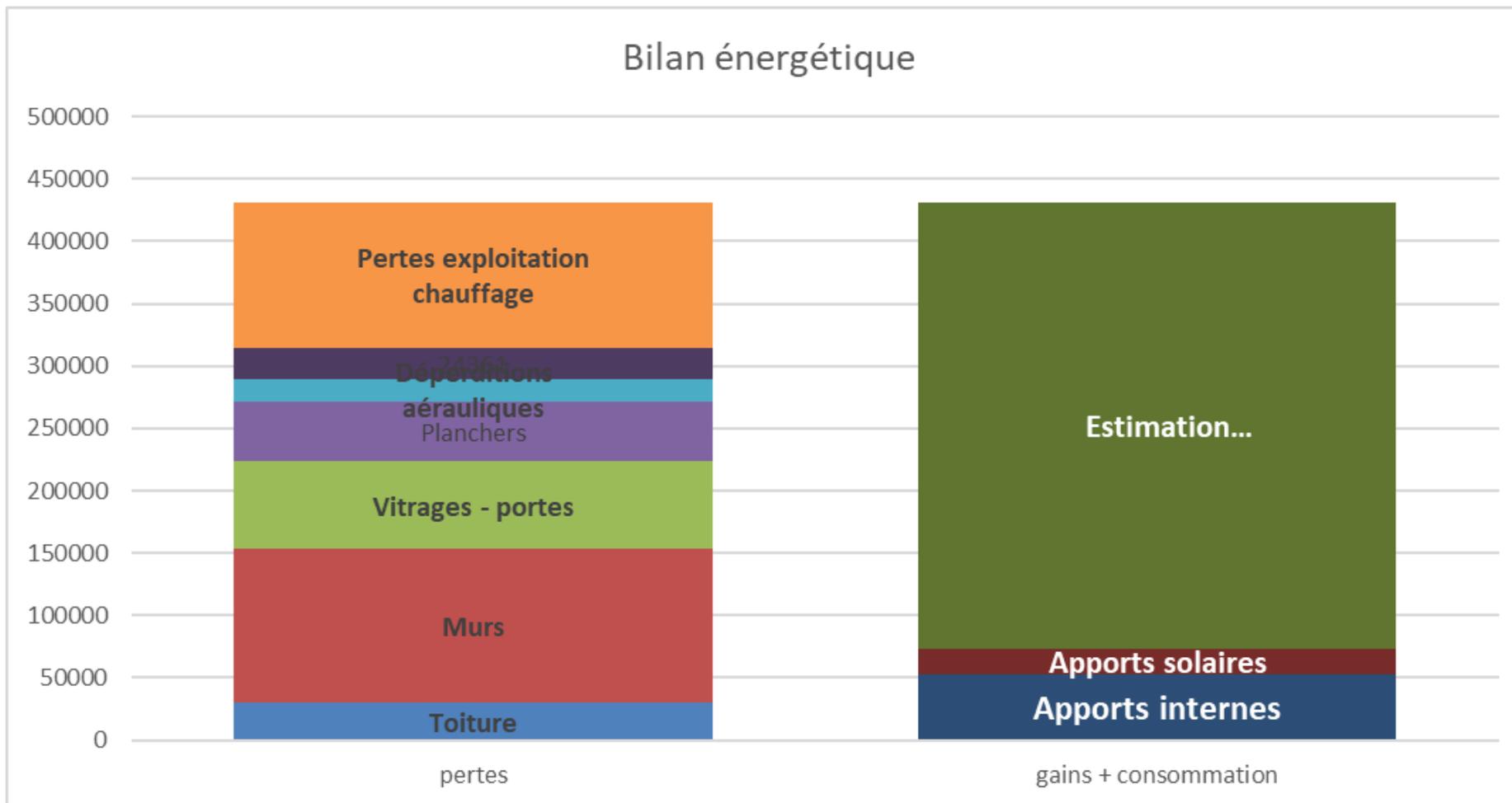
➔ Electrification peu envisageable sans réduire (drastiquement) les besoins!



Rénovation énergétique d'un bâtiment

Evaluation des pertes

Bilan énergétique



FACILITATEUR
URE



Rénovation énergétique d'un bâtiment

Scenario 2 : Diminution des besoins « PEB conforme »

- isolation minimale PEB
- étanchéité à l'air améliorée
- ventilation efficace

P nécessaire = 55 kW

Conso mazout : 56 500 kWh/an

Coût du mazout : 0,1 €/kWh

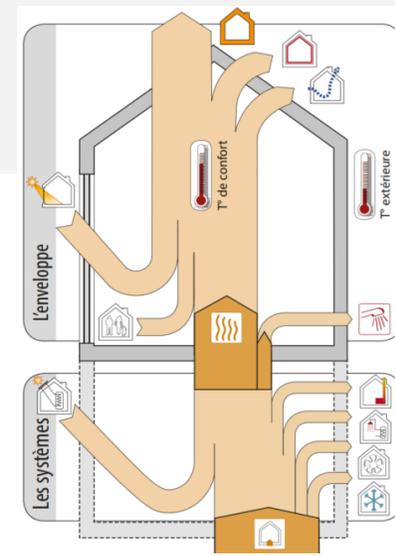
Facture annuelle de combustible : 5650 €

Electrification:

Coût actuel de l'électricité : 0,4 €/kWh

Si remplacement par une PAC : facture annuelle = 7500 €

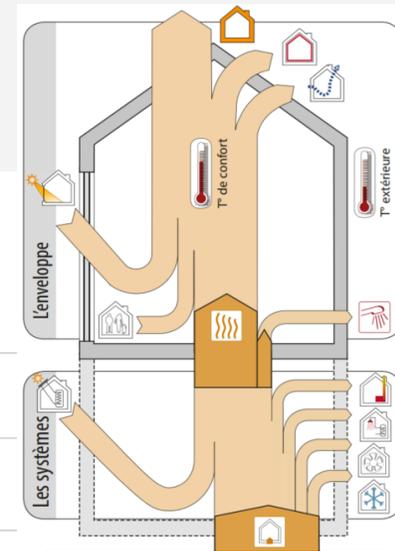
→ Electrification réaliste !



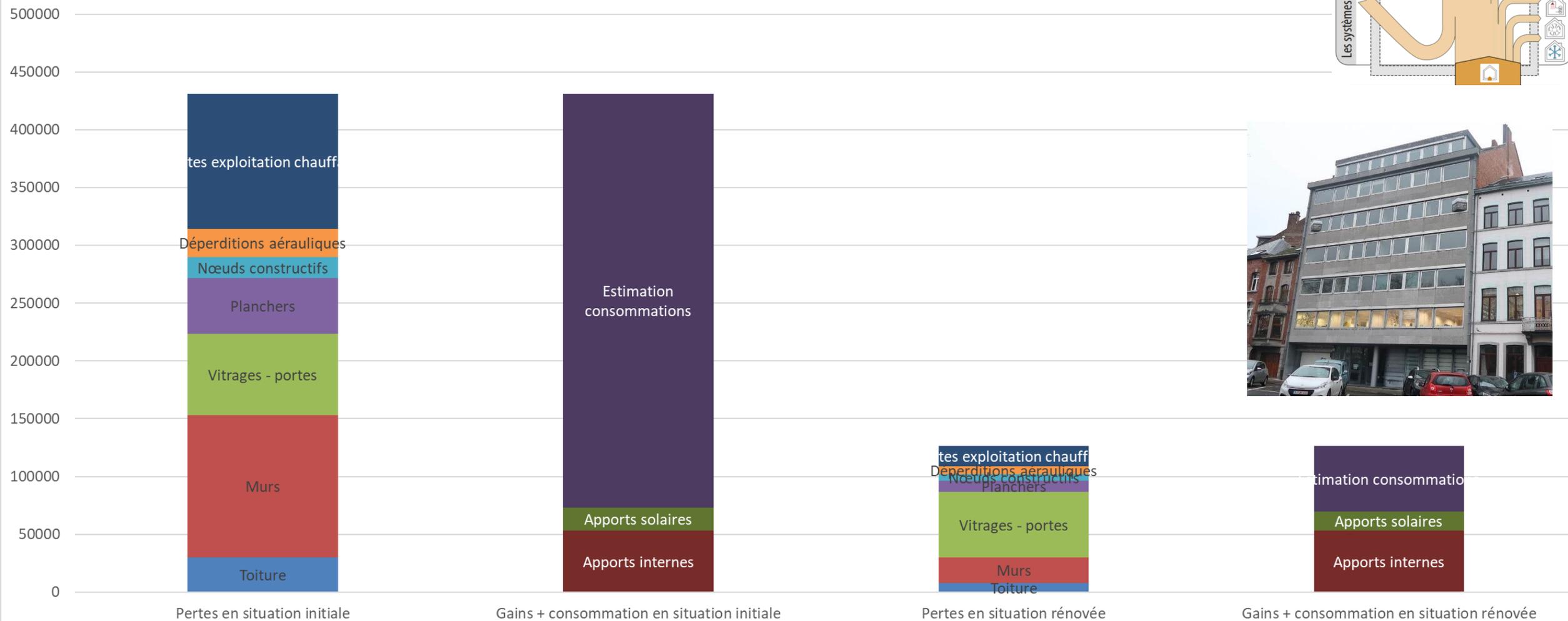


Rénovation énergétique d'un bâtiment

Scenario 2 : Diminution des besoins « PEB conforme »



Comparaison du bilan énergétique entre la situation initiale et la situation rénovée (kWh)





Rénovation énergétique d'un bâtiment

Scenario 3 : Diminution ambitieuse des besoins

- isolation performante
- étanchéité à l'air améliorée
- ventilation efficace

P nécessaire = 39 kW
dont 26kW par les parois

Conso mazout : 16 800 kWh/an

Coût du mazout : 0,1 €/kWh

Facture annuelle de combustible : 1680 €

Electrification:

Coût actuel de l'électricité : 0,4 €/kWh

Si remplacement par **radiateurs électriques** : facture chauffage ~ 4500 €

Si remplacement par une **PAC** : COP de 3 → facture chauffage ~ 2000 €

→ Peu importe la source de chaleur !



Pourquoi se lancer ?



Pourquoi se lancer dans la rénovation énergétique ?

- ❖ Participer à la réponse aux enjeux
 - Climatiques
 - Géopolitiques (indépendance énergétique)
 - Sociétaux
- ❖ Anticiper des prochaines normes et obligations
 - Faire en sorte que mon bâtiment en travaux aujourd'hui sera toujours conforme aux normes de demain
 - Risque d'indisponibilité de main d'œuvre et de matériaux → augmentation des coûts
- ❖ Être moins dépendant des variations de coût des énergies
- ❖ Eviter des astreintes
 - Futures taxes carbone (?)
 - Obligations (amendes) si la neutralité carbone du parc n'est pas atteinte (?)
 - Bénéficiaire de taux bancaires préférentiels
 - ... (?)

Aides financières



ICEDD



Les différents programmes de soutien

- ◊ Primes habitation -> Particuliers
- ◊ AMUREBA -> Commerces, indépendants, PME, Horeca ...
- ◊ UREBA -> Pouvoir publics, mais pas que!

2° organismes non commerciaux :

- écoles ;
- hôpitaux ;
- piscines ;
- les autres organismes poursuivant :
un but philanthropique, scientifique, technique OU pédagogique
ET
dans le domaine de l'énergie, de la protection de l'environnement OU de la lutte contre l'exclusion sociale

En cas de doute sur l'éligibilité de votre institution, veuillez compléter [ce formulaire](#) .



Le programme UREBA

	Ureba classique		Ureba exceptionnel*	
	Enveloppe (€/m ²)		Enveloppe (€/m ²)	
	non-biosourcé	biosourcé	non-biosourcé	biosourcé
Plafond/Plancher comble	17	19	45	49
Toiture en pente dans structure	36	39	93	99
Sarking	70	77	176	188
Toiture chaude	59	65	97	104
Mur	40	44	116	124
Sol	16	18	90	96
Chassis	225	248	407	437
	Ventilation		Ventilation (fft)	
0-3000 m ³ /h	40%*		1120	
3-5000 m ³ /h	40%*		1330	
5-10000 m ³ /h	40%*		2695	
	* majoration de 30% possible si Ef<80 kWh/m ² /an		*plafonné à 80% cout éligibles	

/!\ Obligation d'audit préalable (subsidié à 75%)!
Si remplacement de fenêtres : ventilation obligatoire !



Les différents programmes de soutien

◊ Quels enjeux ?

- Être prêt à répondre à un appel à projet
- Réaliser une feuille de route de rénovation
- Prioriser vos travaux et avoir un estimatif des couts globaux.

- => Faire réaliser un audit énergétique

Le facilitateur URE tertiaire



ICEDD



Le facilitateur URE tertiaire

Diminuer la facture énergétique de votre organisation, c'est possible !

Pour vous aider dans vos démarches, contactez le réseau des Facilitateurs Énergie. Leurs conseils sont GRATUITS.

Selon vos besoins, les Facilitateurs Energie :

- analysent la situation énergétique de votre organisation
- vous accompagnent dans le choix des technologies les plus appropriées
- organisent des formations ciblées
- relisent vos cahiers des charges
- comparent avec vous les offres de prix
- vous informent sur la réglementation et les aides financières existantes en matière d'énergie



ure@icedd.be

<https://energie.wallonie.be/fr/facilitateur-ure-batiments-non-residentiels.html?IDC=9545>



FACILITATEUR
URE



Précheck énergétique



Archéoscope - Bouillon

Rapport de Précheck énergie

Visite du 21/01/2022



Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable asbl
Boulevard Frère Orban 4
B-5000 NAMUR
00 32 81 25 04 80
www.icedd.be
icedd@icedd.be
N° registre de commerce : sans objet
N° TVA : BE0907.578.214
Représenté par : Gauthier Keutgen, Secrétaire Général
N° de compte bancaire : BE59 5230 4208 3426 / BIC TRIOEBB8

5/22/2024

B. Installation de chauffage

Constats (photos)



Améliorations

Le bâtiment est sensé être géré par une GTC. Plusieurs sondes d'ambiance sont présentes dans le bâtiment mais on ne sait pas ce qu'elles régulent. Il faut que le gestionnaire du bâtiment ou du moins un technicien puisse s'approprier la régulation du bâtiment afin de pouvoir déceler des anomalies et y remédier. L'existence d'une GTC ne permet pas de régler tous les problèmes.



Lors de la visite, tous les circulateurs fonctionnaient alors qu'il faisait de l'ordre de 25°C à 30°C dehors. Il se fait donc que de l'eau chaude à 60° circulait dans différents circuits du bâtiment (grosse déperdition de chaleur alors qu'il n'y a aucune demande). Gros problème au niveau de la régulation à devoir régler le plus vite possible (dès demain). Vérifier notamment que le circuit de l'aérotherme est bien mis à l'arrêt, puisque celui-ci n'est plus utilisé.

PHASE 1 : toiture

L'asbl va devoir aménager l'espace des combles du bâtiment afin de pouvoir accueillir de nouveau travailleurs et/ou créer une salle de réunion/formation. Il est donc important de saisir cette opportunité de travaux pour isoler de façon performante ces nouveaux locaux et indirectement le bâtiment en général.

La toiture ne semble pas présenter de gros dégâts apparents mais est plutôt ancienne et ne possède pas de sous-toiture. Des travaux d'isolation par l'intérieur dans l'état, sans installation de sous-toiture, vont en effet entraîner un confinement des bois de charpente et de l'isolant, qui seront de ce fait particulièrement sensibles aux moindres infiltrations. Pour une ancienne couverture telle que celle-ci, l'obtention d'une bonne étanchéité nécessite la mise en place d'une sous-toiture. Il faudra démonter la couverture en place et très probablement la remplacer (ardoise en fibrociment).

⇒ Dès lors, la solution la plus adéquate et la plus performante pour une toiture telle que celle-ci est la technique de sarking (isolation par l'extérieur). On pourra d'ailleurs ainsi placer des panneaux photovoltaïques sur celle-ci.

Spécifications :

- Niveau d'isolation $U=0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$, correspondant à 30 cm de panneau de fibre de bois en toiture sarking (voir site [d'Énergie plus](#))
- Si une l'isolation des murs est prévue de se faire par l'intérieur, il faudra prévoir, lors de la rénovation de la toiture, la possibilité de réaliser une jonction parfaite entre les isolants (Voir article de buildwise : [« Toiture sarking et isolation par l'intérieur d'une façade »](#)).

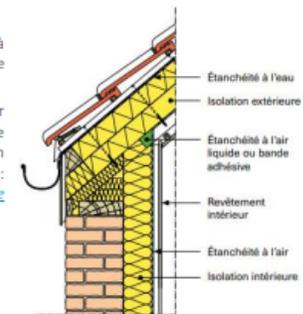


Figure 4: Jonction isolant façade et toiture (image de Buildwise)



FACILITATEUR
50 URE
Wallonie



ICEDD

**Institut de Conseil et d'Etudes
en Développement Durable**

4 Boulevard Frère Orban
B-5000 Namur
Tél : +32 81 250 480

www.icedd.be
icedd@icedd.be



Déchets et ressources naturelles



Climat et transition énergétique



Mobilité et territoire



Bâtiment et industrie durables