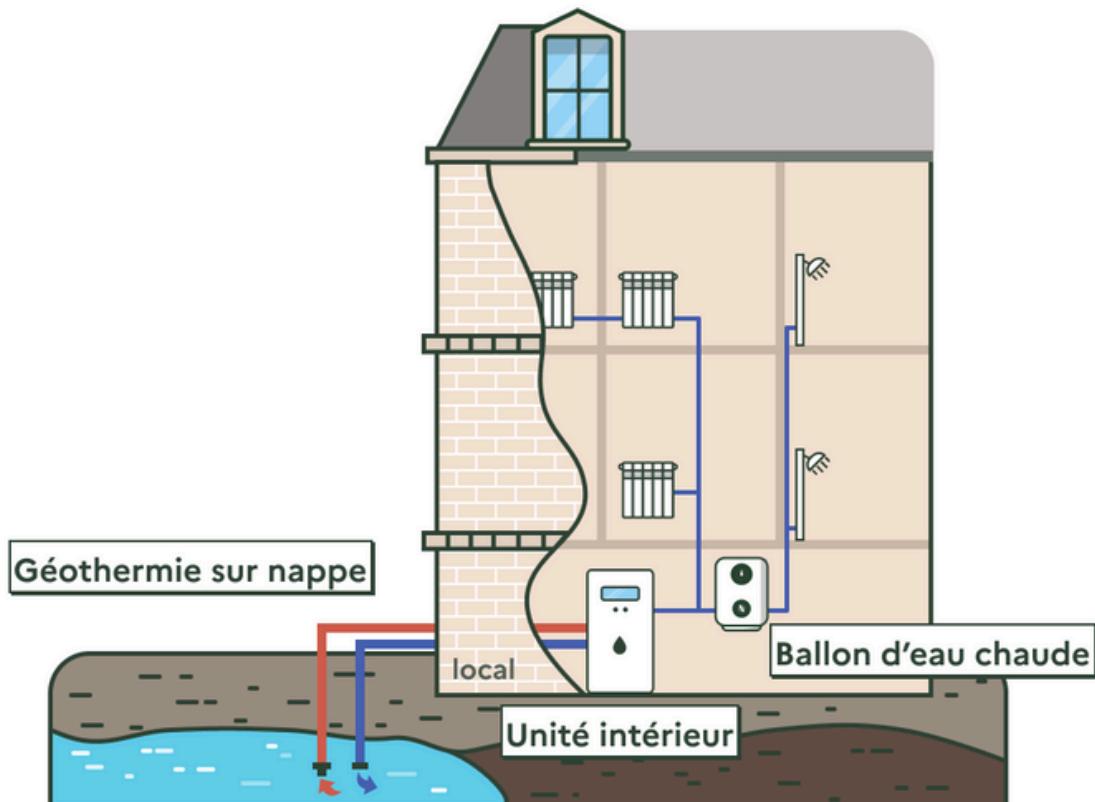


PAC Eau / Eau géothermie sur nappe

La géothermie permet de chauffer un bâtiment et de produire de l'eau chaude sanitaire en exploitant la chaleur naturellement présente sous nos pieds, entre 10 et 200 mètres de profondeur. Cette chaleur est captée dans l'eau dans une nappe phréatique, puis utilisée par une pompe à chaleur géothermique (PACg) qui élève la température pour chauffer le bâtiment.

Chauffage : Oui

Eau chaude sanitaire : Oui ou non



Performance énergétique

Gain de lettre DPE : 1 à 2 classes

Coût du MWh : Entre 90 et 110 € HT/ MWh
(coût complet moyen des PAC aquifères)

Emission CO₂ : Très faible

15 g CO₂/kWhth en phase d'exploitation

Production de froid : Possible
(rafraîchissement ou climatisation)

Le rafraîchissement est quasiment gratuit si les émetteurs sont adaptés (avec un plancher ou ventilo-convecteur)

Détails

Nuisance sonore : Aucune

Impact des travaux : Important

Travaux importants dans les parties extérieures collectives pour le forage dans la nappe.

Coût d'installation par logement : Élevé

En raison des forages nécessaires pour les sondes verticales → Entre 8 et 11 000 €

Coût de maintenance par logement : Modéré

Principalement pour la vérification des circuits et de la pompe → environ 100€/an

Conditions d'installation

Zone géographique

Pour installer une PAC géothermique sur sonde, il est préférable que la copropriété se trouve en zone GMI (géothermie de minime importance) **orange ou verte** ([voir la carte](#)).

Les installations de géothermie de minime importance (GMI), qui concernent la majorité des copropriétés, doivent **respecter plusieurs critères techniques** stricts :

- Température du fluide dans les sondes entre -3 °C et +40 °C (système fermé).
- Température de l'eau réinjectée dans la nappe < 32 °C, et différence max de température dans la nappe < 4 °C dans un rayon de 200 mètres (système ouvert).
- Débit d'eau pompé < 80 m³/h.

Une déclaration auprès de la DREAL (Direction régionale de l'environnement) **est obligatoire** avant les travaux, voire une autorisation dans certains cas (si la puissance est supérieure à 500 kW, si la profondeur dépasse 200 mètres, et si la [zone géographique est rouge](#)).

L'installation doit obligatoirement être **réalisée par des professionnels qualifiés** et **certifiés RGE** notamment des foreurs agréés.

Critère	Condition	Démarche requise
Puissance thermique	≤ 500 kW 500 kW	Déclaration (GMI) Autorisation
Profondeur des forages	≤ 10 m 10 m et ≤ 200 m 200 m	Aucune démarche Déclaration (GMI) Autorisation
Zone géographique (cartographie GMI)	Zone verte Zone orange Zone rouge	Déclaration (GMI) Déclaration avec avis expert Autorisation

Potentiel énergétique de la nappe

Le potentiel de la nappe identifiée doit être quantifié de fort ou très fort pour maximiser les chances de réussite. Concrètement il s'agit de **vérifier si la nappe peut fournir un débit d'eau suffisant et régulier** tout au long de l'année, et si sa température est stable et adaptée au chauffage.

Un potentiel qualifié de fort ou très fort signifie que :

- **Le débit disponible est assez élevé** pour couvrir la majorité des besoins de chauffage de l'immeuble sans risque d'assèchement ou de chute de performance.
- **La température de la nappe reste stable** au fil des saisons (souvent entre 10 et 15 °C en France), ce qui permet à la PAC de fonctionner avec un rendement élevé (SCOP élevé) quelle que soit la météo.
- **La qualité de l'eau est compatible avec le système** (absence d'impuretés ou de substances qui pourraient encrasser l'installation).
- **Les contraintes réglementaires et administratives** (autorisation préfectorale pour le prélèvement et la réinjection, étude hydrogéologique) sont **favorables**.

Plus ce potentiel est élevé, plus la PAC eau/eau peut couvrir une grande part des besoins de chauffage sans appoint, ce qui maximise les économies d'énergie et la réduction des émissions de CO₂. En revanche, si le potentiel est jugé moyen ou faible, la rentabilité et la pertinence du projet s'en trouvent diminuées, car il faudra recourir davantage à un système complémentaire (chaudière ou résistance électrique).

En résumé, une nappe phréatique à fort ou très fort potentiel est un gage de fiabilité, de performance et de rentabilité pour une PAC eau/eau en copropriété.

Implantation des sondes

Une pompe à chaleur eau/eau sur nappe phréatique fonctionne grâce à un système de captage et de réinjection de l'eau souterraine.

Pour cela, il est nécessaire de réaliser au moins deux forages distincts :

- **Un puits de captage** : il permet de pomper l'eau de la nappe, à une profondeur déterminée par les études hydrogéologiques. Cette eau, généralement à une température constante comprise entre 10 et 15 °C, alimente la pompe à chaleur qui en extrait les calories.
- **Un puits de rejet** (ou de réinjection) : une fois que la PAC a récupéré la chaleur de l'eau, cette dernière est renvoyée dans la nappe phréatique par un deuxième forage.

Ces deux forages doivent être réalisés à une distance suffisante l'un de l'autre, distance qui est précisément définie par les études préalables. L'objectif est d'éviter que l'eau réinjectée, refroidie, ne soit immédiatement recaptée par le puits d'extraction (un phénomène appelé "court-circuit hydraulique"). Si cela se produisait, la PAC verrait son rendement chuter, car elle pomperait une eau de plus en plus froide.

Besoin de chauffage : Bâtiment isolé ou plancher chauffant

La solution est efficace lorsque la **température de l'eau** pour le chauffage **est basse**. C'est le cas pour des bâtiments bien isolés ou équipés de planchers chauffants.

Plus un bâtiment est isolé, moins il a besoin de chaleur.

Moins on a besoin de chaleur, plus on peut utiliser des températures d'eau basses pour chauffer la pièce.
→ Cela permet **l'usage d'émetteurs dits basse température** (radiateurs BT, plancher chauffant, ventilo-convection, etc.), bien adaptés aux PAC.

Besoin de chauffage	Type de bâtiment	Régime de t° d'eau de chauffage	Émetteurs adaptés
> 100 kWh/m ² .an 80-100 kWh/m ² .an < 50 kWh/m ² .an < 15 kWh/m ² .an	Ancien mal isolé Ancien avec isolation partielle RT 2012 / BBC / rénové Passif	65-75°C 55-65°C 35-45°C 25-35°C	Radiateurs fonte ou acier haute t° Radiateurs classiques Plancher chauffant, radiateurs BT Plancher chauffant, air soufflé, etc.

Autres conditions à vérifier

Potentiel énergétique de la nappe

L'installation d'un système géothermique sur nappe nécessite de l'espace :

- **Les forages géothermiques (sondes verticales ou captage sur nappe) :** Pour la géothermie sur nappe, la distance nécessaire entre les deux forages est déterminée par les études préalables.
- 💡 Il faut également prévoir une hauteur suffisante pour la foreuse pendant les travaux : environ 4 à 5 mètres minimum (attention aux parkings souterrains avec une hauteur limitée).
- **Le local technique (chaufferie géothermique) :** Une pompe à chaleur géothermique collective nécessite en général 10 à 20 m² de surface intérieure (équipements hydrauliques, tableaux électriques...). Ce local peut être installé dans un local chaufferie existant, dans un sous-sol ou une partie commune technique, à condition qu'il soit accessible et ventilé.
- **La toiture ou cour intérieure (en option) :** Dans certains cas où le sol est difficilement accessible, on peut envisager d'installer une partie des équipements en toiture technique ou sur dalle extérieure (par exemple, échangeurs intermédiaires ou unités complémentaires). Cela nécessite une surface plane et accessible d'au moins 15 à 25 m², selon la configuration.

Accessibilité au foncier au-delà de la copropriété

Dans certains cas, les forages peuvent nécessiter de dépasser les limites de la parcelle de la copropriété :

- pour atteindre un emplacement de captage plus efficace,
- ou pour l'éloigner d'obstacles ou d'autres réseaux.

Dans ce cas, il faut :

- obtenir un accord écrit du ou des propriétaires voisins,
- voire passer une convention de servitude si le forage traverse ou utilise une partie de leur terrain.

L'aspect foncier doit donc être anticipé très tôt dans le projet.

Bon à savoir

Entretien régulier du système

Même si les installations géothermiques sont robustes et ont une longue durée de vie, un entretien régulier est essentiel pour garantir leur bon fonctionnement :

- vérification du bon état de la pompe à chaleur,
- contrôle de l'étanchéité du circuit,
- suivi des performances énergétiques,
- entretien éventuel du forage ou des filtres pour les systèmes sur nappe.

Un contrat d'entretien annuel avec un professionnel qualifié est vivement recommandé. Cela permet aussi de prolonger la durée de vie de l'installation, qui peut atteindre 20 à 30 ans, voire plus.

Retour sur investissement

Même si l'investissement de départ peut être important, les économies réalisées sur les factures de chauffage et d'eau chaude permettent un retour sur investissement généralement constaté entre 8 et 15 ans.

Ce délai dépend de plusieurs facteurs :

- **la taille de la copropriété** (plus elle est grande, plus les coûts sont mutualisés) ;
- **la performance de l'installation** et la qualité de l'entretien ;
- **les aides financières mobilisées** (MaPrimeRénov' Copro, CEE, Fonds Chaleur...).

Une fois l'installation amortie, la copropriété bénéficie d'un chauffage à coût très réduit pendant plusieurs décennies. La longévité d'un forage géothermique dépasse souvent 50 ans, et celle d'une pompe à chaleur est généralement de 20 à 25 ans.

Qualité du réseau de distribution

Lors de l'installation d'une pompe à chaleur collective dans une copropriété, la performance de l'ensemble du système ne dépend pas seulement de la machine elle-même. Le réseau de distribution de chaleur – c'est-à-dire l'ensemble des canalisations, circulateurs, vannes et émetteurs (radiateurs, planchers chauffants, ventilo-convection...) – joue un rôle décisif.

Un réseau mal dimensionné, vétuste ou mal équilibré peut réduire de façon importante le rendement global de la PAC. Même la meilleure pompe à chaleur ne donnera pas les résultats attendus si la chaleur produite n'est pas correctement distribuée.

⚠ Critères de performance : comment choisir mon matériel ?

Avant de choisir une pompe à chaleur, il est essentiel de vérifier quelques indicateurs techniques qui permettent d'évaluer si le système sera performant et adapté au bâtiment.

- **Le SCOP (coefficient de performance saisonnier)** : c'est l'indicateur qui mesure le rendement global de la pompe à chaleur sur une année entière, en tenant compte des variations de température.
→ Plus le SCOP est élevé, plus la pompe à chaleur produit de chaleur pour une même quantité d'électricité consommée, et donc plus elle est économique et écologique.
- **La part des besoins couverts par l'énergie renouvelable disponible (par exemple la nappe phréatique)** : cela permet de vérifier dans quelle mesure la PAC pourra fonctionner seule, et de définir si un appoint est nécessaire.
→ Plus cette couverture est importante, plus le système est pertinent et rentable. Cependant, atteindre le 100% n'est pas toujours pertinent.
- **Le régime de température requis pour le chauffage** : il dépend du type d'émetteurs déjà présents dans le bâtiment (radiateurs en fonte, radiateurs basse température, plancher chauffant...).
→ Plus la température nécessaire est basse, plus la pompe à chaleur sera efficace. Si le bâtiment demande des températures élevées, le rendement de la PAC sera réduit et un appoint peut s'avérer indispensable.