

Pompe à chaleur biothermique



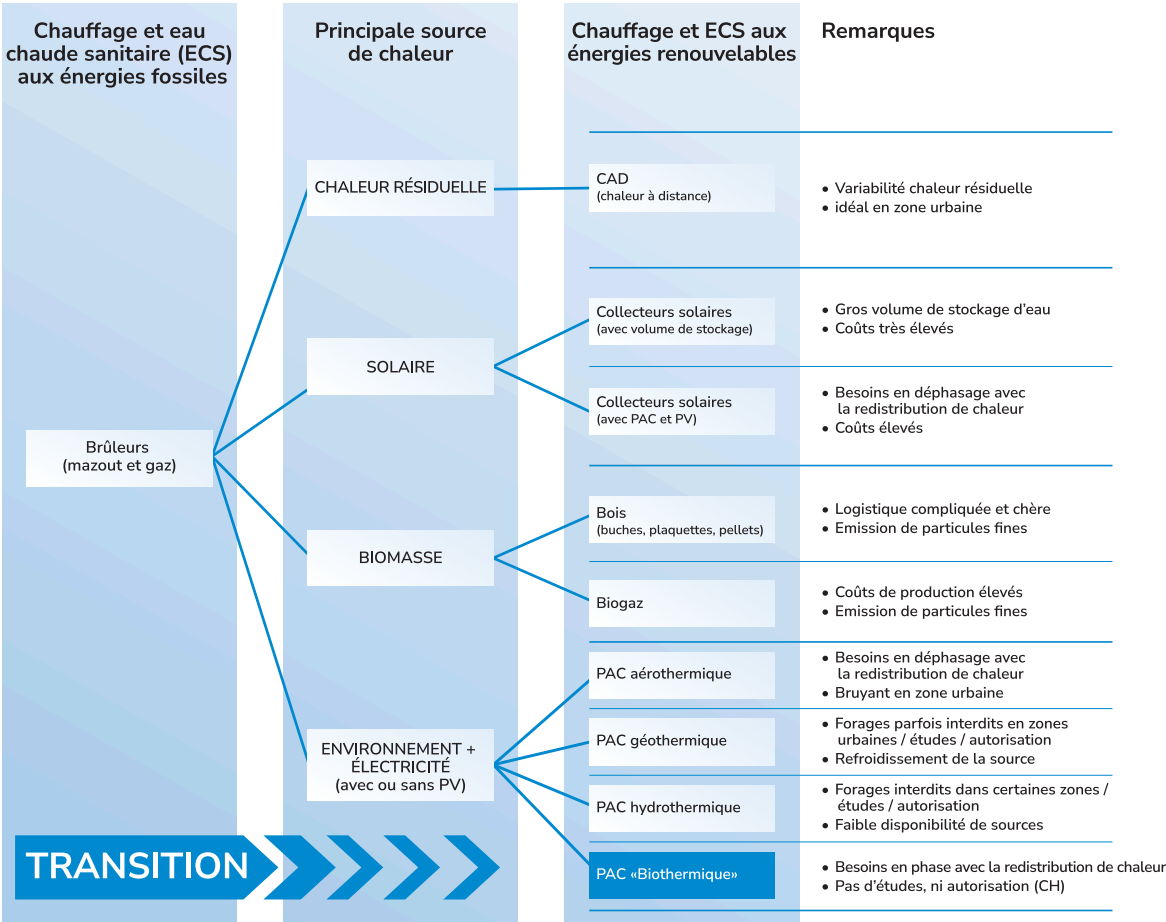
La toiture végétalisée pour une récupération de chaleur active et en phase avec la consommation

PRÉSENTATION

Chauffer et refroidir aux énergies renouvelables, sans bruit en ville comme ailleurs, filtrer et retenir l'eau, séquestrer du CO₂, promouvoir la biodiversité, lutter contre les îlots de chaleur, isoler thermiquement et phoniquement, prolonger la longévité d'une toiture ? Découvrez notre solution intégrée de régulation thermique efficace, écologique et intelligente.

En investissant dans l'innovation technologique, nous relevons les défis de notre époque avec des solutions efficaces et profitables, qui améliorent la qualité de vie et contribuent à la transition vers un avenir plus durable.

Transition énergétique



Les différents systèmes de pompes à chaleur (PAC)

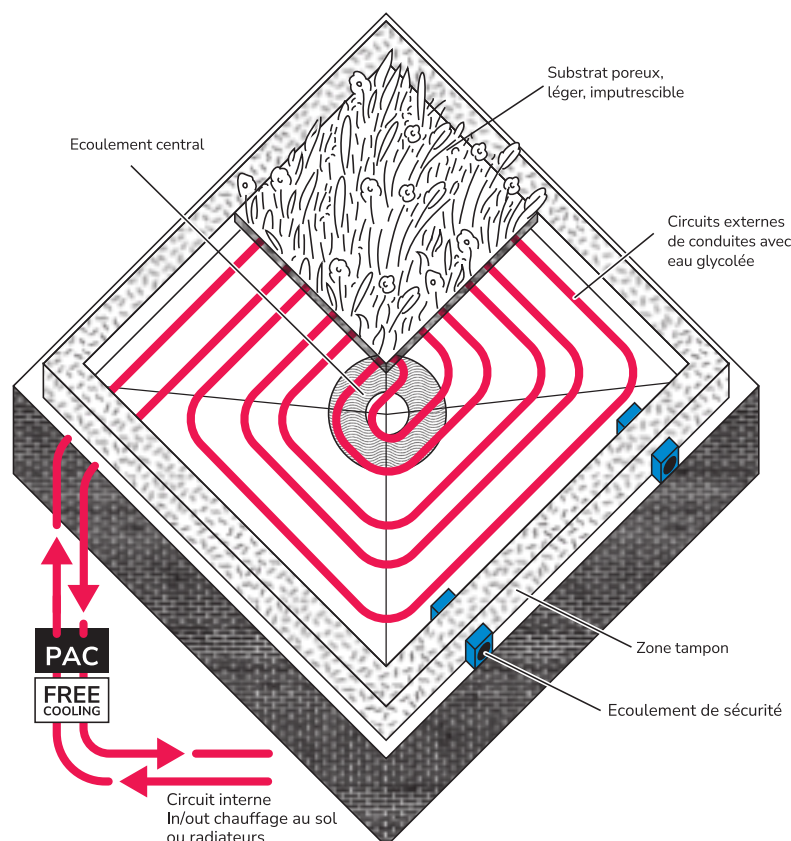
	Aérothermique	Géothermique	Notre solution «Biothermique»	Hydrothermique
CHAUFFAGE	☀️	☀️☀️☀️	☀️☀️☀️	☀️☀️☀️☀️
INSTALLATION	\$\$	\$\$\$\$	\$\$\$	\$\$\$\$
ENTRETIEN	\$\$\$	\$\$	\$\$\$	\$\$\$
LONGÉVITÉ	🕒🕒	🕒🕒🕒🕒	🕒🕒🕒🕒🕒	🕒🕒🕒🕒🕒
BRUIT	🔊🔊🔊🔊	🔊	🔊	🔊
CLIMATISATION	❄️❄️❄️❄️	❄️❄️❄️❄️❄️	❄️❄️❄️❄️❄️	❄️❄️❄️❄️❄️❄️
MILIEU URBAIN	✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓

Intégration horizontale

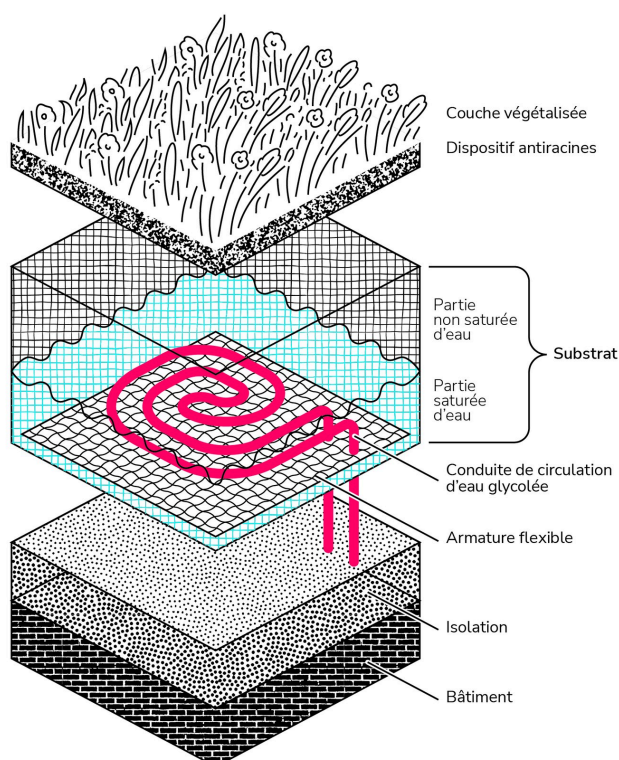
(exemple d'un toit plat avec écoulement central)

La végétalisation est un mélange de plantes non ligneuses, incluant des mousses naturellement présentes sur les toitures plates (ou implantées).

Le substrat est poreux, léger et imputrescible. Dans sa partie saturée, l'eau est emprisonnée dans la porosité : il n'y a ni mouvements d'eau ni pertes de chaleur par convection ($\neq$ piscine).



Intégration verticale



Les conduites de circulation d'eau sont fixées à une armature flexible non métallique, qui absorbe les dilatations volumiques liées à l'eau et aux différences de température.

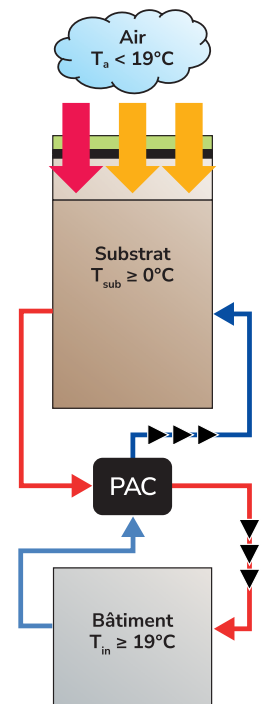
Une ségrégation thermique (bonne isolation) sépare le bâtiment du système d'échange thermique. L'échange de chaleur entre l'extérieur et l'intérieur se fait de manière active.

Chauffage

La couche végétalisée, faite de mousses et de plantes herbacées, offre une surface foliaire par mètre carré exceptionnellement élevée. Ce contact avec l'air humide provoque une importante condensation (ainsi que gel et sublimation), qui permet de récupérer une grande quantité d'énergie latente. Le soleil, l'air, la pluie et certaines structures du bâtiment sont d'autres sources de chaleur inépuisables.

Le substrat saturé d'eau stocke ces apports et les transfère lentement vers le fond, ce qui crée un rephasage entre les besoins et la disponibilité de la chaleur : une performance supérieure à celle d'une PAC aérothermique, tributaire du cycle jour-nuit.

Le réseau est déployé quelques centimètres sous la surface, au bas du substrat saturé, et reste hors gel en plein hiver grâce au fort gradient de température. La PAC eau/eau offre, à température de source égale, des COP et SCOP supérieurs aux PAC sol/eau ou air/eau. Le système se recharge chaque jour, sans baisse de la température de la source au fil des années.



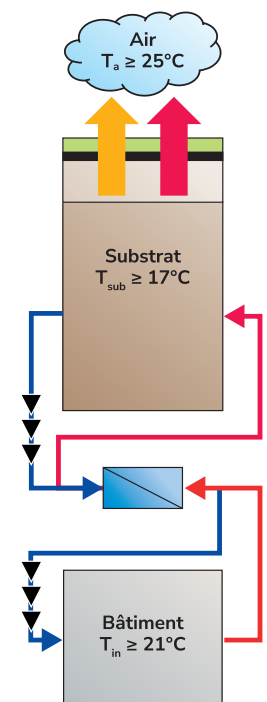
Refroidissement

Évaporation + transpiration

Les mousses ne possèdent pas de stomates. En été, elles évaporent et transpirent nettement plus que d'autres plantes et fonctionnent naturellement comme une pompe à chaleur inversée. Ce refroidissement ne nécessite pas de PAC.

L'évapotranspiration extrait la chaleur du système : le substrat peut être 6 à 10°C plus frais que l'air, assez pour refroidir agréablement les pièces à moindre frais. Le circuit externe transfère la chaleur au circuit interne par un échangeur à plaques.

En été, la PAC peut produire l'eau chaude sanitaire (ECS) avec une efficacité très élevée ; en puisant la chaleur du substrat, elle améliore encore le refroidissement.



Objectifs de développement durable



BioThermal HP contribue à 11 des 17 objectifs de développement durable de l'ONU.

Les réels bénéfices

- 1. Une PAC en ville et ailleurs**
Dans les zones où le bruit est limité et là où les sondes géothermiques ou hydrothermiques sont interdites (conduites souterraines, nappes phréatiques).
- 2. Chauffage et refroidissement efficaces**
L'eau du substrat fonctionne comme une batterie thermique. À température de source égale, ce système eau/eau est plus efficace (COP, SCOP) que l'aérothermie et la géothermie (6 ans de données comparatives).
- 3. Monovalent ou bivalent**
Selon l'isolation et le nombre d'étages, le système fournit toute la chaleur ou travaille en tandem ou en alternance, par exemple avec un chauffage fossile existant lors d'une rénovation partielle.
- 4. Recharge journalière**
Pas d'épuisement progressif de la source comme avec les sondes géothermiques. Par temps couvert, le rayonnement indirect apporte encore environ +50 % ; pluie, air et structures complètent.
- 5. Synergies été comme hiver**
En été, produire l'eau chaude sanitaire améliore le refroidissement. En hiver, puiser la chaleur favorise la rosée et le transfert d'énergie latente de l'air vers le substrat.
- 6. Installation simple**
Ni étude acoustique, ni étude géologique, ni forage. En Suisse, comme pour une végétalisation (hors terrasse), une simple annonce suffit en principe, sans autorisation de construire.
- 7. Un coût maîtrisé**
Moins cher que des sondes géothermiques, plus cher qu'une installation aérothermique, avec une économie d'échelle : ajouter des circuits coûte moins que multiplier les forages.
- 8. Compatible avec le solaire**
Combinable avec des panneaux photovoltaïques ou des capteurs thermiques pour viser 100 % d'autoconsommation.
- 9. Peu d'entretien**
Une végétation relativement basse, maintenue par un pH bas, un appauvrissement en oxygène et une couche anti-racinaire qui empêche les plantes ligneuses de pousser.
- 10. Valoriser une surface inexploitée**
Capter de l'énergie et végétaliser le toit, pour répondre aux multiples défis de la transition énergétique et écologique.

AUTRES BÉNÉFICES ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

- | | |
|---|--|
| 1. Séquestration du CO₂ atmosphérique
environ 400 à 800 g CO ₂ par m ² et par an | 5. Meilleure isolation thermique et phonique
confort intérieur toute l'année |
| 2. Refuge pour la biodiversité
milieux, végétation, faune et corridors biologiques | 6. Toiture plus durable
écarts de température réduits |
| 3. Rétention et filtration des eaux de pluie
réduction de la taxe d'évacuation des eaux | 7. Esthétique en milieu urbain
valorisation et architecture écologique |
| 4. Lutte contre les îlots de chaleur
albédo et microclimat | |

Système d'échange thermique pour la régulation thermique d'un bâtiment



Système d'échange thermique disposé sur un toit, comprenant un substrat en partie saturé en eau surmonté d'une couche végétalisée favorisant la condensation et l'évapotranspiration, et un dispositif de diffusion thermique comportant une pompe et un réseau de captage permettant les échanges thermiques avec le volume d'échange.

INVENTEUR / DÉPOSANT

Andy Siegenthaler

CONTACT

www.biothermalhp.com, rubrique [Contact \(boutons email\)](#).

MANDATAIRE

P&TS SA (AG, LTD.), Neuchâtel, Suisse



Pose des circuits externes de captage sur un toit plat

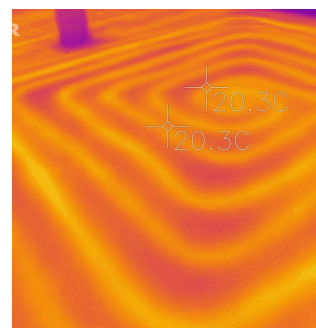
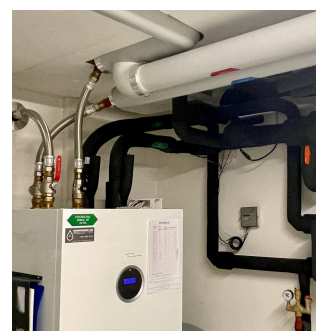


Image thermique d'un circuit interne en spirale



Local technique : distributeurs des circuits externes



Chaufferie : intégration des circuits internes et externes avec la pompe à chaleur ou l'échangeur à plaques

Opportunité de licence pour une technologie à fort impact environnemental

Notre innovation est protégée par un brevet d'invention déposé dans le cadre du Traité de coopération en matière de brevets (PCT). La demande internationale WO2021/165824 a été déposée le 18 février 2021, avec une priorité du 20 février 2020 (CH). Le brevet européen (EP 4107443) a été publié dans le Bulletin européen des brevets du 24 avril 2024. Après les phases nationales, le brevet a été délivré et est en vigueur dans les juridictions suivantes : EP-UP, Suisse, Royaume-Uni, Irlande, Espagne, Japon, Corée du Sud, Australie, Nouvelle-Zélande et États-Unis.

Notre brevet représente une avancée significative pour les énergies renouvelables dans le bâtiment. Il offre une occasion unique de se différencier tout en luttant contre le réchauffement climatique et la perte de biodiversité, et apporte des solutions à des problèmes croissants liés aux transitions énergétique et écologique.

Entreprise, autorité publique ou privée : en prenant une licence (unique, simple, exclusive, géographique, sous-licence), vous accédez à une propriété intellectuelle de premier plan, avec le soutien continu de notre équipe.

Écrire à BioThermal HP



Écrire à ImpactGreening



www.biothermalhp.com



Le site en ligne
biothermalhp.com/

