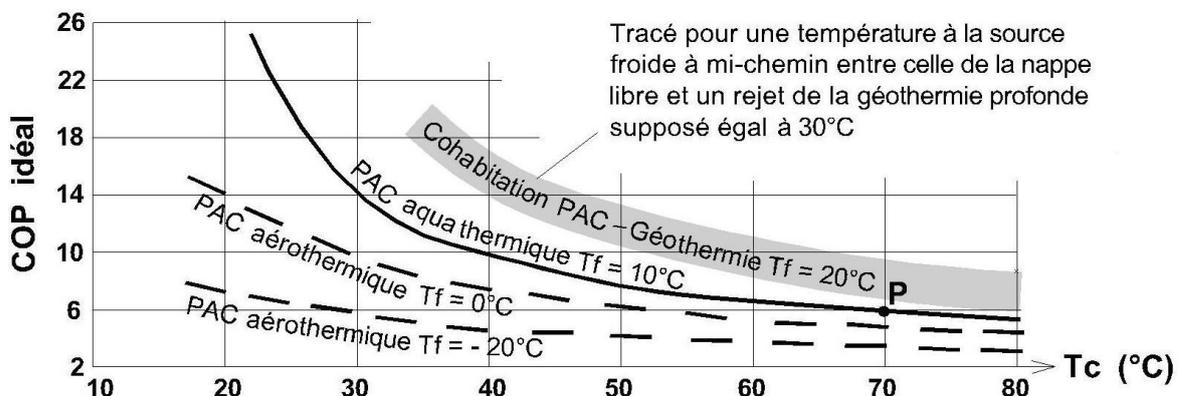


La rivière source d'énergie

Hypothèses	Type de pompe à chaleur		
	Aérothermie (air)	Géothermie (sol)	Aquathermie (eau)
T_c source chaude (ϑ condensation)	30 °C (303 K)	40 °C (313 K)	50 °C (323K)
ϑ source froide	Température ambiante extrême -20 °C abaissée à -30 °C	\varnothing de l'eau glycolée départ -10 °C retour + 4 °C	ϑ nappe phréatique 11 °C rejetée à 3 °C dans la nappe
T_f source froide (ϑ évaporation)	-20 °C (253 K)	-3 °C (270 K)	7 °C (300 K)
Remarques	En hiver, on refroidit l'air ambiant qui est pourtant déjà froid et on le réchauffe encore un peu plus en été pour assurer la climatisation avec les PAC <i>air-air</i> .	Des tubes en polyéthylène dans lesquels circule de l'eau glycolée refroidissent le sol par conduction.	On refroidit la nappe phréatique en rejetant dans celle-ci une eau plus froide.
COP théorique ²⁾	6¹⁾	7,3	14
Limitations	Utilisation courante pour le chauffage individuel ou (et) la génération ECS avec climatisation en zone H3 et en bordure de l'océan Atlantique avec les PAC <i>air-air</i> ³ et en zone H1a avec les PAC <i>air-eau</i> haute température.	Zone rurale seulement pour le chauffage individuel. Inadapté en zone urbaine pour la rénovation.	Zone rurale et urbaine. Présence d'eau dans le sous-sol nécessaire. Solution envisageable en rénovation dans les zones urbaines traversées par un fleuve.
Inconvénients/ avantages	Toshiba réalise également cette solution dans le collectif. Dispositif relativement bruyant du fait du niveau sonore de l'évaporateur avec diminution du rendement par temps froid. Système réversible en <i>air air</i> (climatisation) et non réversible en <i>air eau</i> pour le chauffage	Terrassement sur une surface de terrain sensiblement égale à deux fois la surface habitable. Rendement amélioré par rapport à l'air.	Mise en œuvre plus contraignante. Le meilleur dispositif en termes de performance et de rentabilité.

¹⁾ Par exemple COP théorique = $T_c / (T_c - T_f)$ soit avec $T_c = 30$ °C et $T_f = -20$ °C
 $COP = (273 + 30) / [(30 - (-20))] = 303/50 = 6,06$



Comme rien n'est parfait sur ce bas monde, pas même les gaz dit parfaits, les COP pratiques sont sensiblement divisés par deux par rapport aux valeurs théoriques ci-dessus. Une cohabitation entre la géothermie profonde et la PAC aquathermique consistant à récupérer l'énergie fatale de la géothermie profonde dans des **réseaux d'eau non potable communaux** pourrait être très intéressante en termes de performances. (Voir tracé pour une température à la source froide de 20 au lieu de 10°C). Le point P correspond sensiblement aux immeubles équipés de radiateurs hydrauliques haute température.