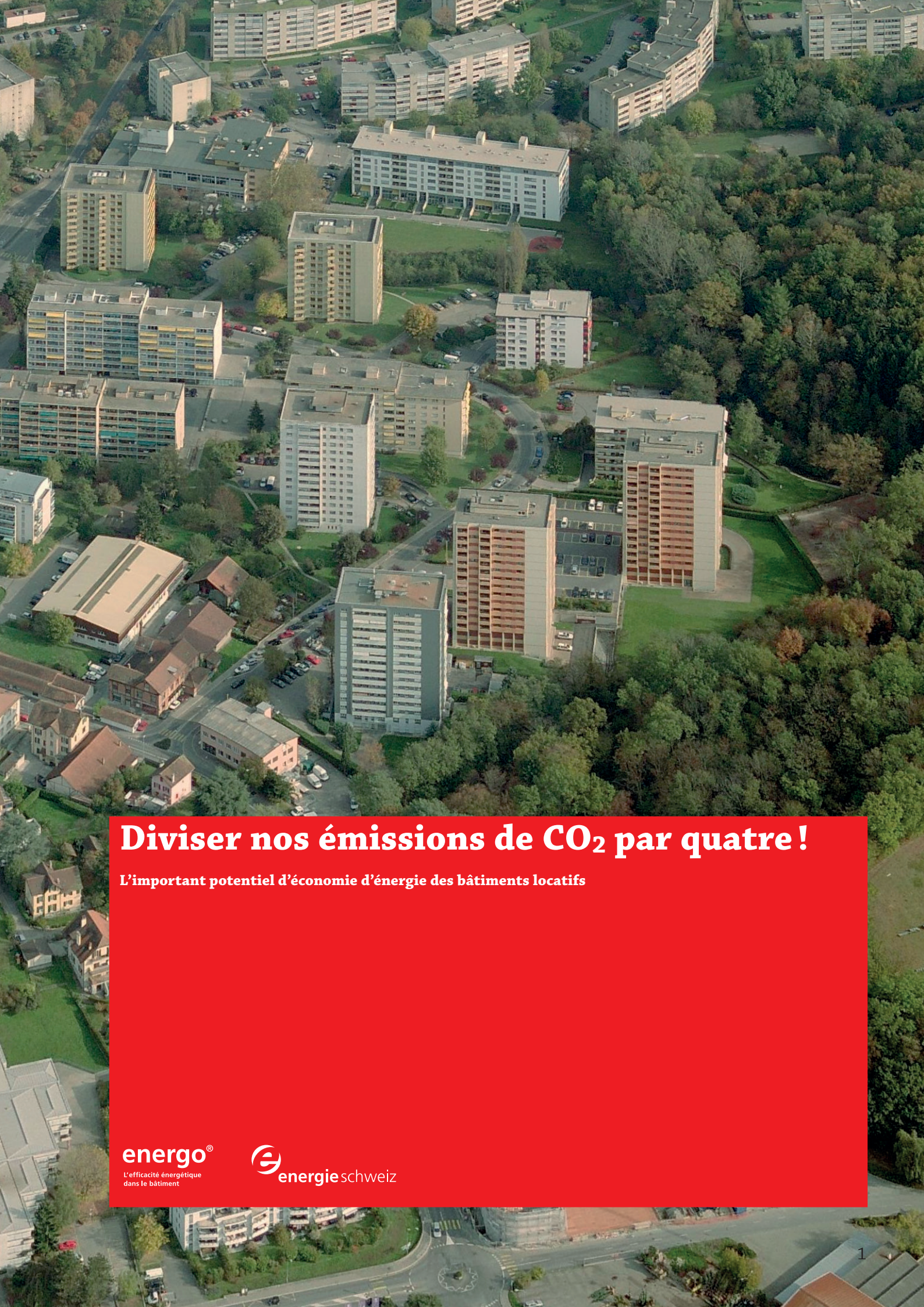




Diviser nos émissions de CO₂ par quatre !

L'important potentiel d'économie d'énergie des bâtiments locatifs

energo[®]
L'efficacité énergétique
dans le bâtiment

 **energie**schweiz





Fondation Charles Léopold Mayer
pour le progrès de l'Homme
av. Charles Dickens 6
CH-1006 Lausanne
www.fph.ch

energo®

L'efficacité énergétique
dans le bâtiment

energo
rte du Bois 37
case postale 248
CH-1024 Ecublens
www.energo.ch



Rédaction : Nadia Laden – 10¹³ prod/com
av. Charles Dickens 6
CH-1006 Lausanne
www.1013.eu

avec la collaboration de
Pierre Chuard – energo
Julien Woessner – Fondation Charles Léopold Mayer

Photos : Arnaud Rivet
Illustrations graphiques et maquette : Emy Amstein

Impression : mai 2013

Diviser nos émissions de CO₂ par quatre !

L'important potentiel d'économie d'énergie des bâtiments locatifs

energo®
L'efficacité énergétique
dans le bâtiment

 **energie**schweiz

Sommaire

1.	L'efficacité énergétique : un défi politique, économique et environnemental	4
2.	Blancherie 29, carte d'identité	5
3.	L'approche DER en bref	6
4.	Amélioration de l'enveloppe du bâtiment	7
5.	Réglage des installations	8
6.	Production de chaleur	9
7.	Optimisation de la production d'eau chaude et du séchage du linge . .	10
8.	Optimisation du réseau d'eau chaude sanitaire (ECS)	11
9.	Récupération de chaleur	12
10.	Consommation d'électricité des ménages	13
11.	Solutions écartées	14
12.	Synthèse : combiner optimisation énergétique et entretien courant .	15
13.	Conclusion : l'optimisation thermique, levier d'une politique énergétique durable	16

Préambule

.....

Le premier engagement politique international en faveur de la protection de l'environnement et de la lutte contre le réchauffement climatique est la signature du protocole de Kyoto en 1997. Dans cette lignée, la Commission européenne a adopté en 2008 le plan climat énergie dont l'un des 3 axes est de réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020. La Suisse poursuit ce même objectif, et s'est donné pour cible de compenser la totalité de ses émissions de CO₂.

La stratégie 2050 du Conseil fédéral en matière de politique énergétique prévoit la mise à l'arrêt et le non-remplacement des centrales nucléaires en activité à la fin de leur durée d'exploitation. Pour sécuriser l'approvisionnement énergétique du pays, le Conseil fédéral table en premier lieu sur des économies accrues (efficacité énergétique) puis sur le remplacement des centrales nucléaires par des centrales à gaz, émettrices de CO₂, tenues de compenser leurs émissions en investissant dans des projets contribuant à réduire le dégagement de gaz à effet de serre. L'amélioration des performances thermiques du parc immobilier entre justement dans cette catégorie de projets.

1. L'efficacité énergétique : un défi politique, économique et environnemental

La Suisse s'est engagée à diminuer rapidement ses émissions de CO₂. Lorsqu'on aborde ce sujet, on pointe souvent du doigt les transports, l'industrie, les services. Toutefois, c'est le secteur des bâtiments d'habitation qui est le plus énergivore de Suisse.

Les nouvelles normes de construction sont exemplaires, mais le taux d'assainissement de l'enveloppe des bâtiments existants est de 1 % seulement par année (Wuest & Gabathuler, Baumarkt Analyse). À ce rythme, il faudrait 100 ans pour réhabiliter l'ensemble du parc immobilier. En attendant, pour diminuer rapidement les émissions de CO₂, il est nécessaire d'avoir une approche globale ne se limitant pas exclusivement à l'assainissement de l'enveloppe des bâtiments.

Optimiser l'efficacité énergétique d'un bâtiment, c'est l'amener à fournir le confort nécessaire avec le minimum d'énergie. Deux types de leviers (complémentaires) peuvent être activés pour y parvenir :

L'efficacité énergétique passive

Éviter les déperditions en renforçant la performance thermique du bâtiment (isolation de l'enveloppe et du toit, remplacement des fenêtres).

L'efficacité énergétique active

Réduire la consommation d'énergie en augmentant le rendement des installations et en optimisant le fonctionnement des équipements et des systèmes. Les solutions d'efficacité énergétique passent notamment par l'implantation de systèmes intelligents de mesure, de contrôle et de régulation (chauffage, éclairage, ventilation et appareillages). Ce type de mesures peut générer, à moindre coût, des économies d'énergie parfois aussi importantes que l'assainissement de l'enveloppe.

Lorsque l'on entend parler d'efficacité énergétique d'un bâtiment, il s'agit presque toujours de l'isolation de son enveloppe. Pourtant, faire baisser la demande énergétique d'un bâtiment en isolant les façades, le toit et en changeant les fenêtres ne permet d'économiser que 20 à 40 % d'énergie. Une fois l'isolation réalisée, les économies d'énergie sont plafonnées. La demande de chaleur a baissé, mais l'efficacité énergétique du système de chauffage n'a pas changé.

Il s'agit donc de raisonner en termes de bilan énergétique global du bâtiment, c'est-à-dire en tenant compte de toutes les sources de consommation d'énergie, et pas seulement les déperditions de l'enveloppe. C'est ce que propose l'approche DER (Demande – Efficacité – Renouvelable).

2. Blancherie 29, carte d'identité

Situé à Chavannes (VD), l'immeuble de la Blancherie est tout à fait représentatif d'un immeuble locatif comme il en existe beaucoup en Suisse. Construit en 1974, il totalise 87 appartements pour une surface de référence énergétique de 6'676 m². Ce bâtiment a été conçu sans attention particulière aux enjeux énergétiques, comme la plupart des immeubles d'habitation antérieurs aux années 1980.

Son enveloppe a été rénovée en 2004 (façades, fenêtre et toiture). Cette action, souvent considérée comme la seule possible en termes de réduction des émissions de CO₂, a permis d'améliorer la qualité thermique du bâtiment. Toutefois, le potentiel d'amélioration était beaucoup plus grand. En 2008, un mandat d'optimisation énergétique a été confié à l'association energo. Une analyse globale du bâtiment et la mise en pratique de l'approche DER ont permis d'aller plus loin dans la réduction des émissions de CO₂.

Cette brochure montre comment concrètement les bâtiments d'habitation de ce type peuvent fonctionner avec une consommation d'énergie et une empreinte écologique beaucoup plus faibles, en combinant des interventions courantes et éprouvées.

Les mesures qui ont été prises, ainsi que celles qui ont été étudiées sans être retenues, sont détaillées ci-après.

L'approche DER appliquée à la Blancherie permet d'optimiser les secteurs suivants :

- Gestion de l'énergie
- Production de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude
- Séchage du linge
- Récupération de chaleur sur la ventilation et les eaux usées (projet futur)
- Énergies renouvelables (projet futur)



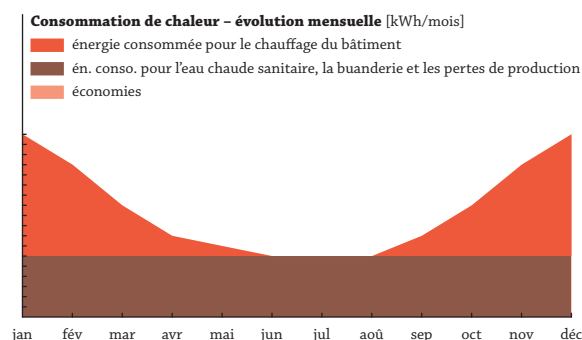
Façade de l'immeuble



Isolation extérieure avec vide d'air

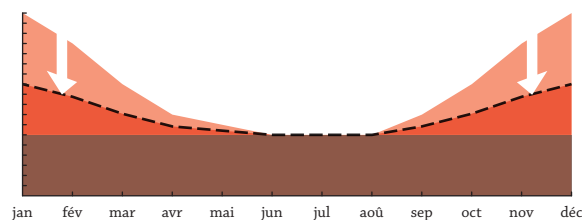
3. L'approche DER en bref

C'est une démarche qui intègre l'ensemble des solutions techniques et économiques disponibles sur le marché en fonction de l'immeuble étudié. La méthode DER se fonde sur une analyse globale du bâtiment, enveloppe et installations. Les données recueillies servent à élaborer des simulations pour estimer les gains énergétiques potentiels. Il est alors possible d'établir un plan d'action cohérent combinant des interventions d'optimisation à court et long terme.



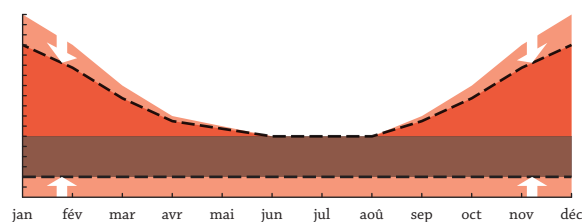
pour Demande

Diminution de la demande d'énergie par isolation (murs, toit, fenêtres). L'assainissement de l'enveloppe du bâtiment permet une économie sur la partie chauffage du bâtiment uniquement.



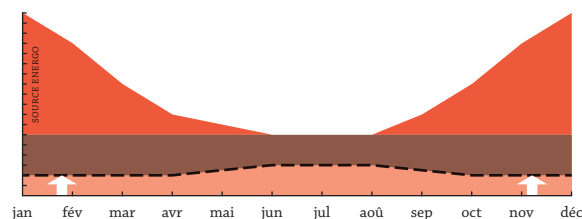
pour Efficacité énergétique

Augmentation de l'efficacité énergétique : production de chaleur, régulation de la production d'eau chaude sanitaire. Permet une économie sur la partie chauffage du bâtiment et sur la partie eau chaude sanitaire, buanderie, pertes de production.

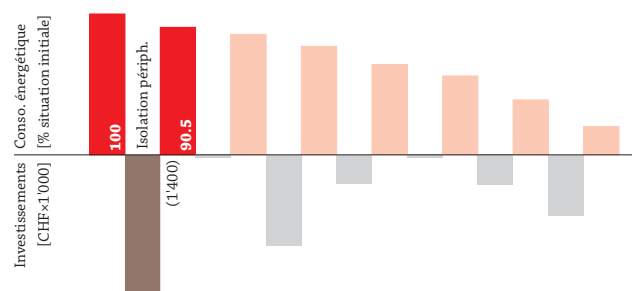


pour énergies Renouvelables

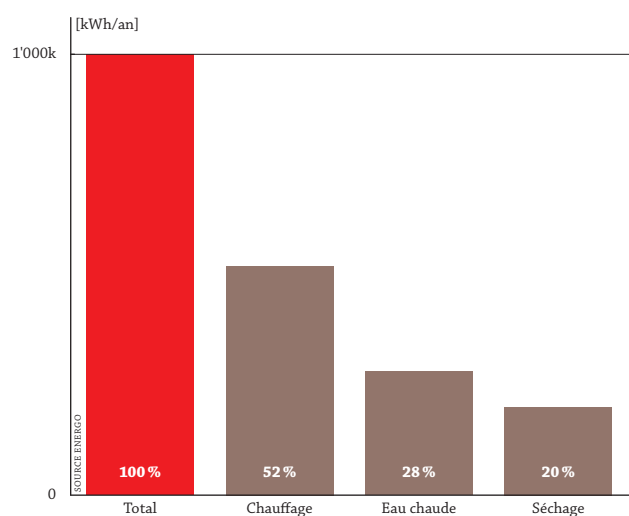
Utilisation d'énergies renouvelables, comme le solaire thermique et/ou le photovoltaïque. L'énergie solaire thermique permet une économie sur la partie chauffage ainsi que sur la partie eau chaude sanitaire, buanderie, pertes de production, avec une économie plus importante durant l'été.



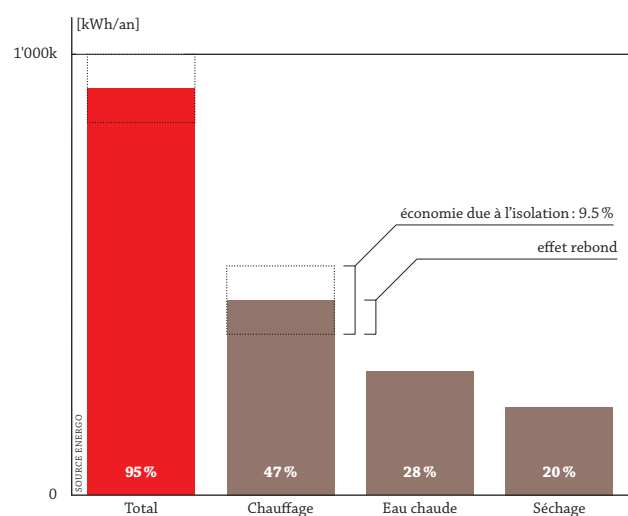
4. Amélioration de l'enveloppe du bâtiment



Consommation thermique initiale de l'immeuble



Consommation après isolation de l'enveloppe



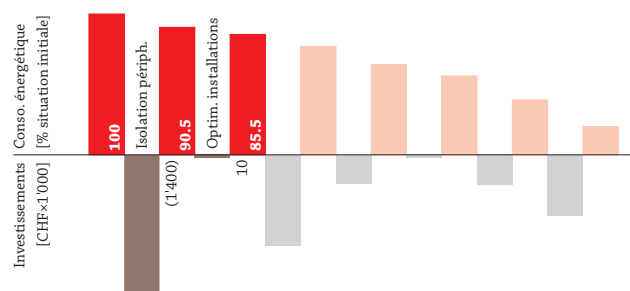
À la Blancherie, l'amélioration thermique de l'enveloppe, réalisée en 2004, consistait en une isolation extérieure en laine minérale de 15 cm d'épaisseur, fixée mécaniquement sur les parois et complétée par un vide d'air. Les fenêtres ont été remplacées par des doubles vitrages performants et la toiture a été isolée.

Cependant, l'économie d'énergie obtenue grâce à ces actions n'a été que de 9.5 %. En effet, l'isolation de l'enveloppe, couplée à une mauvaise régulation du chauffage, a induit un effet rebond (ouverture des fenêtres en hiver pour compenser une chaleur trop intense) qui a en partie annulé les économies réalisées.

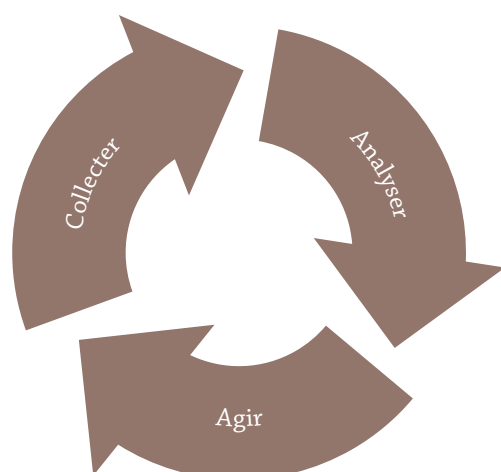
Mesures entreprises

- Isolation extérieure de la façade (15 cm de laine minérale fixée mécaniquement avec vide d'air de 5 cm, parement en plaques fibrociment polychrome),
- remplacement des fenêtres par des doubles vitrages $U = 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- isolation de la toiture (laine minérale de 15 cm d'épaisseur).

5. Réglage des installations

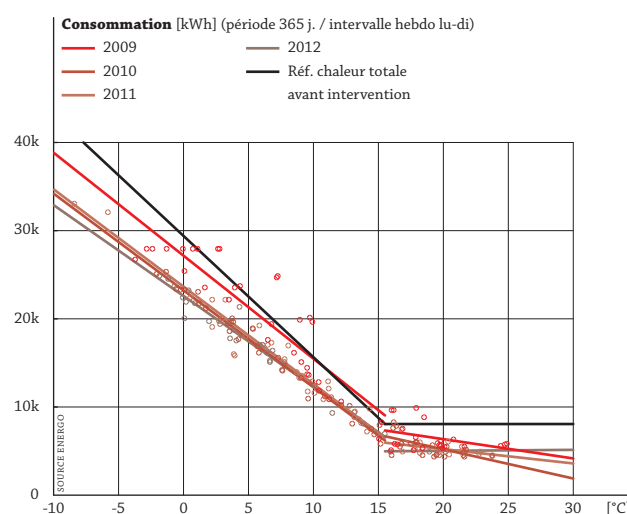


Stratégie d'optimisation



Avec la gestion de l'énergie, l'accent est mis sur des mesures rentables immédiatement. Parmi les mesures d'économie, l'optimisation des installations est généralement l'une des actions les plus simples et rentables à mettre en place. Les installations sont tout d'abord analysées, puis une optimisation de leur efficacité est réalisée. Dans la plupart des cas, il s'agit de modifications minimales. Par exemple effectuer un nouveau réglage ou adapter une commande, s'assurer que les installations de chauffage sont complètement arrêtées en été et ne fonctionnent pas inutilement.

Signature énergétique



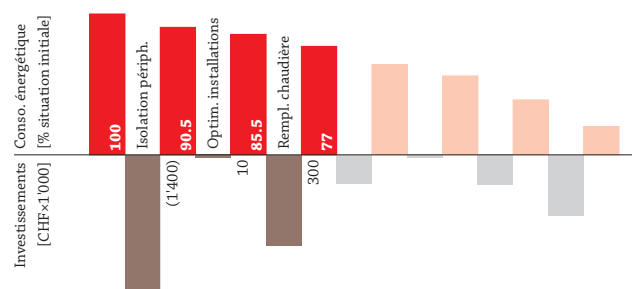
Ce type d'intervention est caractérisé par un retour sur investissement rapide. La gestion de l'énergie permet généralement une économie d'énergie de 10 à 15 % sur une période de 5 ans. L'optimisation des installations doit être effectuée systématiquement après chaque intervention.

L'association energo, spécialiste dans ce domaine, a été mandatée en 2008. Elle a effectué une analyse selon le modèle DER et procédé à des réglages qui ont permis une économie de 5 % sans investissement.

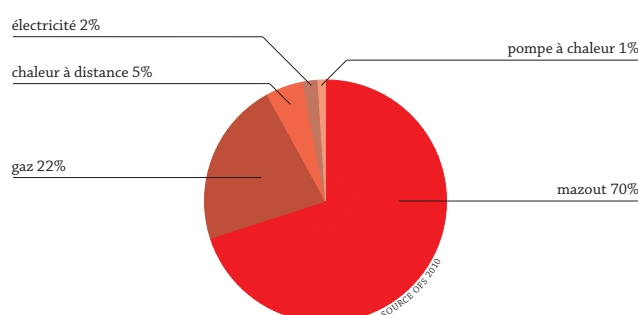
Mesures entreprises

- Introduction des mesures hebdomadaires de consommation de mazout et d'électricité dans la base de données energostat,
- réglage des différents secteurs du chauffage : nord, sud, bureaux,
- analyse globale du fonctionnement du bâtiment selon le modèle DER en vue de planifier les interventions nécessaires, dont le remplacement du système de séchage du linge et de la production de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

6. Production de chaleur



Consommation d'énergie pour le chauffage dans les bâtiments d'habitation en Suisse



Les installations techniques de la Blancherie étaient vétustes : les deux chaudières de 450 kW chacune dataient de 1987, les citernes à mazout et leur local n'étaient plus conformes aux normes en vigueur. Le mazout est l'énergie la plus consommée par le secteur habitation, et également la plus nuisible en termes de dégagement de CO₂.

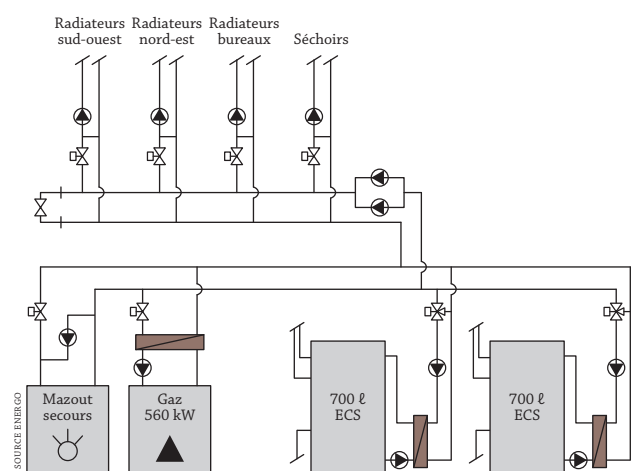
Le chauffage a représenté en 2008 une consommation de 364'000 kWh, soit 52 % de la consommation thermique totale du bâtiment.

Comme vu précédemment, la rénovation de la façade et du toit ont permis de faire baisser la demande de chaleur, mais l'efficacité énergétique du système de chauffage n'avait pas changé.

Mesures entreprises

- Remplacement d'une chaudière à mazout de 450 kW par une chaudière à gaz à haut rendement d'une puissance de 560 kW,
- utilisation de la deuxième chaudière à mazout existante comme solution de secours,
- installation d'une citerne de 2'000 l pour pouvoir bénéficier du tarif interruptible du gaz, soit un délestage du réseau de gaz pendant les hivers très froids,
- pose de vannes thermostatiques,
- remplacement des groupes de distribution et de leurs pompes.

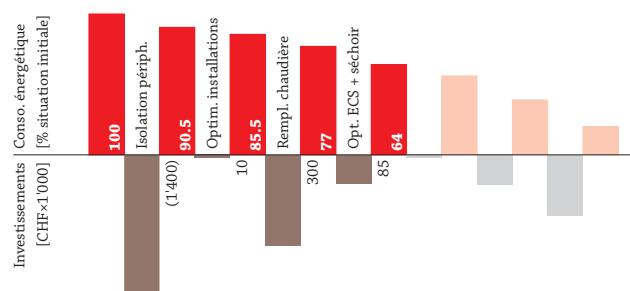
Schéma de principe de l'installation de chauffage



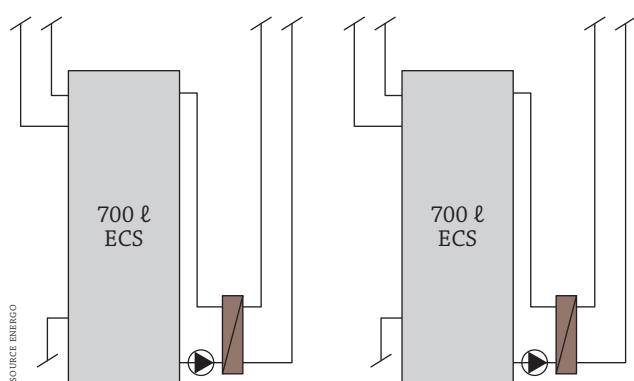
energo a tout d'abord entrepris d'analyser la consommation de mazout mensuelle, puis hebdomadaire. Les données, entrées dans le système *energostat*, ont permis de calculer la signature énergétique du bâtiment et d'avoir un suivi précis de la consommation. Un réglage précis de l'installation s'est révélé indispensable afin d'éviter des plaintes et les déséquilibres entre les étages. Un tel réglage a été facilité par la pose de vannes thermostatiques.

Ces mesures ont abouti à une réduction de la consommation de 50'000 kWh/an soit 8.5 %.

7. Optimisation de la production d'eau chaude et du séchage du linge



Production d'eau chaude sanitaire



Production d'eau chaude

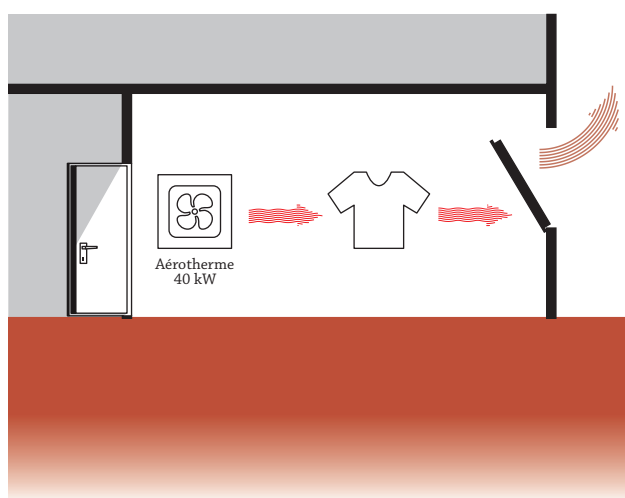
La production d'eau chaude était assurée par deux bouilleurs de 700 litres chacun, couplés à des échangeurs à plaques dont l'encrassement a nécessité un assainissement en 2008.

La production d'eau chaude sanitaire a représenté, en 2008, une consommation de l'ordre de 199'400 kWh, soit 28 % de la consommation thermique totale du bâtiment.

Mesures entreprises

- Nettoyage des bouilleurs en inox et assainissement des échangeurs à plaques (nettoyage des dépôts de calcaire),
- régulation et mesure du comportement dynamique des bouilleurs : le réglage des bouilleurs se révèle très important car il peut engendrer une pendulation et une diminution sensible des rendements des chaudières. C'est un élément qui doit être maîtrisé dans les installations de chauffage,
- installation de sèche-linge type tumbler PAC (pompe à chaleur), dont la consommation électrique s'élève à 25'300 kWh par an. L'économie d'énergie thermique réalisée est de 114'700 kWh par année,
- réglage de l'enclenchement des bouilleurs, augmentation de l'hystérèse (température d'enclenchement) de 5 à 10 °K.

Séchage du linge



Séchage du linge

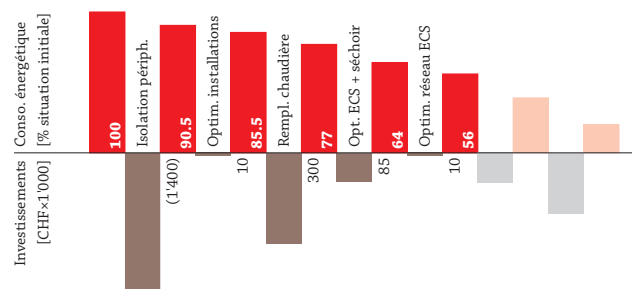
Le séchage du linge était assuré par des aérothermes (40 kW). Bien que rapide pour les utilisateurs, ce système de soufflerie d'air chaud dans une pièce aux fenêtres ouvertes s'est montré désastreux en termes de consommation d'énergie. Le séchage du linge a représenté, en 2008, une consommation de 140'000 kWh, soit 20 % de la consommation thermique totale du bâtiment.

À titre indicatif, le classement Topten des appareils de séchage du linge pour les immeubles locatifs montre à quel point le vieux matériel peut manquer de performance et engendrer une forte consommation d'énergie (OFEN).

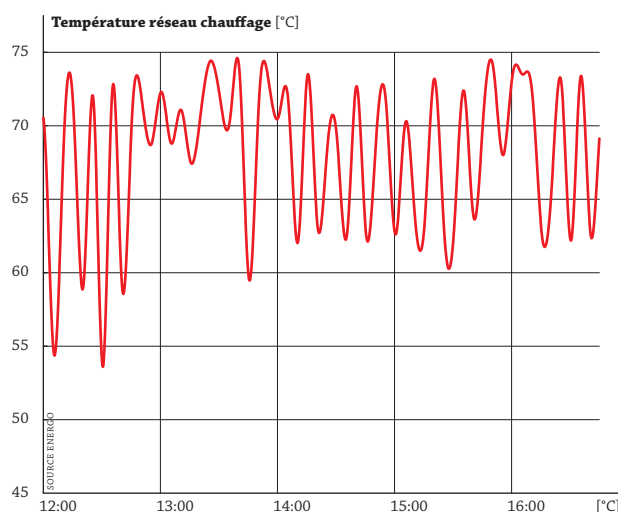
Efficacité	[kWh/kg de linge]
Sèche-linge récent avec pompe à chaleur	0.28
Sèche-linge ancien	0.72
Aérotherme	2.00

Le remplacement des aérothermes par des sèche-linge électriques a réduit la consommation d'énergie thermique de 140'000 kWh/an pour une augmentation de la consommation électrique de 25'300 kWh/an. Cette mesure, ainsi que le nettoyage et l'amélioration du réglage des bouilleurs et des échangeurs, ont permis d'économiser 13 % de la consommation thermique totale.

8. Optimisation du réseau d'eau chaude sanitaire (ECS)



Pendulation charge bouilleur (2 accumulateurs)



La production d'eau chaude sanitaire dans les immeubles d'habitation revêt une importance de plus en plus grande dans le bilan thermique : dans les immeubles neufs actuels, la part de l'eau chaude peut atteindre 60 % du bilan énergétique alors que dans les vieux bâtiments, sa part se situe entre 20 et 35 % étant donné la part importante du chauffage.

Dans la plupart des installations, la position des sondes et le réglage des bouilleurs génèrent des enclenchements successifs rapprochés de la chaudière. La mise en série des bouilleurs, le positionnement judicieux de la sonde et le réglage de la température d'enclenchement permettent de stabiliser le comportement des chaudières.

À la Blancherie, ces mesures apporteraient une économie de 8 % à moindres coûts.

Comportement primaire après optimisation

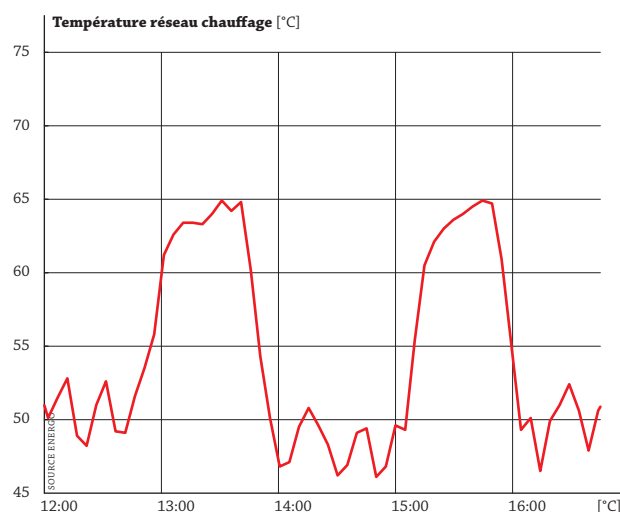
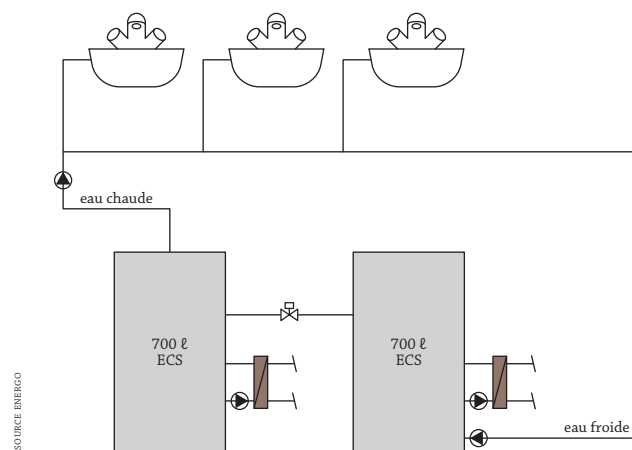


Schéma de raccordement du chauffe-eau en série



Mesures envisagées

- Température de l'eau sanitaire abaissée à 45°C,
- circulation de l'eau chaude arrêtée pendant la nuit,
- fonctionnement anti-légionnelles à 70 °C une nuit par semaine,
- couplage des bouilleurs en série,
- hystérèse (température d'enclenchement) des sondes de température de 8°K.

9. Récupération de chaleur

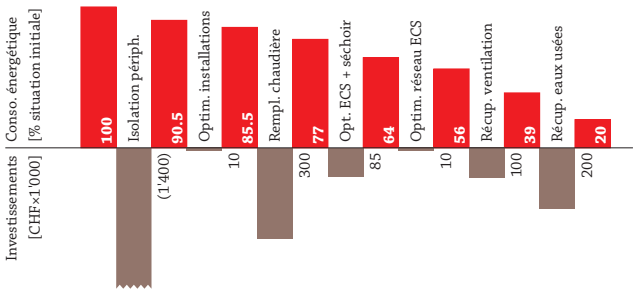
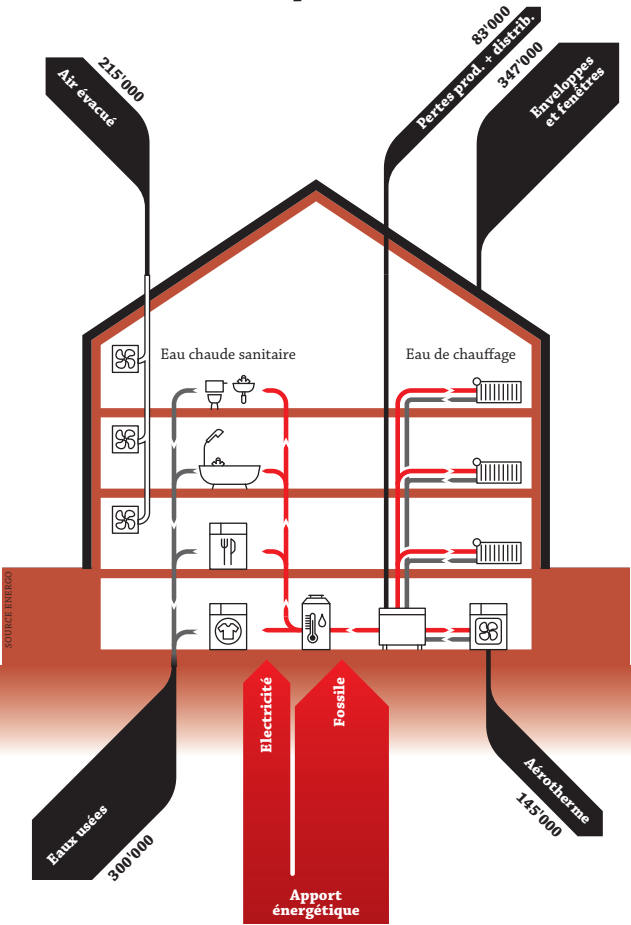


Schéma des flux thermiques



Sorties de ventilation cuisines / salles de bain

Le bilan thermique d'un bâtiment d'habitation des années 1970 - 80 montre que l'énergie évacuée par la ventilation des cuisines et des locaux sanitaires ainsi que par les eaux usées est de l'ordre de 50 % de la consommation totale.

Le potentiel de récupération par pompe à chaleur branchée sur les rejets de chaleur résiduelle est donc considérable, en particulier dans les tours, car elles concentrent les évacuations en un nombre de points de sortie limité.

Le raccordement de pompes à chaleur de récupération sur l'air évacué ou les eaux usées nécessite une analyse détaillée du schéma hydraulique de chauffage, car la température maximale de l'eau chaude délivrée par une pompe à chaleur est de l'ordre de 50 - 60 °C. C'est la raison pour laquelle la température de l'eau chaude sanitaire doit être abaissée à 45 °C et son comportement dynamique maîtrisé.

L'analyse et les mesures de température doivent être approfondies, sinon la récupération par pompe à chaleur risque de ne pas fonctionner.

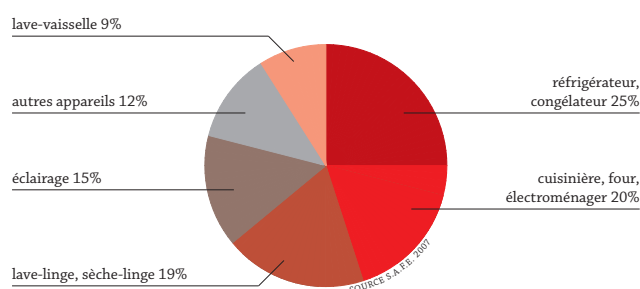
Mesures envisagées

- Récupération de chaleur sur l'air évacué des salles de bains, WC et cuisines,
- installation d'une pompe à chaleur et couplage avec l'installation de chauffage.

Potentiel de récupération	
[% de la consommation thermique globale]	
Air évacué, maximum	17 %
Eaux usées, maximum	19 %

10. Consommation d'électricité des ménages

Consommation électrique moyenne, ménage suisse



La consommation d'électricité des ménages est une donnée très difficile à prendre en compte. Elle peut varier du simple au double selon l'équipement et le mode de vie des habitants. Les appareils électriques sont de plus en plus nombreux (lave-vaisselle, lave-linge, sèche-linge, congélateur individuel), d'où une constante augmentation de la demande. L'approche DER développée pour l'amélioration thermique du bâtiment peut être appliquée de la même manière à la consommation électrique des ménages et des parties communes de l'immeuble.

Les communs

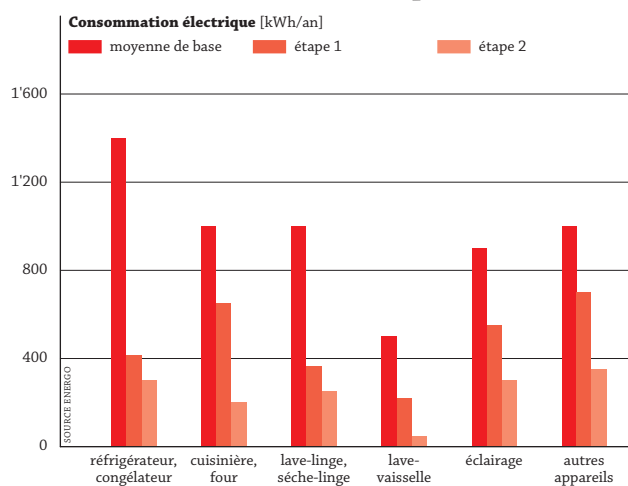
Sous le nom "communs" de la Blancherie, on regroupe la consommation électrique des secteurs suivants : éclairage des couloirs, des garages et des extérieurs, ventilation du garage, des cuisines et des salles de bain, fonctionnement des machines à laver, séchoirs, ascenseurs, pompe, brûleur, régulation de la chaufferie.

Ce poste représente 82'000 kWh/an. L'optimisation energo a permis d'économiser 10 %, soit 8'200 kWh/an.

Mesures entreprises

- Diminution des heures de fonctionnement de la ventilation (WC, cuisines, garages),
- arrêt des pompes de circulation.

Évolution de la consommation électrique d'une maison individuelle, famille de 4 personnes



Exemple : pour une famille de 4 personnes dans une maison individuelle, il y a trois niveaux de consommation différents (v. graphique). La première colonne montre la consommation moyenne. La deuxième montre que la consommation baisse de moitié par rapport à la moyenne si l'on utilise la meilleure technologie existante sur le marché. La troisième montre que la consommation peut être 4 fois moins importante si l'on utilise de meilleurs appareils, plus performants et du solaire thermique pour le lavage du linge et de la vaisselle.

Consommation électrique [kWh/an]	Moyenne de base	Etape 1	Etape 2
Réfrigérateur et congélateur	1'400	415	300
Cuisinière et four	1'000	650	200
Lavage et séchage du linge	1'000	365	250
Lavage de la vaisselle	500	220	50
Eclairage	900	550	300
Appareils électriques	1'000	700	350
Total	5'800	2'900	1'450

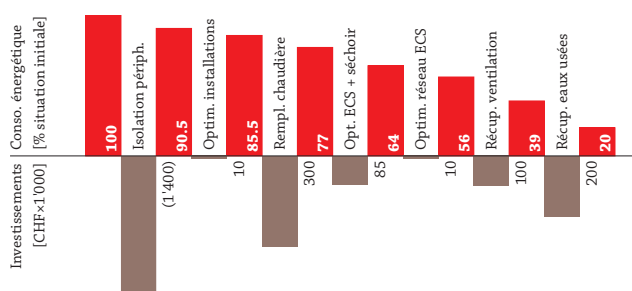
11. Solutions écartées

Les interventions et adaptations qui ont été réalisées sur l'immeuble de la Blancherie ne sont pas les seules solutions possibles dans le cadre de l'approche DER. Il existe un panel d'autres mesures d'optimisation qui n'étaient pas adaptées ou pas nécessaires dans le cas de la Blancherie, mais qui pourraient être envisageables pour d'autres bâtiments.

	Avantages	Inconvénients
Ventilation douce	Limitation des pertes thermiques dues à l'aération par les fenêtres.	Difficulté d'installation et impact très important sur le bâtiment.
Bois déchiqueté (plaquettes, pelets)	Ressource renouvelable.	Émissions de particules fines (90 mg/m ³) beaucoup plus grandes que pour le gaz (0.1 mg/m ³), non adapté en milieu urbain.
		Installation nécessitant des transformations de locaux importantes.
		Approvisionnement en combustible local non garanti dans la durée.
Chauffage à distance	Existe depuis 1934 à la Ville de Lausanne, utilise la chaleur de l'incinération des déchets.	L'immeuble de la Blancherie n'est pas raccordé. Quand il le sera, cela augmentera la part d'énergie renouvelable utilisée.
Pompe à chaleur	Certaines pompes à chaleur électriques tirent leur source froide de sondes implantées dans le terrain.	Pas applicable à la Blancherie car la surface du terrain disponible n'est pas suffisante. Pour atteindre les 55 °C de l'eau de chauffage, il faudrait compléter cette installation par une chaudière à gaz, ce qui engendrerait des coûts supplémentaires.
Panneaux solaires thermiques (en toiture)	Énergie renouvelable, technologie éprouvée.	Difficulté d'installation sur une tour telle que la Blancherie (encombrement, peu de place en toiture). Coûts importants.
Panneaux solaires photovoltaïques (façade sud)	Énergie renouvelable, technologie éprouvée.	Coûts d'installation importants.

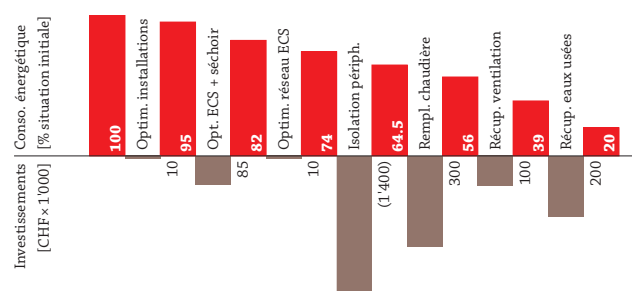
12. Synthèse : combiner optimisation énergétique et entretien courant

Mesures prises à la Blancherie



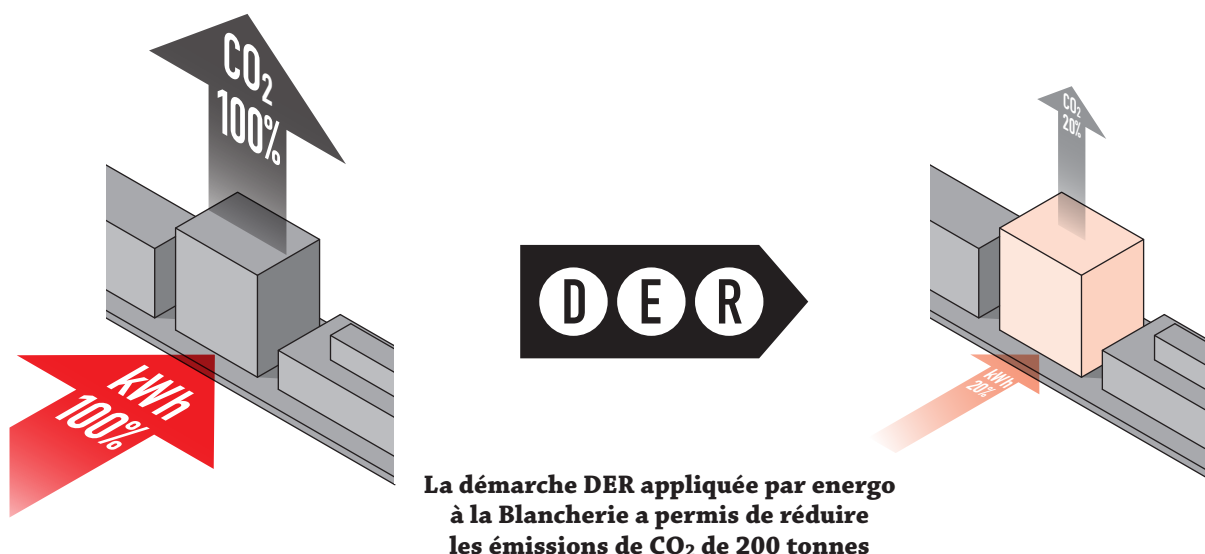
Dans le cas de la Blancherie, la rénovation de l'enveloppe a été le point de départ du processus de réduction de la consommation d'énergie. Toutefois, cet ordre n'est pas obligatoire. La rénovation des façades peut intervenir bien après la mise en œuvre d'autres mesures d'économies comme la gestion de l'énergie. Il est possible d'obtenir rapidement de conséquentes économies d'énergie sans engager de dépenses importantes. L'isolation de l'enveloppe peut par exemple attendre, pour être combinée avec les travaux d'entretien nécessaires des façades.

Autre calendrier des travaux possible



Les deux schémas ci-dessus montrent que des scénarios d'investissement très différents sont possibles pour obtenir un résultat final équivalent. Ceci permet par exemple aux gestionnaires d'immeubles de combiner au mieux les travaux d'entretien et les mesures d'optimisation énergétique. Cette recherche de synergies peut générer d'importantes économies en simplifiant les travaux de chantier et permettre une répartition équilibrée des frais entre propriétaires et locataires.

13. Conclusion : l'optimisation thermique, levier d'une politique énergétique durable



Le projet d'assainissement de la Blancherie est exemplaire : il permet de quantifier et de mesurer précisément chaque intervention effectuée. Il démontre qu'une forte diminution des émissions de CO₂ peut être réalisée dans le secteur de la rénovation des bâtiments locatifs en combinant des mesures connues et maîtrisées. La consommation thermique des immeubles peut ainsi être divisée par 4 sans recours à des solutions de substitution d'énergie primaire. L'approche DER mise en œuvre à la Blancherie est applicable à tous les bâtiments du parc immobilier suisse.

C'est un message fort pour la politique énergétique de la Suisse, car la prise en compte des mesures d'optimisation énergétique des immeubles dans le calcul des compensations CO₂ permettrait de réduire la dépendance en énergie fossile du pays et de compenser localement l'impact CO₂ de la louable décision de sortir du nucléaire. Par ailleurs, la rémunération sur le marché carbone des démarches d'optimisation énergétique du parc locatif constituerait un levier considérable pour dynamiser le secteur de la rénovation, créateur d'emplois verts.

Nous espérons vivement que l'exemple concret décrit dans la présente publication pourra inciter d'autres propriétaires d'immeubles à optimiser leurs performances énergétiques et convaincre les autorités qu'une transition vers des modèles de société plus durables est possible en généralisant ce type de démarche.





Fondation Charles Léopold Mayer pour le progrès de l'Homme
av. Charles Dickens 6
CH-1006 Lausanne
www.fph.ch

energo®

L'efficacité énergétique
dans le bâtiment

energo
rte du Bois 37
case postale 248
CH-1024 Ecublens
www.energo.ch



10¹³ prod/com
av. Charles Dickens 6
CH-1006 Lausanne
www.1013.eu

