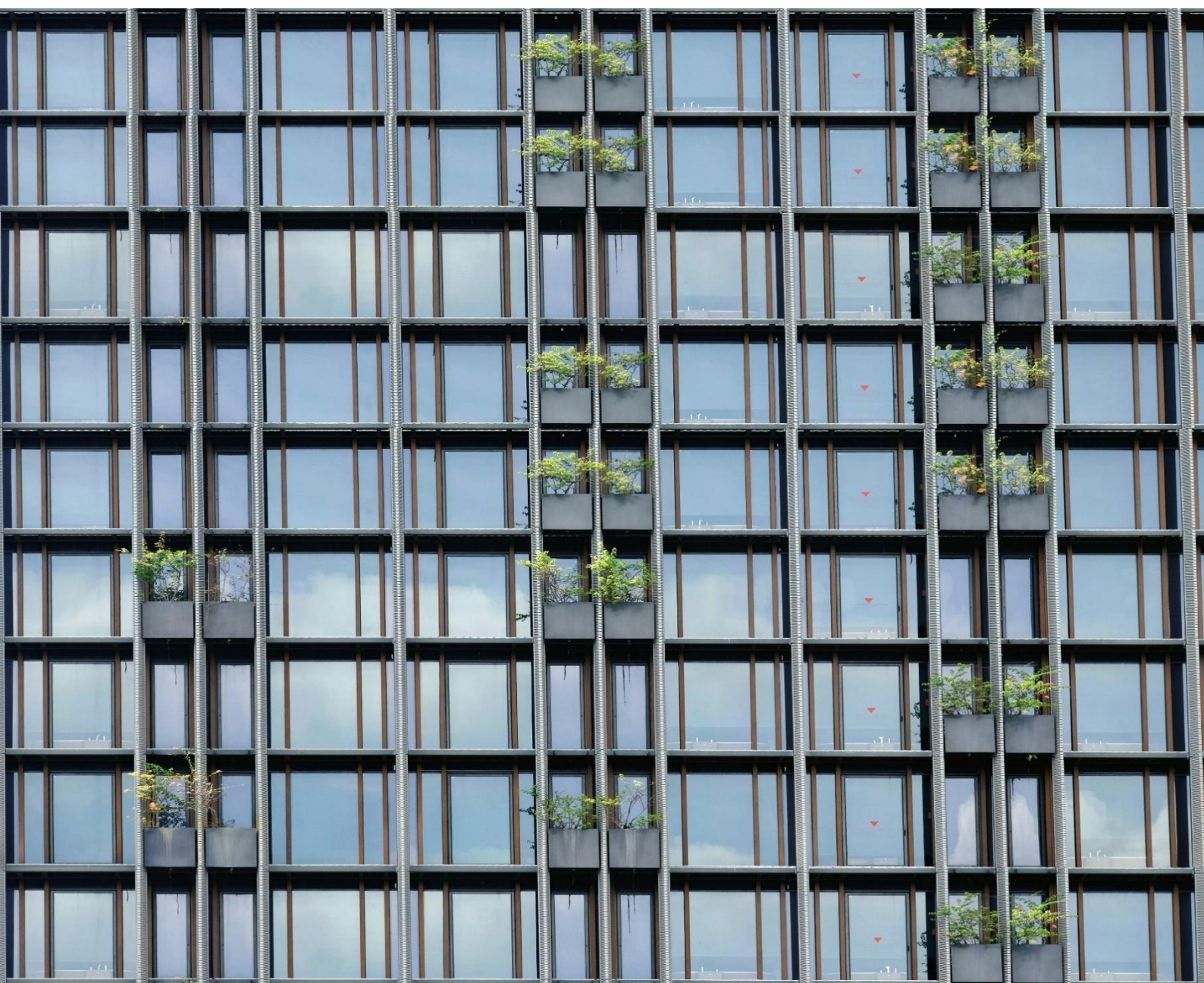


Pompes à chaleur et transition énergétique en Suisse : perspectives Genève & Vaud



Pompes à chaleur et transition énergétique en Suisse : perspectives Genève & Vaud

Livre blanc E4S

Enrico Gandino, Alisa Gessler, Julia Bory, Jean-Pierre Danthine

Octobre 2025

Auteur principal : Enrico Gandino

Rédaction et supervision : Alisa Gessler, Julia Bory

Supervision stratégique : Prof. Jean-Pierre Danthine

Crédits pour l'image du titre : Unsplash

© **Enterprise for Society Center (E4S), 2025.** Enterprise for Society (E4S) est une initiative conjointe de l'Université de Lausanne, par l'intermédiaire de sa Faculté des sciences économiques et commerciales (UNIL-HEC), l'Institut pour le développement du management (IMD) et l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), sous la direction de son Collège de gestion de la technologie, avec pour mission d'inspirer et d'activer la transition vers une économie résiliente et inclusive dans les limites de la planète, en tenant compte des opportunités et des défis soulevés par les changements scientifiques et technologiques. Nous inspirons la transformation sociale et économique par nos recherches ; nous formons la prochaine génération de leaders grâce à notre programme de master en gestion durable et technologie ; et nous activons le changement grâce aux projets à fort impact de notre pilier Activation.

Table des matières

Résumé	4
1. Introduction	6
2. Situation actuelle et objectifs de transition	6
3. Types de pompes à chaleur	8
3.1 Source air-eau	8
3.2 Source géothermique	9
3.3 Systèmes hybrides	9
3.4 Pompes à chaleur et chauffage urbain	9
4. Focus régional : Vaud et Genève	11
4.1 Vaud	11
4.2 Genève	12
5. Obstacles systémiques et solutions possibles	13
5.1 Obstacles techniques	14
5.2 Obstacles sociaux et comportementaux	15
5.3 Obstacles financiers et économiques	16
5.4 Obstacles politiques, réglementaires et administratifs	17
6. Avantages de la mise à l'échelle	18
7. Conclusion	21
Glossaire	22
Références	23

Résumé

Ce document examine la transition énergétique en Suisse, en mettant l'accent sur les cantons de **Vaud** et **de Genève**, où différentes approches de décarbonisation du chauffage sont à l'étude.

Le chauffage est au cœur du défi de la neutralité carbone : **environ 70 % de la consommation énergétique des bâtiments est consacrée au chauffage et à l'eau chaude, ce qui rend les bâtiments responsables d'environ 22 % des émissions de CO₂ du pays.**¹ Atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 dépendra donc du remplacement des chaudières au fioul et au gaz par des solutions plus propres.

Les pompes à chaleur constituent une alternative pratique : alimentées à l'électricité, elles captent la chaleur provenant de sources naturelles et fournissent de la chaleur de manière beaucoup plus efficace qu'une chaudière traditionnelle.

Leur adoption s'est rapidement développée. Les pompes à chaleur sont désormais la solution privilégiée pour **les nouvelles constructions : les trois quarts des bâtiments suisses construits au cours des dix dernières années en sont déjà équipés.**² Mais la situation est différente pour les maisons existantes, en particulier dans des villes comme **Lausanne** et **Genève**, où les rénovations sont plus difficiles à réaliser en raison de coûts plus élevés, de contraintes techniques et d'un cadre juridique complexe.

Les cantons prennent des mesures. **Le Canton de Vaud** a mis en place des subventions, simplifié les permis et adopté une loi visant à éliminer progressivement le chauffage fossile d'ici **2040**.³ **Genève** est allée plus loin en fixant une échéance à **2030**.⁴ Les municipalités de Vaud et de Genève encouragent les solutions collectives telles que le chauffage urbain. Toutefois, des défis majeurs subsistent : coûts initiaux élevés, règles différentes d'un canton à l'autre et exigences techniques dans les bâtiments anciens. En outre, la pénurie de professionnels qualifiés et la difficulté de coordonner les décisions entre les multiples propriétaires, locataires et municipalités retardent souvent les rénovations. Pour surmonter ces obstacles, il faut un ensemble de mesures équilibrées, notamment une simplification des permis, un soutien financier prévisible, une planification à long terme et des projets pilotes qui démontrent des compromis viables entre coût, confort et efficacité.

Les avantages sont considérables. Pour **les ménages**, les pompes à chaleur signifient des factures potentiellement moins élevées et certainement plus prévisibles (si le gaz et les combustibles fossiles sont progressivement supprimés), un plus grand confort et une valeur immobilière plus élevée à long terme. Pour **les investisseurs**, les

¹ Office fédéral de l'environnement, 2025.

² SwissInfo, 2024.

³ État de Vaud, 2025.

⁴ République et Canton de Genève, 2020.

pompes à chaleur offrent des perspectives d'investissements d'impact ~~stable et durable~~, en phase avec les objectifs climatiques. Pour **la société**, les pompes à chaleur permettent de réduire les émissions, de créer de nouveaux emplois et d'améliorer la sécurité énergétique.

Les pompes à chaleur ne sont plus expérimentales. Avec des politiques claires, des financements novateurs et une meilleure coordination entre les cantons et les services publics, elles peuvent passer de leur niche actuelle à la colonne vertébrale du chauffage résidentiel en Suisse d'ici 2050.

1. Introduction

Le chauffage est l'un des principaux facteurs de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre en Suisse.

Les bâtiments représentent environ 40 % de la consommation finale d'énergie du pays, dont environ 70 % sont destinés au chauffage des locaux et à la production d'eau chaude. Selon l'Office fédéral de l'environnement, le secteur du bâtiment est responsable d'environ un cinquième des émissions totales de CO₂ de la Suisse, principalement en raison de l'utilisation continue de chaudières au fioul et au gaz.⁵ Cette dépendance au chauffage fossile contraste fortement avec le mix électrique suisse, déjà dominé par l'hydroélectricité et d'autres sources à faible émission de carbone.

Comme les systèmes de chauffage ont généralement une durée de vie de 20 à 30 ans, les remplacer trop lentement revient à maintenir les émissions pendant des décennies. **La stratégie énergétique 2050** du gouvernement fédéral et le plan climatique à long terme reconnaissent tous deux que la décarbonisation du parc immobilier est essentielle pour atteindre les objectifs de zéro émission nette d'ici le milieu du siècle.

Les pompes à chaleur sont apparues comme l'une des alternatives les plus prometteuses. Elles utilisent **l'électricité pour capter la chaleur de l'air, du sol ou de l'eau et la restituer à l'intérieur**. Les appareils modernes sont **trois à cinq fois plus efficaces qu'un système de chaudière traditionnel**⁶ et, lorsqu'ils sont alimentés par le réseau suisse d'énergie renouvelable, ils ne produisent pratiquement aucune émission au point d'utilisation.

Au-delà des avantages climatiques, les pompes à chaleur réduisent la dépendance aux combustibles importés, offrent une autonomie et donc des coûts énergétiques plus stables pour les ménages et améliorent la qualité de l'air dans les zones densément peuplées.

2. Situation actuelle et objectifs de transition

La Suisse a déjà réalisé des progrès notables dans le domaine des pompes à chaleur, mais une croissance beaucoup plus rapide est nécessaire pour atteindre les objectifs climatiques à long terme.

Au milieu des années 2020, environ **350 000 à 400 000 unités étaient en service**, principalement dans des maisons individuelles. Les pompes à chaleur sont désormais

⁵ Office fédéral de l'environnement, 2025.

⁶ Agence internationale de l'énergie, 2022.

la solution privilégiée pour **les nouvelles constructions**, environ **trois quarts** d'entre elles en étant équipées. En 2023, les ventes ont dépassé les 43 000 unités, une année record,⁷ et un signe de l'évolution de la technologie et de la sensibilisation du public, accélérée par les prix élevés du gaz dans le contexte de la guerre menée par la Russie en Ukraine.

Malgré cela, la plupart des bâtiments existants dépendent encore du chauffage aux combustibles fossiles et le taux d'installation reste trop faible pour les éliminer rapidement. Pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, la Suisse aura besoin d'environ **1,5 million** de pompes à chaleur (voir figures 1 et 2).⁸ Cela implique d'installer des dizaines de milliers d'unités chaque année pendant les prochaines décennies.

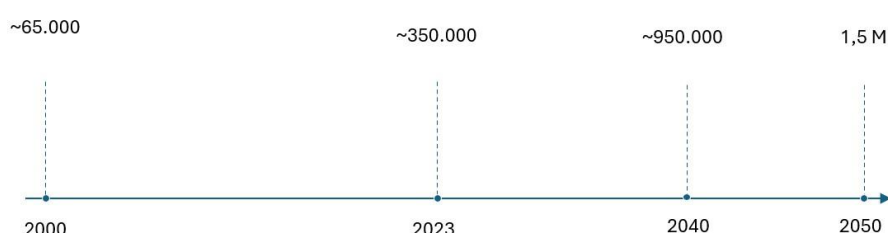


Figure 1 : Calendrier d'adoption des pompes à chaleur en Suisse

Les stratégies énergétiques nationales et cantonales identifient les pompes à chaleur comme une technologie clé pour parvenir à un secteur du bâtiment neutre sur le plan climatique, avec des mesures intermédiaires visant à accélérer leur déploiement à grande échelle (voir figure 2). En juin 2023, les électeurs suisses ont approuvé la **Loi sur le Climat et l'Innovation**,⁹ débloquant ainsi d'importants fonds fédéraux pour le chauffage renouvelable.

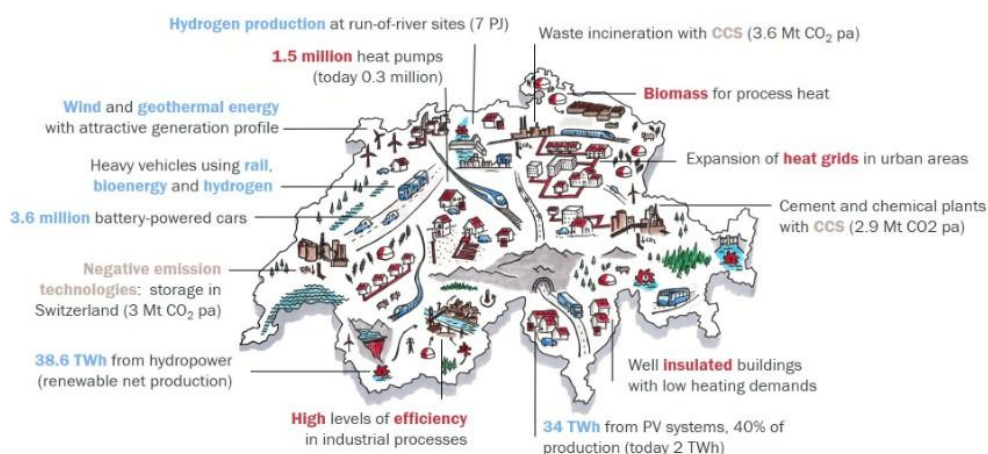


Figure 2 : Objectifs pour une Suisse climatiquement neutre d'ici 2050 (*Perspectives énergétiques 2050+, 2023*)

⁷ GSP, 2024, Rapport annuel 2023.

⁸ Office fédéral suisse de l'énergie, 2023.

⁹ Conseil fédéral, 2023.

De nombreux cantons ont également mis en place leurs propres mesures incitatives. Pourtant, en 2024, les installations ont connu un ralentissement tandis que les ventes de systèmes fossiles ont brièvement augmenté, principalement en raison des taux d'intérêt élevés, des prix élevés de l'électricité et de la baisse des prix du pétrole et du gaz.¹⁰ Cela montre que l'adoption de ces technologies dépend non seulement de la technologie et des politiques, mais aussi des conditions économiques à court terme.

3. Types de pompes à chaleur

Toutes les pompes à chaleur fonctionnent selon le même principe qu'un **réfrigérateur, mais en sens inverse** : grâce à un cycle frigorifique, elles transfèrent la chaleur provenant **de sources externes (air, sol ou eau)** vers le bâtiment (voir figure 3). Le processus repose sur un fluide de travail à bas point d'ébullition qui s'évapore et se condense pour transporter efficacement la chaleur à l'intérieur. L'efficacité d'une pompe à chaleur est exprimée par son **Coefficient de Performance (COP)**, qui indique la quantité de chaleur utile produite par unité d'électricité consommée (voir ENCADRÉ 1).

ENCADRÉ 1 : Coefficient de performance

L'efficacité d'une pompe à chaleur est mesurée par son **COP** : le rapport entre la chaleur produite et l'électricité consommée.

$\text{COP } 1 = 1 \text{ kWh de chaleur à partir de } 1 \text{ kWh d'électricité}$ (comme un ancien radiateur électrique).

La plupart des pompes à chaleur modernes atteignent des COP de 3 à 5 dans des conditions normales en Suisse, surpassant largement les chaudières à gaz. Les performances sont meilleures lorsque la source de chaleur est plus chaude et lorsque le système de chauffage du bâtiment fonctionne à des températures plus basses (par exemple, chauffage par le sol au lieu de radiateurs chauds).

Les dernières générations de pompes à chaleur, équipées de technologies de compression avancées et utilisant des fluides frigorigènes à faible **Potentiel de Réchauffement Global (PRG)**, ont déjà atteint des coefficients de performance saisonniers nettement plus élevés.

3.1 Source air-eau

Les systèmes air-eau puisent la chaleur de l'air extérieur à l'aide d'un ventilateur et la transfèrent dans le système de chauffage à eau de la maison. Ce sont les plus courants en Suisse, **leur coût variant généralement entre 25 000 et 40 000 CHF pour**

¹⁰ Swissinfo, 2024.

une maison individuelle, installation et travaux annexes compris. Ils sont bien adaptés aux rénovations et atteignent un **COP** saisonnier **d'environ 3 à 3,5**. Les unités extérieures peuvent générer un certain bruit, bien que les nouveaux modèles aient considérablement réduit ce problème.

3.2 Source géothermique

Les pompes à chaleur géothermiques utilisent des forages souterrains ou des tuyaux horizontaux remplis de fluide pour absorber la température constante de la terre et transférer la chaleur à l'intérieur. Elles constituent le type de pompe à chaleur le plus efficace, atteignant généralement un **COP de 4 à 5**, et fonctionnent de manière fiable et silencieuse, même pendant les périodes froides. Cependant, leur installation est plus coûteuse, principalement en raison des exigences en matière de forage et des permis nécessaires, le coût total du système pour une maison individuelle variant généralement entre **50 000 et 70 000 CHF**. C'est pourquoi elles sont plus courantes dans les bâtiments neufs ou les grands projets immobiliers que dans les simples rénovations.

3.3 Systèmes hybrides

Les pompes à chaleur hybrides combinent une pompe à chaleur avec une autre source de chauffage, telle qu'une chaudière, et basculent entre les deux selon les besoins. Elles peuvent être utiles dans le cas de rénovations difficiles ou lorsque le forage n'est pas possible, mais elles augmentent à la fois le coût et la complexité.

3.4 Pompes à chaleur et chauffage urbain

Les systèmes de pompes à chaleur à grande échelle utilisent des sources à basse température telles que l'eau des lacs, des rivières ou des eaux usées, et distribuent la chaleur via des réseaux urbains pour desservir plusieurs bâtiments. Cette approche centralisée remplace simultanément de nombreuses chaudières à combustibles fossiles, améliorant ainsi l'efficacité et maximisant l'utilisation locale des énergies renouvelables.

Il existe également des modèles décentralisés, dans lesquels une source thermique commune alimente des bâtiments équipés de pompes à chaleur individuelles. Lorsque des unités réversibles sont installées, ces systèmes assurent à la fois le chauffage et le refroidissement. Ils sont de plus en plus adoptés dans des villes suisses telles que Genève et Lausanne, alliant efficacité, flexibilité et utilisation durable des ressources locales.

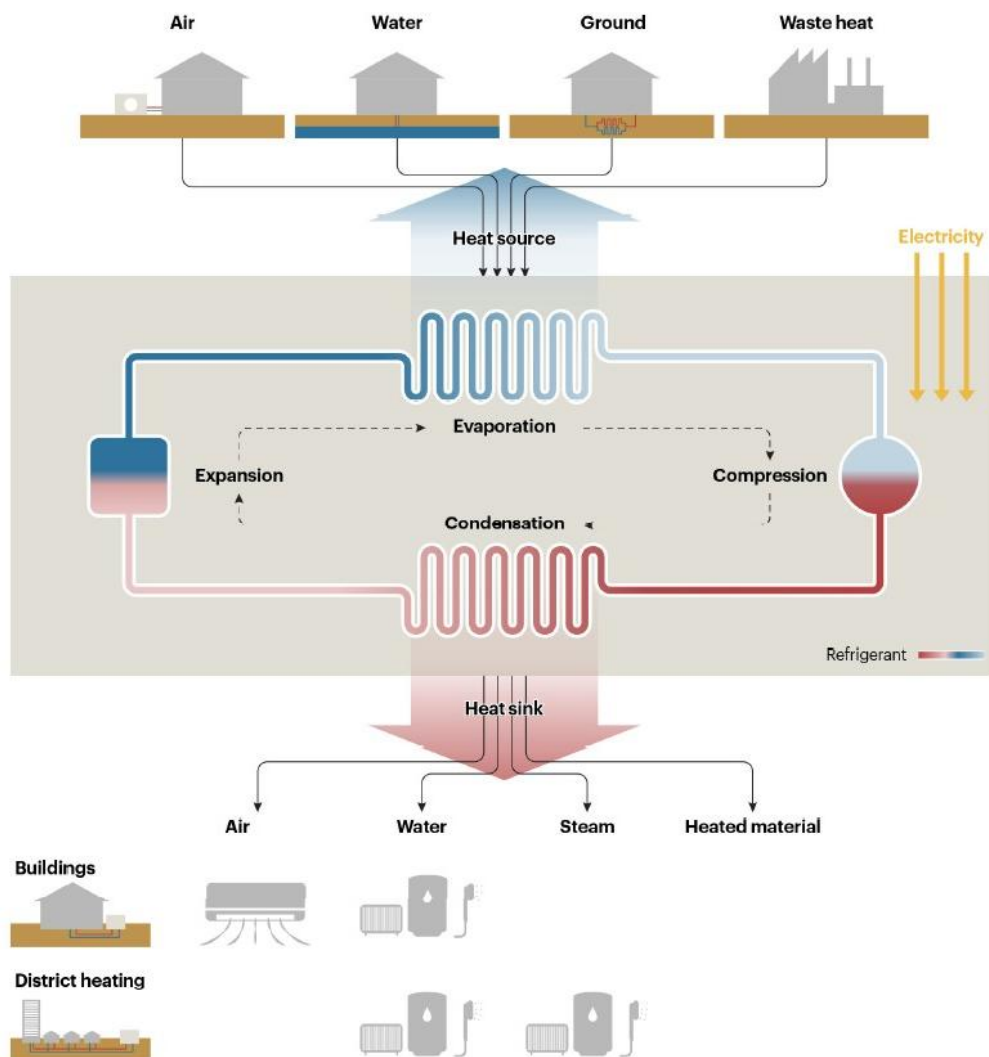


Figure 3 : Comment fonctionnent les pompes à chaleur (AIE, 2022)

4. Focus régional : Vaud et Genève

Vaud et Genève adoptent des approches différentes pour promouvoir les pompes à chaleur, reflétant leurs contextes politiques et leurs réalités locales différents. **Genève** est un canton compact, largement urbain, où la ville et le canton se chevauchent, ce qui permet une planification centralisée. **Vaud** est plus grand et plus varié, avec la ville de Lausanne entourée de nombreuses petites villes et zones rurales où les solutions énergétiques urbaines sont plus difficiles à reproduire. Leurs programmes de soutien diffèrent donc tant par leur orientation que par leur mise en œuvre.

ENCADRÉ 2 : Performance énergétique (classes CECB)

Le **CECB (Certificat Énergétique Cantonal des Bâtiments)** est le certificat énergétique officiel suisse pour les bâtiments. Il évalue la performance énergétique de **A (très efficace)** à **G (médiocre)** et fournit des recommandations d'amélioration.¹¹

Environ **la moitié des bâtiments suisses ont été construits avant l'entrée en vigueur des normes d'efficacité énergétique**.¹² Par conséquent, de nombreux biens immobiliers se situent dans les catégories CECB les plus basses.

Les pompes à chaleur sont particulièrement efficaces dans les bâtiments bien isolés, où des températures d'eau plus basses suffisent pour assurer un chauffage efficace. Les bâtiments mal isolés peuvent tout de même utiliser des pompes à chaleur et réduire considérablement leurs émissions par rapport à d'autres systèmes de chauffage, mais avec une efficacité moindre. Des cantons tels que Vaud et Genève associent souvent les subventions à des améliorations de l'isolation ou à des niveaux minimaux de performance énergétique afin de garantir un fonctionnement fiable et rentable.

4.1 Vaud

Le canton de Vaud a mis en place un solide système de subventions pour rendre les pompes à chaleur attractives. Grâce au **Programme Bâtiments** fédéral-cantonal,¹³ combiné à des compléments locaux versés par les communes, les ménages peuvent bénéficier d'une aide généreuse lorsqu'ils remplacent leurs anciens systèmes de chauffage au fioul, au gaz ou à résistance électrique. Dans de nombreux cas, ces subventions couvrent une part importante de l'investissement, ce qui contribue à réduire les obstacles financiers au changement.

¹¹ CECB, 2024.

¹² Office fédéral de la statistique.

¹³ Confédération suisse, 2020.

Au-delà du soutien financier, le canton de Vaud a également pris des mesures pour réduire les obstacles administratifs. Jusqu'à récemment, toute personne installant une pompe à chaleur air-eau dans une maison existante devait faire face à de longs délais et à des frais élevés en raison de la nécessité d'obtenir un permis de construire complet. En 2024, les règles ont été modifiées (pour les maisons individuelles et les petits immeubles) : les pompes à chaleur air-eau et air-air standard qui respectent les limites de bruit et de taille ne nécessitent désormais qu'une simple notification à la commune, plutôt qu'un permis complet. Ce changement permet aux propriétaires de remplacer les chaudières défectueuses dans les délais normaux des entrepreneurs, plutôt que d'attendre des mois pour obtenir une autorisation. Les systèmes géothermiques restent soumis à un processus d'autorisation en raison des exigences en matière de forage et de protection des eaux souterraines. Dans les zones situées à plus de 1 000 mètres d'altitude, où les conditions climatiques sont plus rigoureuses, la procédure simplifiée ne s'applique qu'aux bâtiments certifiés **Minergie** (norme suisse pour les bâtiments à haute efficacité énergétique et à faibles émissions) ou classés **CECB C** (voir ENCADRÉ 2) ou mieux.¹⁴

Les incitations financières sont augmentées lorsque des travaux d'isolation ou d'autres améliorations de l'enveloppe du bâtiment sont réalisés en même temps que l'installation d'une pompe à chaleur. Les projets qui améliorent considérablement la cote CECB (par exemple, en passant de la classe E ou F à la classe D ou mieux) peuvent bénéficier de subventions combinées dans le cadre du *Programme Bâtiments*.

La **Loi Cantonale sur l'Énergie (LVLEne)**, adoptée par le **Conseil d'État** en 2024 et dont l'entrée en vigueur progressive est prévue à partir de 2026, constitue une évolution politique majeure.¹⁵ Cette loi établit un cadre contraignant pour la transition énergétique dans les bâtiments, fixant des objectifs intermédiaires tels qu'une **réduction de 60 % des émissions d'ici 2030** et la **neutralité carbone d'ici 2050**. La loi est déjà en cours de révision, avec des propositions visant à renforcer encore les objectifs et à accélérer l'élimination progressive des systèmes de chauffage à combustibles fossiles.

4.2 Genève

Genève a adopté une approche claire, fondée sur la réglementation, pour décarboner le chauffage des bâtiments. Son **Plan Directeur de l'Énergie (PDE) 2020-2030** fixe l'objectif de mettre fin au chauffage à base de combustibles fossiles d'ici 2030,¹⁶ interdisant les nouvelles chaudières au fioul et au gaz et exigeant le remplacement des systèmes obsolètes par des solutions de chauffage renouvelables. Les propriétaires de bâtiments doivent également améliorer l'isolation, sous peine d'amendes en cas de non-respect. Des exemptions ne s'appliquent que lorsque les

¹⁴ État de Vaud, 2024.

¹⁵ État de Vaud, 2025.

¹⁶ République et Canton de Genève, 2020.

coûts de rénovation sont jugés disproportionnés sur le plan économique ou qu'il existe une impossibilité technique, ce qui garantit l'équité tout en maintenant l'ambition.

Parallèlement, le canton continue d'offrir des subventions pour le chauffage renouvelable, en particulier dans les immeubles collectifs. Cependant, Genève se concentre de plus en plus sur les systèmes énergétiques collectifs desservant des quartiers entiers. À la suite d'un vote public en 2023, le canton a établi un **monopole public sur le chauffage urbain** dans les zones urbaines densément peuplées afin d'assurer une coordination stratégique et une harmonisation avec ses objectifs climatiques et énergétiques.

Les grandes pompes à chaleur et les réseaux thermiques se développent, utilisant la géothermie, les eaux de surface et d'autres sources renouvelables pour fournir une chaleur efficace et à faible teneur en carbone là où les systèmes partagés offrent une plus grande praticité et une meilleure rentabilité.

L'innovation financière est un autre élément déterminant de la stratégie énergétique de Genève. De nouveaux modèles de partenariat public-privé voient le jour, avec un partage des investissements et de l'exploitation entre les acteurs locaux et les autorités cantonales, ce qui réduit les risques et favorise une adoption plus large. L'un des défis consiste à garantir que les zones situées en dehors du centre-ville (en dehors du réseau principal de chauffage urbain) puissent accéder au chauffage renouvelable grâce à un soutien ciblé et à des technologies adaptées. Ensemble, ces mesures démontrent l'engagement de Genève à combiner réglementation, incitations et collaboration afin de parvenir à un environnement bâti à faible émission de carbone et socialement juste.

5. Obstacles systémiques et solutions possibles

Le passage des chaudières à combustibles fossiles aux pompes à chaleur en Suisse est ralenti par divers **obstacles : limites techniques, perceptions sociales, lacunes financières et réglementations inégales**.

ENCADRÉ 3 : Types de bâtiments

Maisons individuelles

Généralement faciles à équiper, car la décision revient à un seul propriétaire et il y a souvent de la place pour une unité extérieure ou un forage. Les besoins en chauffage sont modestes, de sorte que les systèmes standard de 5 à 20 kW sont abordables et largement disponibles. De nombreuses villas en Suisse utilisent déjà des pompes à chaleur. Les maisons anciennes mal isolées peuvent nécessiter des travaux de rénovation afin d'éviter une consommation d'électricité élevée en hiver.

Une part importante des maisons individuelles appartient à des personnes âgées de plus de 60 ans,¹⁷ un segment démographique généralement moins enclin à investir dans des rénovations énergétiques majeures, en partie en raison d'horizons d'investissement plus courts et de la complexité administrative des programmes de subventions. Il est donc essentiel d'encourager ce groupe à agir afin d'accélérer la transition énergétique dans le secteur résidentiel.

Maisons multifamiliales

Plus complexes à rénover. Les décisions doivent être prises conjointement par les propriétaires, les locataires ou les copropriétaires. Les solutions toutes faites pour les rénovations de grande envergure sont encore limitées et nécessitent souvent des travaux d'ingénierie sur mesure. Environ un logement suisse sur sept est détenu dans le cadre du système **de Propriété Par Étages (PPE)**, dans lequel chaque propriétaire d'appartement doit donner son accord pour les rénovations communes. Ce modèle de propriété collective, bien qu'efficace pour le partage des coûts, retarde souvent les décisions concernant le remplacement du chauffage et la modernisation des bâtiments. Cependant, avec une coordination et une planification adéquates, les pompes à chaleur peuvent également fonctionner efficacement dans les grands immeubles d'habitation, en particulier lorsqu'elles sont associées à des systèmes communs ou à des solutions énergétiques hybrides.

Les sections suivantes présentent les principaux obstacles identifiés lors des discussions avec les principales parties prenantes, ainsi que les solutions possibles présentées dans les encadrés ci-dessous, dont certaines sont déjà mises en œuvre ou à l'étude.

5.1 Obstacles techniques

Une grande partie des bâtiments suisses reste inefficace sur le plan énergétique (voir ENCADRÉ 2). Sans rénovations énergétiques adéquates, les rénovations risquent d'entraîner une baisse de l'efficacité et une augmentation de la consommation d'électricité. Les contraintes physiques sont également fréquentes : les systèmes géothermiques nécessitent une géologie et des forages appropriés, ce qui n'est pas toujours possible ou autorisé, tandis que les unités aérothermiques nécessitent un espace extérieur souvent rare dans les zones urbaines densément peuplées.

Les limites en matière de bruit et la protection du patrimoine peuvent également restreindre les options d'installation. Les immeubles collectifs (voir ENCADRÉ 3) posent des défis supplémentaires.

Les solutions standardisées pour les systèmes de plus grande envergure ne sont pas encore très répandues, ce qui signifie que les projets nécessitent souvent une

¹⁷ Swissinfo, 2024.

ingénierie sur mesure. Cela augmente à la fois les coûts et les délais, tout en sollicitant davantage le nombre limité d'installateurs qualifiés.

Le renforcement du réseau électrique peut également s'avérer nécessaire lorsque de nombreux bâtiments d'un même quartier passent simultanément à l'énergie solaire.

ENCADRÉ 4.1 : Solutions possibles

- **Incitations** : coordonner et renforcer les subventions pour les améliorations énergétiques en cartographiant le parc immobilier et en donnant la priorité aux interventions sur les propriétés les moins efficaces et les plus adaptées à une rénovation.
- **Infrastructures** : soutenir les infrastructures partagées (forages communaux ou réseaux de quartier) afin de réduire les coûts et les contraintes d'espace.
- **Rénovations** : promouvoir des programmes de rénovation standardisés pour les immeubles collectifs, afin de réduire le besoin d'ingénierie sur mesure.
- **Réseau** : coordonner avec les opérateurs de réseau pour planifier des renforcements dans les zones où l'on prévoit une forte utilisation des pompes à chaleur ou d'autres usages électriques tels que la mobilité.

5.2 Obstacles sociaux et comportementaux

La sensibilisation, les habitudes et les perceptions erronées influencent fortement les décisions. De nombreux propriétaires ne remplacent leur chaudière que lorsqu'elle tombe en panne après une longue durée de vie, souvent (s'ils le peuvent encore) par habitude, par le même système fossile. Les idées fausses persistent : certains croient (à tort) que les pompes à chaleur ne fonctionnent pas pendant les hivers suisses, qu'elles sont bruyantes ou qu'elles nécessitent automatiquement des modifications perturbatrices du bâtiment.

L'acceptation par le voisinage est également importante. Dans les zones densément peuplées, les résidents peuvent s'opposer à l'installation d'unités extérieures pour des raisons esthétiques ou sonores, même si les normes sont respectées. Ces préoccupations, réelles ou perçues, ralentissent les projets.

ENCADRÉ 4.2 : Solutions possibles

- **Campagnes** : lancer des campagnes cantonales pour dissiper les mythes sur les performances hivernales et le bruit.
- **Projets pilotes** : financer des rénovations pilotes dans des immeubles d'habitation types afin de prouver que les pompes à chaleur peuvent fonctionner même dans des bâtiments mal isolés.
- **Information** : fournir des comparaisons claires des coûts et des économies à long terme afin de réduire l'incertitude et le scepticisme.

- **Engagement** : impliquer les résidents par le biais de réunions de quartier avant les projets collectifs afin de répondre à leurs préoccupations.
- **Planification** : encourager les propriétaires et les gestionnaires immobiliers à planifier tôt le remplacement des systèmes de chauffage, en évaluant les besoins énergétiques et l'isolation afin de choisir des systèmes efficaces et de gérer efficacement les coûts.

5.3 Obstacles financiers et économiques

Les obstacles financiers restent importants, car l'investissement initial nécessaire pour la modernisation des pompes à chaleur, en particulier dans les immeubles collectifs, est souvent nettement plus élevé que pour le remplacement des chaudières conventionnelles. L'incertitude quant aux coûts d'exploitation ajoute à l'hésitation : les prix de l'électricité ont augmenté ces dernières années, tandis que les prix des combustibles fossiles ont fluctué, réduisant temporairement l'écart économique. Les retours sur investissement peuvent varier de 10 à 15 ans, ce qui peut sembler long pour certains propriétaires, en particulier les retraités. Là où les taux d'intérêt sont élevés cela limite encore davantage l'accès à des financements abordables.¹⁸

Dans les logements locatifs, le partage des incitations entre propriétaires et locataires reste un obstacle majeur : les propriétaires supportent les coûts d'investissement, tandis que les locataires bénéficient à terme de factures moins élevées. En l'absence de mécanismes efficaces de partage des avantages, de nombreux propriétaires reportent leur décision.

Au niveau du système, les besoins d'investissement s'élèvent à plusieurs milliards de francs pour l'ensemble du parc immobilier, mais ils sont dispersés entre de nombreux petits projets. Les regrouper dans des portefeuilles agrégés pourrait les rendre plus attractifs pour les investisseurs institutionnels et les fonds de financement vert.

ENCADRÉ 4.3 : Solutions possibles

- **Subventions** : maintenir des subventions substantielles (couvrant environ 10 à 30 % des coûts d'investissement), les cantons pouvant offrir un soutien plus important aux ménages à faibles revenus.
- **Prêts** : faciliter l'accès à des prêts verts à faible taux d'intérêt ou garantis par le biais de programmes de financement cantonaux ou coopératifs afin de réduire les obstacles initiaux.
- **Modèles de services** : promouvoir les programmes « chaleur en tant que service » ou les contrats énergétiques qui permettent aux ménages de payer des frais réguliers au lieu d'un investissement initial.

¹⁸ Atténuer les risques et lever les obstacles. Frontiers in Sustainable Cities, 2024.

- **Tarifs** : encourager les tarifs préférentiels d'électricité en dehors des heures de pointe afin d'améliorer la compétitivité des pompes à chaleur en termes de coûts.
- **Cofinancement** : soutenir les structures de financement collectif ou coopératif, en particulier pour les immeubles locatifs ou en copropriété, afin de partager les coûts et de réduire les risques individuels.

5.4 Obstacles politiques, réglementaires et administratifs

La gouvernance décentralisée de la Suisse complique la transition vers les pompes à chaleur. Chaque canton applique ses propres règles en matière de permis de construire, de forage et de réglementation du bruit, ce qui entraîne des différences procédurales importantes. Ces variations sont souvent source de confusion pour les installateurs et les propriétaires, les autorisations pouvant parfois prendre plusieurs mois.

Les facteurs politiques ajoutent à l'incertitude. Les ajustements fréquents des lois cantonales sur l'énergie ou les mesures nationales soudaines peuvent susciter une résistance de la part du public, en particulier lorsque les réglementations sont introduites plus rapidement que les gens ne peuvent s'y adapter. Dans certains cas, des délais de remplacement serrés ont même conduit à une ruée vers l'installation de systèmes fossiles avant l'entrée en vigueur des nouvelles interdictions.

L'équité sociale est un autre défi majeur. Pour les ménages à faibles revenus, l'investissement initial nécessaire pour une pompe à chaleur peut être hors de portée, tandis que dans les immeubles collectifs, les coûts de rénovation peuvent se traduire par une augmentation des loyers. Si elle n'est pas compensée par une diminution des charges et en l'absence de mécanismes de soutien ~~pour remédier à ces disparités~~, la transition énergétique risque d'être perçue comme injuste, ce qui compromettrait son acceptation par le public et ralentirait les progrès collectifs.

ENCADRÉ 4.4 : Solutions possibles

- **Règles** : simplifier l'octroi des permis en harmonisant les procédures cantonales et en garantissant des processus d'approbation plus rapides et plus transparents. Permettre l'installation de pompes à chaleur standard via une notification en ligne plutôt que par une autorisation complète et permettre aux municipalités de coordonner les projets au niveau local.
- **Services publics** : encourager les entreprises à participer à des systèmes à l'échelle du quartier ou partagés lorsque les rénovations individuelles ne sont pas réalisables. Renforcer la coopération avec les municipalités et les coopératives afin de garantir un accès régional équitable.
- **Équité** : offrir des subventions ciblées aux ménages à faibles revenus et aux coopératives de logement afin d'éviter les augmentations de loyer et de

favoriser l'équilibre social. Compléter ces mesures par des programmes de rénovation abordables et une aide à la relocalisation si nécessaire.

6. Avantages de la mise à l'échelle

Selon **Energy Perspectives 2050+**, qui présente la stratégie nationale suisse pour la transition énergétique, **les pompes à chaleur pourraient fournir environ 70 % du chauffage résidentiel d'ici le milieu du siècle**. L'ENCADRÉ 5 résume les principaux avantages de leur déploiement à grande échelle sur les plans **économique, environnemental** et **social**.

ENCADRÉ 5 : Avantages

Parties prenantes	Principaux avantages
Propriétaires et locataires	Factures moins élevées et efficacité : les pompes à chaleur modernes atteignent généralement des COP compris entre 3 et 5 dans les conditions suisses. Cette efficacité élevée réduit considérablement la demande énergétique totale et les émissions par rapport aux systèmes au fioul ou au gaz, même lorsque l'électricité n'est que partiellement renouvelable.¹⁹ Coûts énergétiques prévisibles : les prix de l'électricité en Suisse sont restés relativement stables ces dernières années, tandis que les prix des combustibles fossiles ont connu une plus grande volatilité et sont soumis à une augmentation des coûts liés au carbone. Par conséquent, le chauffage à l'électricité offre aux ménages des coûts de fonctionnement à long terme plus prévisibles. Des logements parés pour l'avenir : les bâtiments équipés de pompes à chaleur sont déjà conformes aux politiques cantonales visant à éliminer progressivement les chaudières à combustibles fossiles, ce qui évite des rénovations coûteuses ultérieurement. Valeur patrimoniale et confort : les améliorations énergétiques améliorent les cotes CECB, augmentent le confort intérieur et peuvent accroître considérablement la valeur marchande et l'attractivité des bâtiments. Ces améliorations renforcent la qualité globale et la résilience du parc immobilier, créant des

¹⁹ Agence internationale de l'énergie, 2022.

	avantages durables tant pour les occupants que pour les propriétaires.²⁰ Rentabilité : alliant un rendement élevé à un entretien réduit, les pompes à chaleur permettent de réaliser des économies substantielles tout au long de leur durée de vie. Avec 15 à 20 ans de fonctionnement fiable (et des prix de l'électricité stables), elles offrent des coûts inférieurs sur le cycle de vie à ceux des systèmes à combustibles fossiles.
Investisseurs et entreprises	Croissance du marché : pour atteindre l'objectif fédéral de 1,5 million de pompes à chaleur d'ici 2050, il faut installer des dizaines de milliers d'appareils par an, ce qui représente un pipeline solide et prévisible pour les fabricants, les installateurs et les foreurs. Création d'emplois : le déploiement à grande échelle devrait créer des milliers d'emplois locaux dans les domaines de l'installation, de la maintenance et de la modernisation. Rendements stables à long terme : les modèles <i>de chaleur en tant que service</i> et les portefeuilles d'investissement agrégés peuvent offrir des flux de trésorerie stables, similaires à ceux des services publics, qui attirent les investisseurs à long terme, même si les données du marché sont encore émergentes. Conformité et alignement ESG : les portefeuilles immobiliers modernisés restent attractifs pour les investisseurs à la recherche d'actifs conformes aux normes d'émission et aux objectifs de performance environnementale de plus en plus stricts.
Société et environnement	Réduction des émissions : le chauffage des bâtiments représente environ 22 % des émissions nationales de CO₂. Le remplacement des systèmes fossiles par des pompes à chaleur pourrait donc contribuer de manière substantielle aux objectifs climatiques de la Suisse.²¹ Sécurité énergétique : en remplaçant le pétrole et le gaz importés par de l'électricité principalement d'origine hydraulique et renouvelable produite dans le pays, les pompes à chaleur renforcent l'indépendance énergétique.

²⁰ Jondeau, E., & Pauli, A. (2025).

²¹ Office fédéral de l'environnement, 2025.

Flexibilité du réseau : grâce à des commandes intelligentes et à des programmes de réponse à la demande, les pompes à chaleur peuvent fonctionner pendant les heures creuses et absorber les excédents d'énergie renouvelable, ce qui contribue à la stabilité du réseau.²²

Création de valeur locale : les investissements restent dans les communautés suisses, profitant aux entrepreneurs et aux fournisseurs locaux plutôt qu'au financement des combustibles importés.

Résilience, confort et santé : les pompes à chaleur fournissent une chaleur fiable en hiver et un refroidissement en été, améliorant le confort et la qualité de l'air en évitant les émissions de particules et d'oxydes d'azote provenant des systèmes de combustion.

²² Agence internationale de l'énergie, 2022.

7. Conclusion

Les consultations avec des experts locaux et l'expérience sur le terrain confirment que les pompes à chaleur fournissent désormais un chauffage fiable et efficace, même pendant les hivers alpins les plus rigoureux. Le défi pour la Suisse n'est plus **technologique**, mais concerne désormais **l'échelle, la coordination et le financement**. Il est encourageant de constater que des progrès sont visibles. Les systèmes modernes sont plus silencieux, plus efficaces et s'adaptent mieux aux bâtiments complexes tels que les immeubles collectifs. Les instruments financiers se diversifient, tandis que les lois cantonales éliminent progressivement les combustibles fossiles. La sensibilisation du public s'accroît également, les pompes à chaleur devenant un élément visible et normal du paysage urbain et rural.

À l'avenir, plusieurs priorités détermineront la rapidité avec laquelle la Suisse pourra accélérer le déploiement :

- **Une politique stable** : des calendriers clairs pour l'élimination progressive des systèmes fossiles et des incitations transparentes donneront aux ménages, aux propriétaires, aux locataires et aux investisseurs la confiance nécessaire pour planifier l'avenir.
- **Solutions à grande échelle** : les projets pilotes réussis devraient être mis à profit comme pratique standard à l'échelle nationale, et les enseignements tirés devraient être partagés entre les cantons et les communes.
- **Main-d'œuvre et chaînes d'approvisionnement** : il est essentiel d'augmenter le nombre d'installateurs qualifiés et de renforcer les chaînes d'approvisionnement afin d'éviter les goulets d'étranglement.
- **Collaboration** : une action conjointe entre les autorités, les services publics, les investisseurs et les citoyens garantira à la fois l'équité et l'efficacité.
- **Suivi et flexibilité** : il convient de suivre non seulement le nombre d'installations, mais aussi la performance énergétique, la rentabilité et l'impact social, en adaptant les stratégies si nécessaire.

La prochaine étape consiste à maintenir un rythme soutenu d'installations, à renforcer la main-d'œuvre et à rationaliser les procédures d'octroi de permis et de financement. Les obstacles à la mise à l'échelle peuvent être réduits en consolidant le savoir-faire technique et l'expérience des parties prenantes acquise dans le cadre de projets pilotes, tout en harmonisant les cadres réglementaires. Le principal défi consiste à coordonner l'accélération de l'adoption des pompes à chaleur à l'échelle nationale (en particulier dans les rénovations d'immeubles collectifs) en trouvant un équilibre entre la réduction rapide des émissions et les contraintes pratiques de rénovation, grâce à une combinaison de modèles géothermiques, air-eau et hybrides adaptés au parc immobilier diversifié de la Suisse.

Glossaire

CECB : Certificat Énergétique Cantonal des Bâtiments

COP : Coefficient de performance

GSP/FWS : Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur/
Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (Association suisse pour les pompes à
chaleur)

PRG : Potentiel de réchauffement global

LVLEne : Loi vaudoise sur l'énergie

PDE : Plan directeur de l'énergie (plan directeur énergétique du canton de Genève)

PPE : Propriété par étages

Références

Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB). (2024). *Certificat énergétique cantonal des bâtiments*.

<https://www.cecb.ch>

État de Vaud. (2024). *Simplification de la procédure d'installation de pompes à chaleur*.

<https://www.vd.ch/actualites/communiqués-de-presse-de-letat-de-vaud/detail/communiqué/simplification-de-la-procedure-dinstallation-de-pompes-a-chaleur-1708932153>

État de Vaud. (2025). *Législation sur l'énergie*.

<https://www.vd.ch/environnement/energie/legislation>

État de Vaud. (2025). *Loi vaudoise sur l'énergie (LVLEne) – Revised Energy Law*.

<https://www.vd.ch/djes/projet-de-loi-sur-lenergie>

Office fédéral de l'environnement (OFEV). (2025). *Émissions de gaz à effet de serre des bâtiments*.

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/climate/state/data/greenhouse-gas-inventory/buildings.html>

Office fédéral de la statistique (OFS). (22 septembre 2025). *En 2024, un cinquième des ménages étaient équipés d'une pompe à chaleur*.

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/news/whats-new.assetdetail.36141952.html>

Office fédéral de la statistique (OFS). (s.d.). *Bâtiments par période de construction*.

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/statistics/construction-housing/buildings/period.html>

Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP). (2024). *Rapport annuel 2023*.

<https://www.fws.ch/fr>

Agence internationale de l'énergie (AIE). (2022). *L'avenir des pompes à chaleur*.

<https://www.iea.org/reports/the-future-of-heat-pumps>

Jondeau, E., & Pauli, A. (2025). *Anticiper la décote énergétique : un modèle de valorisation pour les investisseurs immobiliers*.

République et Canton de Genève. (2020). *Plan directeur de l'énergie (PDE) 2020–2030*.

<https://www.ge.ch/document/plan-directeur-energie-2020-2030>

Swissinfo.ch. (15 mai 2024). *Il devient de plus en plus difficile d'accéder à la propriété en Suisse.*

<https://www.swissinfo.ch/eng/workplace-switzerland/owning-a-home-becomes-increasingly-difficult-in-switzerland/77500922>

Swissinfo.ch. (18 juillet 2024). *Plus de pompes à chaleur et moins de mazout : comment les Suisses chauffent leurs maisons.*

<https://www.swissinfo.ch/eng/climate-solutions/more-heat-pumps-and-less-oil-how-the-swiss-heat-their-homes/88226331>

Swissinfo.ch. (4 décembre 2024). *La Suisse, ce pays de pompes à chaleur qui reste féru de mazout.*

<https://www.swissinfo.ch/fre/solutions-climatiques/la-suisse-ce-pays-de-pompes-%C3%A0-chaleur-qui-reste-f%C3%A9ru-de-mazout/88387724>

Confédération suisse. (2020). *Programme Bâtiments – Programme fédéral-cantonal pour la promotion de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables dans le bâtiment.*

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/efficacite-energetique/programme-batiments.html>

Office fédéral de l'énergie (OFEN). (2024). *Bâtiments.*

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/en/home/efficiency/buildings.html>

Office fédéral de l'énergie (OFEN). (2023). *Perspectives énergétiques 2050+.*

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/en/home/policy/energy-perspectives-2050-plus.html>

Conseil fédéral. (2023). *Loi sur le climat et l'innovation : loi fédérale sur les objectifs de protection du climat, l'innovation et le renforcement de la sécurité énergétique.*

<https://www.admin.ch/gov/en/start/documentation/votes/20230618/climate-and-innovation-act.html>

Zapata Riveros, J., Gallati, J., & Ulli-Beer, S. (2024). *Atténuer les risques et lever les obstacles : contrats d'approvisionnement énergétique dans les immeubles collectifs – Une perspective écosystémique. Frontiers in Sustainable Cities.*

<https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-cities/articles/10.3389/frsc.2024.1460960/full>