



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Document à accès immédiat

Valorisation énergétique des eaux thermales de la commune d'Ax- les-Thermes

Rapport final

BRGM/RP- 71407 -FR

Version 3 du 18 janvier 2022

Étude réalisée dans le cadre des opérations de service public du BRGM

Antoine VOIRAND, Maritxu SAPLAIOLES, Claudine LAMOTTE, Pierre-
Etienne PRIVAT

Vérificateur :

Nom : Charles Maragna

Fonction : Ingénieur-Chercheur

Date : 04/01/2022

Signature :

Approbateur :

Nom : Ariane Blum

Fonction : Directrice Régionale Occitanie

Date : 19/01/2022

Signature :

Le système de management de la qualité et de l'environnement du BRGM
est certifié selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Contact : qualite@brgm.fr

Ce rapport a été réalisé en partenariat avec :



Avertissement

Ce rapport est adressé en communication exclusive au demandeur, au nombre d'exemplaires prévu.

Le demandeur assure lui-même la diffusion des exemplaires de ce tirage initial.

La communicabilité et la réutilisation de ce rapport sont régies selon la réglementation en vigueur et/ou les termes de la convention.

Le BRGM ne saurait être tenu comme responsable de la divulgation du contenu de ce rapport à un tiers qui ne soit pas de son fait et des éventuelles conséquences pouvant en résulter.

Votre avis nous intéresse

Dans le cadre de notre démarche qualité et de l'amélioration continue de nos pratiques, nous souhaitons mesurer l'efficacité de réalisation de nos travaux.

Aussi, nous vous remercions de bien vouloir nous donner votre avis sur le présent rapport en complétant le formulaire mis à votre disposition.

Mots clés : Valorisation énergétique, eaux souterraines, thermales, Occitanie

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Antoine VOIRAND, Maritxu SAPLAIROLES, Claudine LAMOTTE, Pierre-Etienne PRIVAT (2022) – Valorisation énergétique des eaux thermales de la commune d'Ax-les-Thermes. Rapport final V3. BRGM/RP- 71407 -FR, 24 p.

© BRGM, 2022, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.
IM003-MT008-P2-21/09/2021

Synthèse

Les eaux thermales présentes sur la commune d'Ax-les-Thermes sont sulfurées sodiques, elles se caractérisent par une température élevée (plus de 70°C) et une minéralisation faible. Les eaux météoritiques qui alimentent la ressource s'infiltrent au niveau des zones d'affleurements du massif granitique avant de descendre lentement à des profondeurs de l'ordre de 5km, atteignant des températures comprises entre 120 et 130°C. Lors de leur remontée ces eaux sont piégées par une barrière de schistes albitiques qui constitue le toit du réservoir, les émergences sont localisées le long de fractures au voisinage du contact des granites et des schistes albitiques.

Depuis 2010 la ressource est captée par le forage FP1 profond de 167,5 m et le forage F7 bis profond de 80,5 m. Le forage FP1 peut délivrer jusqu'à 60 m³.h⁻¹ d'eau thermique à une température de 76 °C. Grâce à des bassins de stockage cette eau permet d'assurer les besoins énergétique et thermique des Thermes du Teich et des Thermes du Modèle. La partie de l'eau thermique non utilisée est mélangée à l'eau provenant du forage F7bis au niveau d'un bassin de mélange, le forage F7bis dispose d'un débit maximal autorisé de 35 m³.h⁻¹ et d'une température de 68 °C. Le bassin de mélange sert de collecteur pour alimenter le centre thermo-ludique du Couloubret, l'hôpital Saint-Louis, le château de Villemur et le casino, la chapelle saint Jérôme et les différents bassins et fontaines de la ville. En plus des débits maximaux théoriques, le prélèvement de la ressource est dépendant du niveau d'eau dans les puits de production et les ouvrages de surveillance. Du fait de cette contrainte supplémentaire les débits de pompage maximaux réels sont inférieurs aux débits de pompage théoriques.

La complexité du réseau hydraulique déjà existant rend les reliquats énergétiques difficilement estimables. Actuellement le débit pompé est proche du débit maximal autorisé ce qui limite le potentiel énergétique au niveau de l'eau thermique non pompée. Pour ce qui est de la ressource non utilisée la source *Grosse Sulfureuse* pourrait représenter un potentiel énergétique de 365kW disponible en continu. Ces valeurs sont cependant à confirmer par un suivi dynamique de la ressource. Enfin des reliquats énergétiques sont aussi disponibles au niveau des eaux de rejet et pourraient être valorisés grâce à un réseau de chaleur. Deux types de réseaux sont envisageables, un réseau haute température alimenté par une pompe à chaleur permettant de fournir des puissances importantes (>300 kW) ou un réseau basse température (compris entre 18 et 20°C) directement alimenté à partir d'un échangeur barrage sur les eaux de rejet. Dans le cas du réseau basse température une pompe à chaleur sera nécessaire au niveau de chaque sous station afin d'obtenir des températures permettant d'assurer le chauffage des bâtiments associés. Les rejets des eaux des thermes doivent répondre aux contraintes réglementaires en vigueur (milieu naturel/réseau eaux usées). Il faudra s'assurer que ces contraintes soient respectées après leur valorisation géothermique.

Afin de définir le potentiel énergétique des eaux thermales, des suivis dynamiques au niveau des eaux de rejet ainsi qu'au niveau des consommations d'énergie des bâtiments utilisant l'eau thermique à des fins énergétiques doivent être effectués. Cela permettra d'identifier clairement la ressource encore inexploitée.

Compte tenu de la ressource disponible, il pourrait être intéressant d'inciter les nouveaux projets immobiliers à mener une étude spécifique sur la manière de produire le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Enfin la possible mise en place de réseaux de chaleur basse température alimentés à la fois par les eaux de rejet et les eaux thermales non utilisées, à destination des habitations situées à proximité des thermes du Teich, du grand Tétras et du Couloubret, devrait être étudiée par un bureau d'étude spécialisé dans les réseaux de chaleur.

Sommaire

1. Présentation	7
2. Hydrogéologie de la ressource thermique.....	8
2.1. Contexte hydrogéologique	8
2.2. Schéma de circulation des eaux	9
2.3. Ouvrages recensés captant la ressource	9
3. Utilisation actuelle de la ressource thermique.....	11
4. Reliquat énergétique et valorisation potentielle.....	14
4.1. Eau thermique non pompé ou non utilisée	14
4.2. Eau thermique rejetée par les thermes.....	16
5. Recommandations techniques	17
6. Recommandations administratives et financières	19
6.1. Financement d'étude de faisabilité	19
6.2. Financement d'installations géothermiques de surface pour la production de chaleur	20
6.3. Financement d'investissements de réseaux de chaleur	20
6.4. Financement d'installations de boucles d'eau tempérées géothermiques de production de chaleur et de froid	21
6.5. Recommandations réglementaires et informations utiles	22

Liste des figures

Figure 1 - Contexte géologique du site d'Ax-les-Thermes (carte géologique harmonisée)	8
Figure 2 - Schéma interprétatif des émergences d'Ax-les-Thermes (extrait rapport BRGM 86SGN706MPY).....	9
Figure 3 - Plan de localisation des principaux ouvrages du site d'Ax-les-Thermes (extrait du rapport AnteaGroup de 2015)	10
Figure 4 - Historique des moyennes mensuelles des débits pompés dans les forages FP1 et F7bis.....	11
Figure 5 - Schéma de principe du circuit de l'eau thermique dans la commune d'Ax-les-Thermes. Les débits et puissances sont les maximums de dimensionnement des réseaux. Les températures sont des températures indicatives. Les températures de départ des circuits de chauffage, débits pompés et puissances échangés varient suivant les besoins, la période de l'année, etc.	13
Figure 6 - Historique des débits moyens mensuels envoyés vers les différents établissements thermaux ou thermo-ludiques. Les parties grisées indiquent les mois d'été, où les besoins en chauffage sont nuls.	15

Liste des tableaux

Tableau 1 - Coûts éligibles spécifiques à la boucle d'eau tempérée (extrait des conditions d'éligibilité et de financement, boucles d'eau tempérée géothermiques, ADEME 2021)	21
---	----

1. Présentation

Ax-les-Thermes est une commune du département de l'Ariège d'environ 1200 habitants, située dans la vallée de l'Ariège, une des dernières communes avant l'Andorre.

Les bains thermaux d'Ax-les-Thermes sont connus depuis au moins le Moyen-Age. Les premières cures thermales proprement dites y sont faites au début du XIX^{ème} siècle. Aujourd'hui, les sources thermales sont la propriété de la SEMTTAX, Société d'Economie Mixte Thermale et Touristique d'AX, et sont exploitées par le groupe Eurothermes, propriétaire des thermes du Teich et du Modèle, ainsi que de l'établissement thermo-ludique des bains du Couloubret. Plusieurs bassins ont aussi été installés en extérieur par la mairie pour le public.

Depuis une vingtaine d'année, la mairie d'Ax-les-Thermes a entrepris d'utiliser cette ressource thermique à des fins d'exploitation énergétique. Deux bâtiments communaux sont ainsi chauffés grâce aux reliquats de chaleur après utilisation dans les thermes, et certaines rues sont déneigées ou déverglacées grâce à l'eau thermique.

Mais la ressource thermique est encore très importante, pouvant s'élever à plusieurs dizaines de kilowatts de puissance possiblement disponible en continue. De plus, la commune affiche une volonté forte et proactive sur ce sujet de l'exploitation énergétique du gisement thermal disponible.

C'est pourquoi une 1^{ère} étape du projet Valeautherm mené par le BRGM et soutenu par l'ADEME a identifié, parmi l'ensemble des sites thermaux de la région Occitanie, Ax-les-Thermes comme sujet de la réalisation d'une note d'opportunité sur la valorisation énergétique des ressources thermales de la commune (rapport BRGM RP-71377-FR).

Cette note commence par une présentation du contexte hydrogéologique de la ressource, de son utilisation actuelle, et des reliquats en présence.

La présente note s'attachera ensuite à proposer certains projets d'utilisation de ces reliquats qui pourraient être menés de manière réaliste à court ou moyen terme. Des recommandations seront finalement émises sur la réalisation technique de ces notes, ainsi que sur les démarches administratives à mener et les éventuels dispositifs d'aides pouvant être actionnés.

2. Hydrogéologie de la ressource thermique

2.1. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Le schéma de circulation des eaux sulfurées sodiques d'Ax-les-Thermes est typique de circulation profonde en milieu granitique et uniquement représenté dans la zone axiale des Pyrénées.

Ce contexte d'eaux sulfurées des Pyrénées se caractérise par des températures élevées à très élevées (la température atteignant plus de 70°C sur le site d'Ax-les-Thermes) et une faible minéralisation. Les formations géologiques dont elles sont issues sont constituées de roches cristallines et métamorphiques. Parmi les hypothèses existantes, l'origine des sulfures pourrait résulter de la transformation de la pyrite en pyrrhotite dans une zone à thermicité croissante. Le rôle du "cristallin" est essentiel pour l'acquisition de la minéralisation des eaux, leur circulation s'effectuant à la faveur d'accidents tectoniques mettant souvent en contact le "cristallin" et les formations sédimentaires.

Les eaux thermales d'Ax-les-Thermes sont issues du massif granitique d'Ax-les-Thermes, lui-même inclus dans le dôme gneissique du massif de l'Aston (Figure 1).

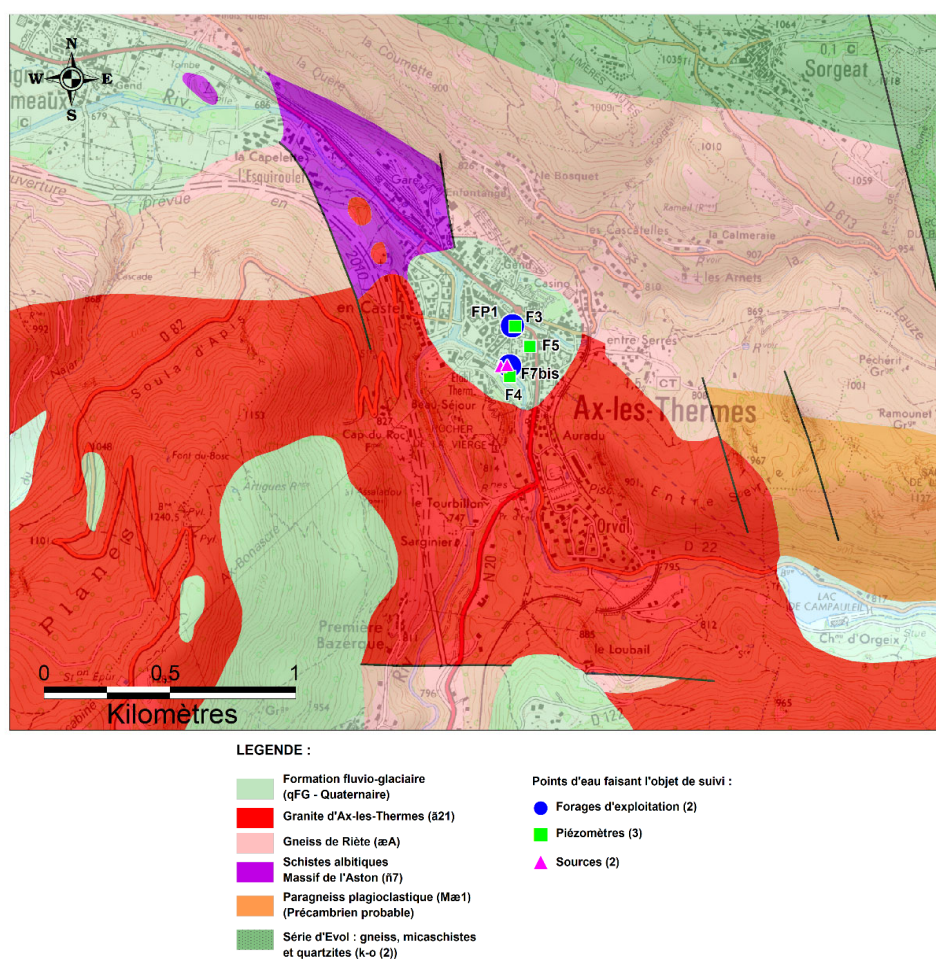


Figure 1 - Contexte géologique du site d'Ax-les-Thermes (carte géologique harmonisée)

A la confluence des rivières Ariège, Oriège et Lauze, des dépôts fluvio-glaciaires quaternaires se sont déposés sur une épaisseur moyenne de l'ordre de 15 à 20 mètres au sein desquelles s'écoule une nappe d'eaux souterraines (Figure 1).

L'eau thermique circulant à la faveur des fractures du granite traverse la nappe froide fluvio-glaciaire en phase terminale du circuit thermal pour parvenir à la surface au niveau d'Ax-les-Thermes. Ce contexte terminal de relation avec un environnement froid fragilise le fluide thermal du point de vue de ses caractéristiques physico-chimiques. Ainsi, de très nombreuses venues d'eaux thermales (plus d'une soixantaine) présentant des températures variables (entre 45°C et 75°C) sur le site auraient été identifiées et captées à différentes époques.

2.2. SCHEMA DE CIRCULATION DES EAUX

Les eaux de pluie s'infiltrent en altitude sur toute la surface d'affleurement du massif granitique d'Ax puis descendent lentement à de grandes profondeurs (de l'ordre de 5 km, le circuit dure plusieurs centaines ou milliers d'années), atteignent des températures de l'ordre de 120 à 130°C et se minéralisent. Les eaux remontent par des zones fracturées en extension au point le plus bas du massif : Ax-les-Thermes. La remontée s'effectue en limite Nord du massif, au contact des schistes albitiques constituant une barrière étanche.

Le réservoir de ces eaux sulfurées est donc constitué par le massif granitique d'Ax. Les émergences sont localisées le long de fractures ou au voisinage du contact des granites et des schistes albitiques, ces derniers constituant le toit imperméable des granites (Figure 2).

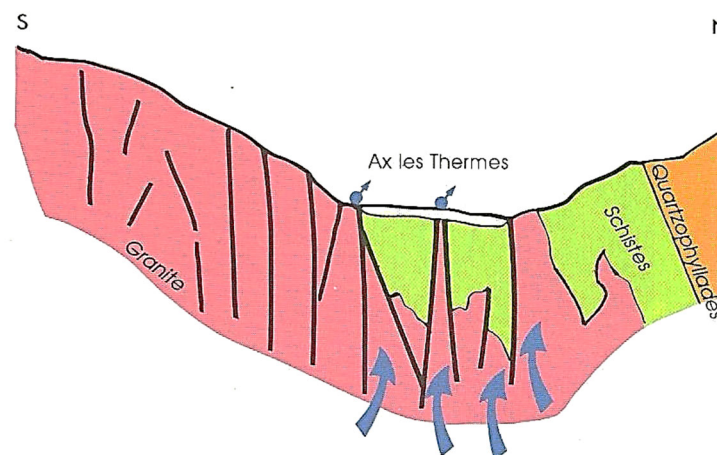


Figure 2 - Schéma interprétatif des émergences d'Ax-les-Thermes (extrait rapport BRGM 86SGN706MPY)

2.3. OUVRAGES RECENSES CAPTANT LA RESSOURCE

Historiquement, les établissements thermaux d'Ax-les-Thermes étaient alimentés par les nombreuses sources recensées dans la ville (16 sources alimentaient les thermes jusqu'en 1988). A partir des années 90, la création de forages profonds s'est généralisée en remplacement du captage de ces sources, assurant ainsi une meilleure protection de la ressource thermique.

Depuis 2010, les forages FP1 ou Jardins du Coustou (BSS002MMPP, profond de 167,5 mètres) et F7bis d'Orlu (BSS002MMRW, profond de 80,5 mètres) sont exploités et alimentent en eau thermique les 2 établissements thermaux, le centre thermo-ludique et l'hôpital Saint-Louis (Figure 3).

Les mesures de débits, de niveau d'eau, de température et de conductivité de ces 2 forages sont enregistrées et télétransmises en continu.

Trois anciens forages d'exploitation, F3 ou Bain-Fort (BSS002MMNV), F4 ou Boulié (BSS002MMNY) et F5 ou Longchamp (BSS002MMNW), transformés en piézomètres font l'objet d'un suivi continu de leurs niveaux piézométriques depuis 1998 pour F4 et F5 et depuis 2006 pour F3 (Figure 3).

Par ailleurs, selon les recommandations de l'arrêté d'autorisation d'exploitation délivré le 03 mai 2012, les suivis des écoulements naturels des sources Viguerie (BSS002MMME) et Puits d'Orlu (BSS002MMM) sont également assurés, ces dernières témoignant du maintien en pression du gisement et permettant de vérifier que la ressource n'est pas surexploitée (Figure 3).

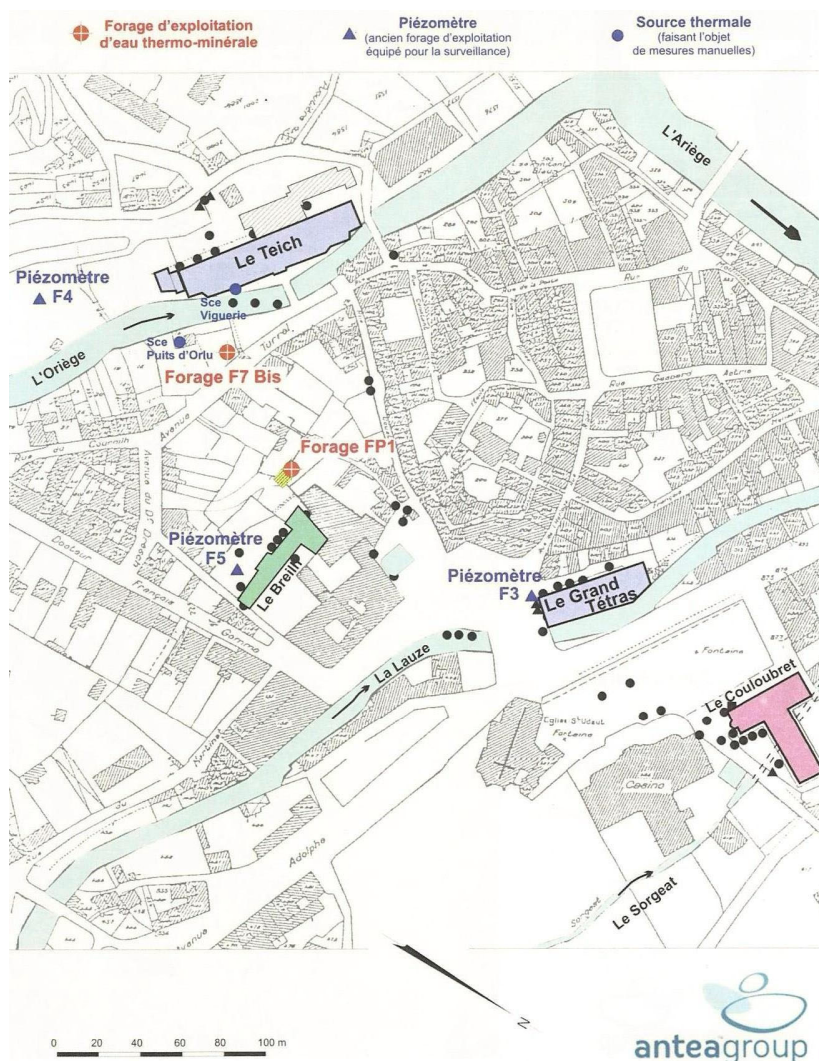


Figure 3 - Plan de localisation des principaux ouvrages du site d'Ax-les-Thermes (extrait du rapport Anteagroup de 2015)

3. Utilisation actuelle de la ressource thermique

Ax-les-Thermes est doté de deux centres thermaux, le Teich et le Modèle, ce dernier inclus dans la résidence du grand Tétrás, et d'un centre thermo-ludique, le Couloubret, tous propriétés du groupe Eurothermes.

Les autorisations de pompage sur les deux forages en exploitation sont de 60 m³/h à environ 76°C pour FP1 (Coustou) et de 35 m³/h à environ 68°C pour F7bis (Orlu). La Figure 4 présente l'historique des débits pompés dans les deux forages sur les quatre dernières années. Il n'y a pas de différence marquée de la production entre les mois d'hiver et d'été, avec une moyenne à 72,6 m³/h. La production des forages est limitée non seulement par les débits maximums autorisés, mais aussi par des côtes minimales de l'eau thermique dans les puits. Suivant la recharge du gisement, le débit moyen de pompage peut donc être limité à des valeurs inférieures à celles autorisées. A titre d'exemple, le niveau minimal a été atteint sur le forage F7bis à l'été 2021, nécessitant une réduction des débits maximums pendant quelques temps. Cependant, cette limitation n'a pas eu d'impact visible sur la production globale, le forage FP1, plus profond, pouvant compenser cette perte de débit.

En plus de la surveillance du niveau d'eau dans les puits de production, une surveillance s'exerce sur les piézomètres F3, F4 et F5, avec des cotes minimales à respecter, ainsi que sur deux sources : Puits d'Orlu et Viguerie, qui doivent rester en écoulement naturel. Un croisement entre l'historique des débits pompés et l'historique des différents niveau d'eau pourrait permettre de déterminer si un reliquat d'eau thermique non-pompée serait disponible, mais celui-ci serait sans doute relativement faible. L'épisode de l'été 2021 sur le forage F7bis montre que les débits pompés actuellement sont déjà proches du maximum possible.

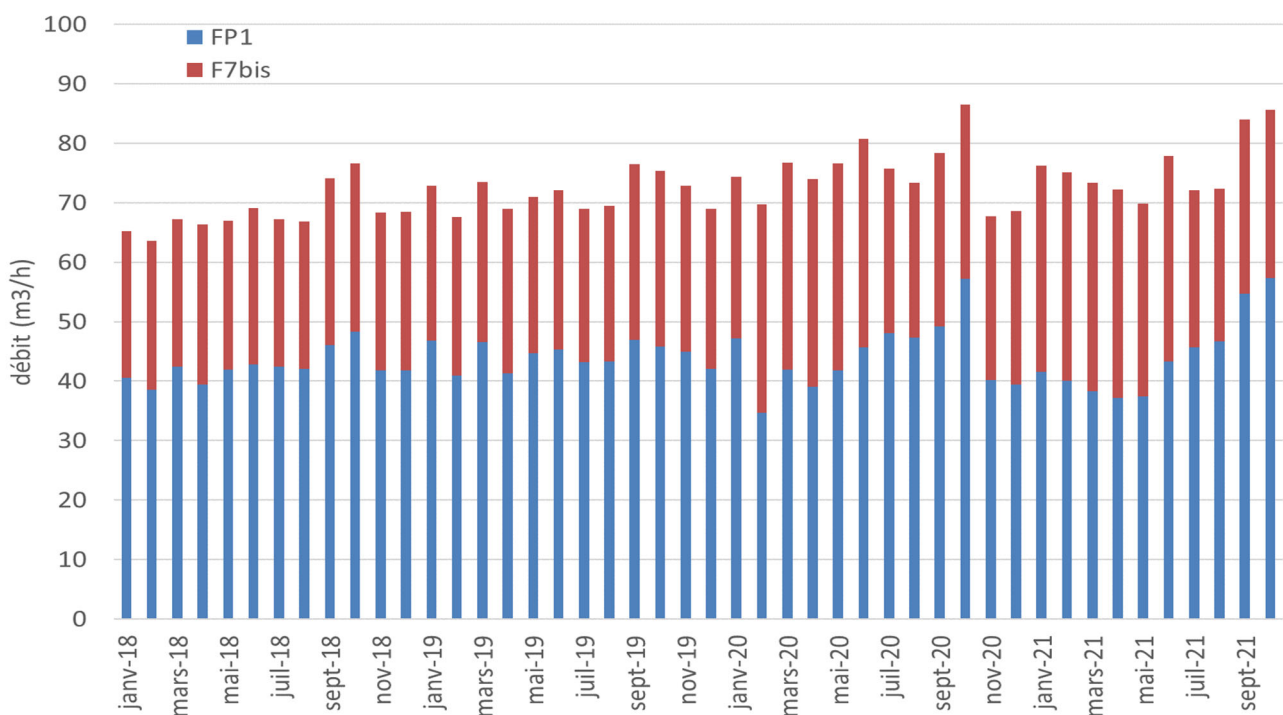


Figure 4 - Historique des moyennes mensuelles des débits pompés dans les forages FP1 et F7bis.

FP1 est dédié principalement à l'alimentation des Thermes, via deux bassins tampon, l'un de 220 m³ dans le parc du Teich alimentant les Thermes du Teich, l'autre de 2x70 m³ dans le sous-sol du Grand Tétras alimentant le Modèle. L'eau thermique ne pouvant être utilisée à ce niveau de température, elle passe d'abord dans des échangeurs barrages dont le circuit secondaire est le circuit de chauffage de chaque établissement. Ces échangeurs et les circuits de chauffage correspondant sont dimensionnés pour une température de sortie du circuit secondaire de l'ordre de 70°C avec un débit pouvant aller jusqu'à 17 m³/h pour le Teich et 13,5 m³/h pour le Grand Tétras. Cela représente, suivant la température minimale de retour du circuit, jusqu'à 400 kW disponibles à la fois pour le chauffage du Teich (fermé en hiver) et du Grand Tétras. Si les besoins en chauffage ne sont pas suffisants pour assurer le refroidissement nécessaire de l'eau thermique, le complément d'énergie est évacué par l'eau de la rivière qui est rejetée ensuite. Après utilisation dans les thermes, la législation impose que l'eau thermique soit rejetée dans le réseau des eaux usées.

Le volume pompé dans FP1 non utilisé dans les thermes est dirigé vers une bache de stockage de 6 m³ où il est mélangé à la totalité du volume prélevé dans le forage F7bis. Ce stockage sert de collecteur pour alimenter le centre thermo-ludique du Couloubret, l'hôpital Saint-Louis situé à proximité immédiate de FP1 (~ 5 m³/h), le château de Villemur et le casino (Figure 5), la chapelle saint Jérôme appartenant à la mairie et les différents bassins et fontaines de la ville (~ 1,5 m³/h).

Ces différents débits (hôpital, château de Villemur / Casino, fontaines) sont des débits maximums par usage fixé par une décision de l'ARS fixant de la même manière les débits maximums de prélèvement dans les forages. Cette décision est contraignante et empêche d'éventuellement augmenter le volume délivré à tel ou tel usage à des fins de valorisation énergétique.

Le Couloubret possède un réseau hydraulique semblable aux thermes : un bassin tampon alimente un échangeur barrage pour refroidir l'eau thermique avant utilisation, l'énergie récupérée étant soit utilisée pour le chauffage du bâtiment, soit déversée dans la rivière. Une seule différence est à remarquer : dans les horaires d'ouverture, un débit de 3 m³/h d'eau thermique est détournée avant l'échangeur barrage pour alimenter le hammam du centre.

La Figure 5 présente un schéma de principe du circuit de l'eau thermique dans la commune.

Concernant le château de Villemur, situé au-dessus du centre aqua-ludique, un débit de 5 m³/h est dû aux propriétaires en raison d'un ancien contrat. 75 % de ce débit est dû au château en lui-même, et 25 % à la maison d'habitation attenante. Ce débit, autrefois issu des sources naturelles jaillissant à proximité du château, est aujourd'hui assuré grâce aux forages, mais en eau claire via un échangeur barrage de 130 kW assurant une température de départ vers le château de 65°C seulement. L'eau thermique en sortie de cet échangeur, d'une température d'environ 49°C, est envoyée vers le casino de la ville pour préchauffer son circuit de chauffage. Le château de Villemur fait actuellement partie d'un programme immobilier incluant sa rénovation ainsi que la création d'un hôtel. L'étude de la partie énergétique a été confiée au bureau d'étude thermique Barbanel de Toulouse. Cette étude a estimé qu'à cause de pertes importantes sur le réseau, l'eau arrivait au château avec une température d'environ 40°C, ce qui n'est pas suffisant pour produire du chauffage. Un appoint électrique est donc prévu, sachant que les besoins du complexe hôtelier entier sont évalués au maximum à 240 kW, dont 152 kW pour le chauffage, le reste étant dédié à la production d'ECS (eau chaude sanitaire).

L'hôpital Saint-Louis, situé dans le centre d'Ax, à côté du bassin des Ladres, dispose d'une alimentation relativement constante dans l'année de 5 m³/h d'eau thermique à 70°C. Il utilise cette eau pour préchauffer l'ECS, puis pour préchauffer le circuit de chauffage. L'eau thermique ainsi refroidie jusqu'à un minimum de 38°C est ensuite utilisée dans la piscine de l'hôpital, qui sera sans doute rénovée dans les années à venir. L'hôpital dispose donc d'environ 186 kW de manière

constante toute l'année, qu'il utilise à peu près complètement d'un point de vue thermique. Le complément d'énergie nécessaire est apporté par une chaudière fioul relativement ancienne (1996 pour la chaudière principale, 1981 pour la chaudière de secours), qui consomme environ 60 000 litres de fioul par an, pour une facture de 45 à 52 k€ par an en fonction du prix du combustible.

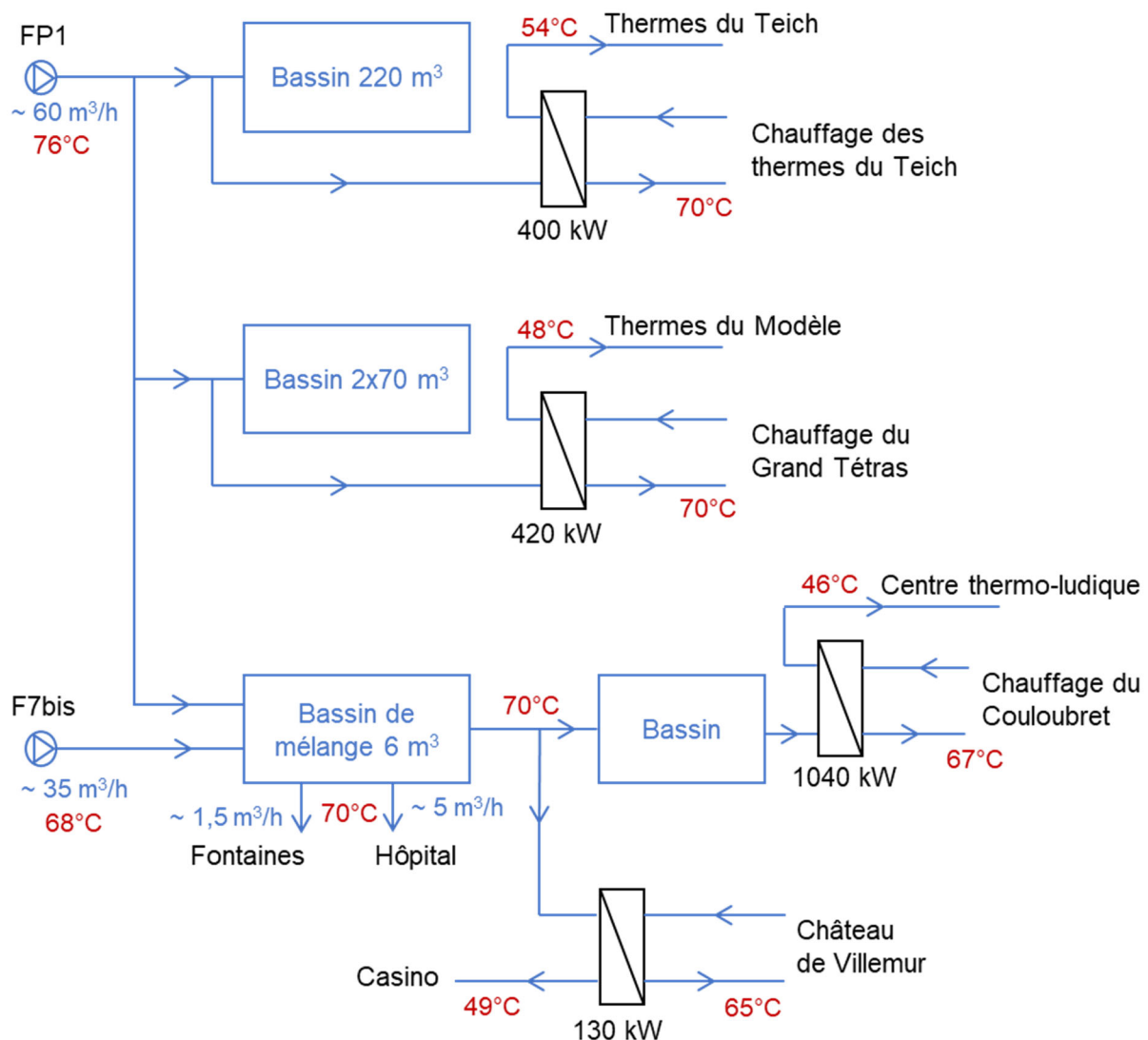


Figure 5 - Schéma de principe du circuit de l'eau thermique dans la commune d'Ax-les-Thermes. Les débits et puissances sont les maximums de dimensionnement des réseaux. Les températures sont des températures indicatives. Les températures de départ des circuits de chauffage, débits pompés et puissances échangés varient suivant les besoins, la période de l'année, etc.

4. Reliquat énergétique et valorisation potentielle

4.1. EAU THERMALE NON POMPEE OU NON UTILISEE

L'estimation du reliquat d'eau thermale exploitable énergétiquement à Ax-les-Thermes est difficile à établir précisément, du fait de la complexité du réseau hydraulique déjà existant, se traduisant par un grand nombre de postes où la récupération d'énergie serait possible mais rendu quasi impossible soit par la structure du réseau, soit par la nécessité de prioriser l'alimentation des thermes, soit par une décision administrative contraignante de l'ARS forçant les débits maximums pouvant être délivrés aux différents usages. Un **suivi dynamique des différents rejets** est un préalable à une meilleure estimation des capacités énergétiques de l'eau thermale sur la commune.

Cependant, si les reliquats sont mal connus, le potentiel est lui avéré et particulièrement important, certainement le plus important des Pyrénées et peut-être de France, du fait des températures exceptionnellement élevées de l'eau thermale. A titre d'illustration, le refroidissement jusqu'à une température de 40°C de l'ensemble du volume d'eau thermale pompé en moyenne ces dernières années (72,6 m³/h) représente une puissance de plus de 2,5 MW disponible en continu, c'est-à-dire la puissance de chauffage demandée au plus fort de l'hiver par 375 maisons individuelles¹. Ces valeurs sont bien sûr indicatives et théoriques, mais elles donnent un aperçu de la richesse de cette ressource, qui est déjà en partie exploitée.

L'utilisation à des fins énergétiques de cette ressource est déjà bien développée, à la fois par la commune et par les Thermes. Mais un élément essentiel doit être pris en considération pour évaluer correctement les ressources : l'eau thermale est prioritairement destinée à alimenter les différents établissements thermaux et thermaux-ludiques de la commune, ce qui limite son potentiel d'exploitation énergétique.

La fréquentation des thermes permet d'évaluer le débit moyen nécessaire à leur fonctionnement. L'établissement thermo-ludique du Couloubret, ouvert toute l'année, reçoit environ 170 000 visiteurs par an avec une consommation moyenne de 1,4 m³/h par entrée, ce qui représente un débit moyen de 27,2 m³/h toute l'année dédié au Couloubret. Si l'eau thermale est refroidie de 70°C à 46°C (cf. Figure 5), ce débit réservé représente une puissance disponible de 760 kW pour la production de chauffage et d'ECS. Si cette puissance peut paraître insuffisante pour couvrir les pics de demande (l'échangeur barrage alimentant le circuit de chauffage a une capacité de 1 MW), l'adjonction d'un nouveau bassin alimentant le Couloubret pourrait permettre de passer les pics de demande sans consommer plus de débit. Un bassin de 100 m³ pourrait ainsi permettre de stocker l'équivalent de 2,8 MWh d'énergie à une température d'environ 70°C pour une utilisation à 46 °C.

Concernant les établissements du Teich et du Modèle, leur fréquentation est de 6360 curistes par an, avec une durée de séjour maximum de 18 jours, ce qui représente 115 000 entrées par an. Les besoins en eau thermale par curiste et par jour sont de 1,5 m³/h pour le Teich et de 2,5 m³/h pour le Modèle. En prenant de manière conservatrice 2 m³/h en moyenne pour les deux établissements, il est nécessaire de réserver un débit moyen de 26,3 m³/h pour les Thermes. Ce débit servira aussi pour le chauffage des Thermes, avec une puissance disponible de 610 kW, sachant que le Teich est fermée de mi-novembre à mi-mars, et son chauffage réduit de 5°C, ce

¹ Valeur pour un coefficient de déperdition volumique de 0.65 W.m⁻³.K⁻¹ (norme RT2005), une différence de température à compenser de 25°C, une maison de 120 m² et 3,5 m de hauteur sous plafond.

qui limite les appels de puissance pendant l'hiver. De plus, les volumes de stockage déjà en place représentent un surplus d'énergie de 4,2 MWh pour le grand Tétras et 5 MWh pour le Teich.

L'historique des débits moyens envoyés vers le Teich, le Grand Tétras et le Couloubret (Figure 6) montre que l'estimation du débit réservé au Couloubret est bonne, les débits moyens étant généralement inférieurs à la valeur calculée. Pour les Thermes en revanche, si le bâtiment du Grand Tétras consomme entre 10 et 15 m³/h, la consommation du Teich est très supérieure à ce qui a été estimé : 35 m³/h en période d'ouverture, et environ 20 m³/h entre décembre et mars. Dans ce volume consommé par les thermes, il reste à connaître l'utilisation réelle de la ressource, en particulier pour le chauffage du Teich en hiver. A cette fin, un **suivi dynamique des rejets des eaux thermales en sortie des différents thermes ainsi que du Couloubret** paraît indispensable.

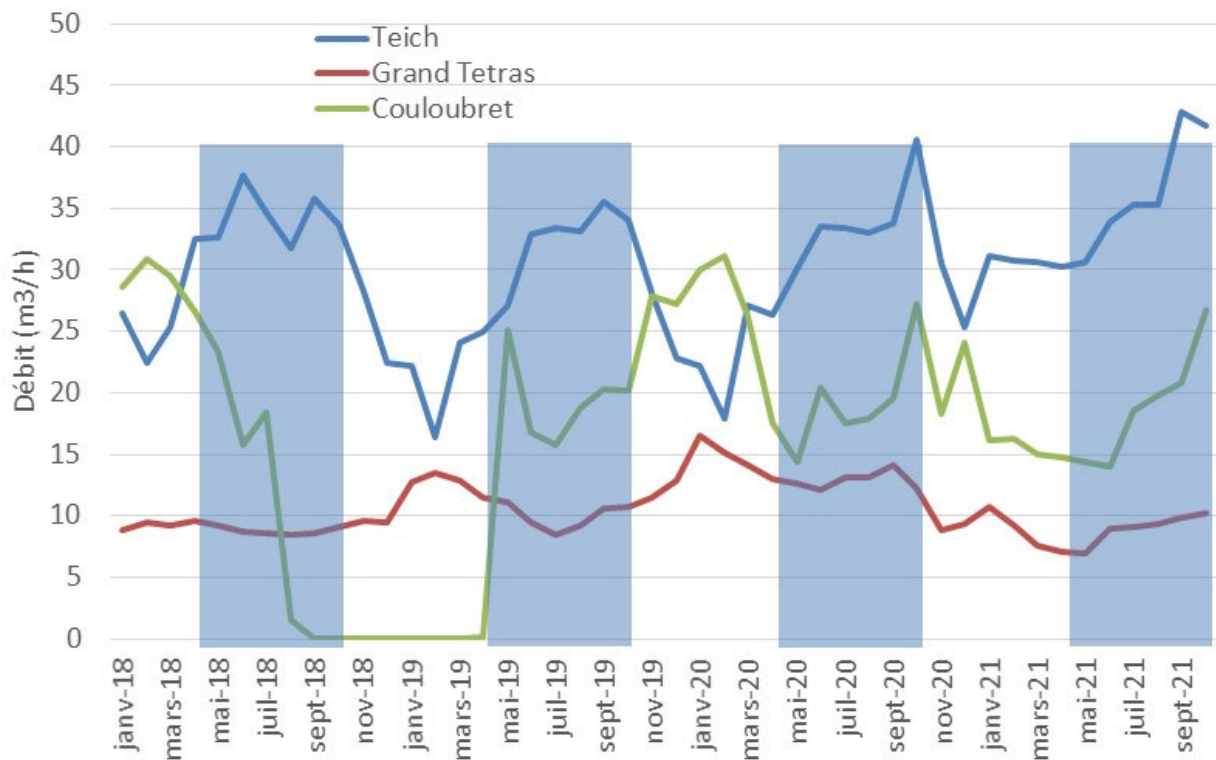


Figure 6 - Historique des débits moyens mensuels envoyés vers les différents établissements thermaux ou thermo-ludiques. Les parties grisées indiquent les mois d'été, où les besoins en chauffage sont nuls.

Des volumes additionnels d'eau thermique alimentent les fontaines et bassin publics du village, l'hôpital Saint-Louis, le château de Villemur et le Casino, pour un débit cumulé de 11,5 m³/h. On peut considérer ce volume comme bien utilisé d'un point de vue énergétique.

Le total des débits consommés en hiver s'élève donc à 69 m³/h, ce qui laisse environ 26 m³/h non pompé ou non utilisé, volume pouvant provenir majoritairement du forage FP1, soit un gisement d'énergie à une température de 76°C, représentant une puissance de 1,4 MW après refroidissement à 30°C. La stratégie de gestion de la nappe productrice ne permet pas a priori de prélever le volume maximum autorisé toute l'année, cependant les pics de demande sont suffisamment rares dans l'année pour considérer que cette puissance est effectivement à disposition pour utilisation dans les réseaux de chauffage de la commune, grâce à l'installation d'un ou plusieurs bassins permettant de stocker plusieurs mégawattheures. En considérant que le débit moyen maximum pouvant être pompé dans la nappe est de 80 m³/h, le débit à disposition

est de 11 m³/h, ce qui représente une puissance de base disponible de 590 kW environ. Ces considérations sont hypothétiques, et soumises aux résultats d'une éventuelle **expertise hydrogéologique visant à évaluer l'exploitation actuelle de la nappe productrice** et les conditions d'augmentation du débit moyen pompé. Cette étude serait ensuite soumise à l'administration pour avis.

Une autre source d'eau thermale non exploitée est la source *Grosse Sulfureuse*, située sous le bâtiment du Grand Tétras qui coule avec un débit inconnu, a priori inférieur à 7 m³/h et une température de l'ordre de 75°C. Cette source non captée à l'heure actuelle pourrait donc représenter un potentiel de 365 kW disponible en continu.

4.2. EAU THERMALE REJETEE PAR LES THERMES

Outre l'utilisation de l'eau thermale non-utilisée, il peut aussi être envisagé de récupérer de l'énergie sur l'eau thermale en sortie des thermes et du Couloubret. Cette énergie est de deux formes : soit de l'eau claire ayant servi au refroidissement de l'eau thermale, lorsque les besoins des thermes en chauffage ne suffisent pas à assurer un refroidissement suffisant ; soit de l'eau thermale après utilisation dans les thermes. Ces deux eaux ont sans doute des températures inférieures à 40°C (le suivi de ces reliquats n'est pas effectué en continu), ce qui ne permet pas d'alimenter en direct un réseau de chaleur. Une relève de température peut cependant être faite, de deux façons différentes :

- Soit une pompe à chaleur est installée entre cette eau de rejet et un réseau de chaleur à 80°C alimentant en direct les différentes sous-stations. Le régime de l'évaporateur de cette PAC, autour de 40°C, impose l'utilisation de fluide caloporteur particulier qui sont peu répandus. Ce type de machine est généralement dédié à la récupération de chaleur sur process industriel, et les puissances minimales au condenseur sont de 300 kW (soit l'équivalent d'une quarantaine de maisons individuelles au minimum).
- Soit les eaux de rejet passent dans un échangeur barrage assurant une température du réseau de chaleur entre 18 et 20°C, les sous-stations étant chacune équipée d'une pompe à chaleur "classique" de faible puissance, fonctionnant de manière optimale toute l'année, quel que soit le climat, grâce à cette température élevée (pour une pompe à chaleur classique) et stable.

En admettant que les rejets soient refroidis de 35°C à 25°C, cette récupération d'énergie représente une puissance disponible de 115 kW pour le grand Tétras, et de 316 kW pour le Couloubret, c'est-à-dire à peine plus que les plus petites machines à haute température évoquées au premier point. La proposition d'un réseau de chaleur basse température avec une relève de température dans chaque sous-station paraît donc la plus pertinente a priori. Cette solution permet en outre de s'adapter plus précisément aux spécificités de chaque bâtiment (températures d'émission différentes, niveau d'isolation, etc.), et de limiter les pertes de chaleur dans le réseau, et donc d'économiser sur son niveau d'isolation.

Pour le Teich, l'établissement étant fermé l'hiver, un suivi de la température des rejets après utilisation pour le chauffage du bâtiment pourrait permettre d'avoir une meilleure vision du gisement disponible.

5. Recommandations techniques

En vue de mieux cerner le potentiel énergétique des eaux thermales d'Ax-les-Thermes, aussi bien à haute qu'à moyenne température, et prendre en connaissance de cause les décisions adéquate pour son exploitation, plusieurs actions peuvent être entreprises :

- Le suivi dynamique du débit et de la température des eaux rejetées à la rivière, au niveau des Thermes, du Couloubret, du casino, et des différents bassins de stockage, pour déterminer si l'utilisation actuelle de la ressource ne pourrait pas être rationalisée afin de libérer des volumes d'eau thermales pour une utilisation ou une réutilisation à des fins énergétiques.
- Le suivi dynamique de la consommation d'énergie des différents bâtiments connectés à l'eau thermale, en vue de déterminer la part exacte d'énergie provenant de l'eau thermale dans leur alimentation, et pouvoir envisager les actions à mener pour augmenter ce ratio avec un retour sur investissement acceptable.

L'hôpital Saint-Louis, par exemple, pourrait être chauffé de manière plus importante par l'eau thermale, sans nécessiter de lourds travaux d'adaptation, simplement en augmentant le débit délivré, ce qui réduirait fortement la consommation de fioul des chaudières anciennes encore en activité. Cependant, une décision de l'ARS impose à 5 m³/h le débit réservé à l'hôpital, ce qui constitue à ce jour une limite.

Pour l'éventuelle utilisation de la source *Grosse Sulfureuse*, plusieurs étapes sont à franchir, dans l'ordre :

- Recueillir l'autorisation du groupe Eurothermes, propriétaire du Grand Tétrás situé au-dessus de la source pour y accéder et éventuellement faire des travaux de captage.
- Monitorer la source en débit et température pour s'assurer que la ressource est suffisante et stable.
- Capter la source et la diriger vers un bassin de stockage isolé à proximité, idéalement de plusieurs centaines de mètres cubes afin de disposer d'une énergie en réserve suffisante.
- Etudier la possibilité du raccordement de certains bâtiments à proximité sur ce réseau, ou bien envoyer cette eau vers un collecteur recueillant l'ensemble des reliquats et les répartissant ensuite vers les différents usages.

Tous les nouveaux projets immobiliers dans le centre de la commune peuvent inclure dans leur étude un chapitre spécifique sur la manière de produire le chauffage et l'eau chaude sanitaire grâce à l'eau thermale. Cette étude devrait répondre aux questions suivantes :

- Quelle est la faisabilité et le coût associé à l'amenée de l'eau thermale ?
- Quel peut être le système énergétique du bâtiment pour assurer une exploitation de l'eau thermale au maximum de ses capacités, avec des températures de rejets typiquement inférieures à 30°C, qui permettrait de ne pas gaspiller la ressource ?
- Sur la base de cette installation de chauffage optimisée, quel serait le débit maximum nécessaire pour couvrir les besoins, ainsi que le débit de base en chaque saison permettant d'assurer une alimentation en chauffage et ECS dans de bonnes conditions ?

- L'installation éventuelle de bassin de stockage, spécialement pour des projets de grande taille, pour disposer d'une réserve de puissance, les jours de grand froid tout en réduisant le débit maximum susceptible d'être appelé par le bâtiment.

Tout ceci nécessite bien sûr que la SEMTTAX, société exploitante de la ressource, puisse identifier les gisements de chaleur non encore exploités dans les rejets, et soit en mesure de donner des indications et une validation aux projets qui voudraient se raccorder à cette ressource, en termes de débit disponible, avec une vision globale permettant de gérer de manière durable la ressource, d'alimenter prioritairement les thermes et d'assurer le service de la livraison d'eau thermale à des fins énergétique aux différents usagers.

Enfin, il pourrait être envisagé la constitution de deux ou trois réseaux de chaleur basse température, éventuellement interconnectés pour permettre une plus grande résilience, à destination des habitations proche des Thermes du Teich, du grand Tétrás et du Couloubret, respectivement, et permettant d'exploiter à la fois le reliquat d'énergie extrait de l'eau thermale avant utilisation et les rejets d'eau thermale après utilisation. Chaque maison à proximité d'un tel réseau aurait la possibilité d'y raccorder sa maison, moyennant l'installation d'une pompe à chaleur de faible capacité dont la consommation d'énergie sera très faible en comparaison des autres solutions sur gaz ou PAC aérothermiques. Un bureau d'étude spécialisé dans les réseaux de chaleur pourra étudier précisément la mise en place de tels réseaux, leurs capacités basées sur le suivi des rejets des Thermes, et leur modèle économique. Ce modèle économique est particulièrement important, puisqu'il conditionnera le prix de revente de l'eau thermale aux particuliers connectés, et donc l'attractivité de ces réseaux. Un plan de communication pour expliquer la démarche et ses avantages auprès des riverains devra aussi être mis en place si ce projet devait se concrétiser.

6. Recommandations administratives et financières

En fonction des projets envisagés, des dispositifs d'aides peuvent être mobilisables et cumulables dans certaines mesures au niveau national, grâce au fonds chaleur et aux certificats d'économies d'énergie mais aussi au niveau de la région Occitanie grâce aux aides du Conseil Régional.

Le fonds chaleur géré par l'agence de la transition écologique (ADEME) permet d'accompagner les projets de production de chaleur renouvelable et de récupération ainsi que le développement des réseaux de chaleur associés. Certaines des aides disponibles et relatives au fonds chaleur sont présentées dans la suite de ce document. Avant toute démarche un contact préalable avec la Direction régionales de l'ADEME est fortement conseillé afin de bénéficier d'un accompagnement et de conseils pour le montage du dossier.

6.1. FINANCEMENT D'ETUDE DE FAISABILITE

Parmi les aspects évoqués dans la note d'opportunité des financements sont disponibles dès la réalisation de l'étude de faisabilité pour l'installation de géothermie de surface.

Au niveau du fonds chaleur le détail des conditions d'éligibilité et de financement de l'aide sont disponibles sur le site de l'ADEME en suivant ce lien: <https://aqirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/financement-dune-etude-faisabilite-geothermie-surface>. Ce dispositif comprend des études sur des projets liés à la mise en œuvre de pompes à chaleur sur eaux usées ou eaux thermales ainsi que la mise en œuvre de boucle d'eau tempérée. Cette aide est éligible pour une étude de diagnostic (état des lieux approfondi), une étude d'accompagnement projet (conseil et accompagnement de maître d'ouvrage) et des études générales visant des travaux à caractère prospectif ou des études liées aux activités d'observations. Tous les coûts liés à l'étude sont éligibles à hauteur de 50 000€ pour les études de diagnostic et jusqu'à 100 000€ pour les études d'accompagnement projet. L'étude de faisabilité est une étape incontournable avant la réalisation des travaux.

La région Occitanie propose aussi des financements pour des études de faisabilité pour des projets d'installation géothermique avec pompe à chaleur mais aussi pour des projets de réseau de chaleur et de froid associés à une production d'énergie renouvelable ou de récupération et enfin les projets de valorisation de chaleur fatale ou de récupération. Pour ces domaines, l'aide sur l'étude de faisabilité pourra s'élever jusqu'à 50% des coûts de la prestation. Ces financements sont cumulables (dans le respect du montant maximal d'aides publiques pour un projet) avec le dispositif fonds chaleur.

A la suite de l'étude de faisabilité, si des travaux sont envisagés, en fonction de la solution choisie des financements sont disponibles pour l'installation d'une station de production de chaleur à partir de la géothermie, mais aussi pour le financement d'investissement dans un réseau de chaleur (>60°C). Des aides sont également disponibles pour la réalisation d'une boucle d'eau tempérée (10 à 25°C) alimentée par des sources d'énergies renouvelables et de récupération

6.2. FINANCEMENT D'INSTALLATIONS GEOTHERMIQUES DE SURFACE POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR

Au niveau du fonds chaleur le détail des conditions d'éligibilité et de financement de l'aide sont disponibles sur le site de l'ADEME en suivant ce lien: <https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/financement-dinstallations-boucles-deau-temperee-geothermiques-production-chaleur-froid>. Les projets d'installation de pompe à chaleur sur les eaux thermales ainsi que sur les rejets des sites thermaux sont concernés par le financement. Un des critères d'éligibilité est le suivi d'installation. Le suivi doit permettre de déterminer si le dispositif fonctionne de manière optimisée. Il devra donc être assurée pendant toute la durée de vie de l'installation. Des critères sont aussi définis au niveau de la performance énergétique des bâtiments chauffés.

Pour les installations utilisant des eaux usées et/ou thermales des conditions spécifiques s'appliquent. Pour être éligible, l'installation doit extraire dans les eaux thermales ou usées au moins 25 MWh par an. Les PAC font aussi l'objet de conditions notamment au niveau de leurs performances et des heures de fonctionnements.

L'aide se base sur la production d'énergie renouvelable, dans le cas d'une pompe à chaleur à compression électrique en mode chaud uniquement, la production retenue correspond à l'énergie extraite au milieu (énergie frigorifique) à laquelle sont soustraite les consommations électriques de la PAC est des pompes associées (circulation, pompage).

Dans ce cas l'aide forfaitaire est définie à 20€/MWh pour tous les MWh d'énergie renouvelable produit sur 20 ans.

Pour avoir un ordre de grandeur, en première approximation et de manière arbitraire il est considéré que 30% de la puissance disponible dans les eaux de rejet au niveau du Couloubret est utilisée pour la production de chaleur, cela correspond à une puissance continue de 95 kW. La production annuelle d'énergie associée est d'environ 830 MWh. En prenant un COP de la pompe à chaleur de 4,5 on obtient une énergie réellement disponible de 1070 MWh. Avec un COP global de l'installation de 3, la consommation électrique nécessaire pour faire fonctionner le dispositif (pompage, pompe à chaleur...) est de 356 MWh. Dans ce cas le montant maximal indicatif de l'aide serait de $(830-356) \times 20 \times 20$ soit environ 190 000 €.

L'aide régionale au développement des installations géothermiques intermédiaires peut venir compléter le dispositif du fonds chaleur. Tout comme le fonds chaleur des critères doivent être respectés pour l'attribution de l'aide, notamment au niveau des performances de la pompe à chaleur et des obligations de suivi de l'installation. Le montant maximal de l'aide s'élève à 50% de l'assiette éligible. L'assiette éligible étant définie comme le surcoût de l'installation par rapport à une solution de référence. Les détails de cette aide sont accessibles sur le site de la région Occitanie à l'adresse suivante: [Aide régionale au développement des installations géothermiques intermédiaires - Région Occitanie / Pyrénées-Méditerranée \(laregion.fr\)](http://laregion.fr).

6.3. FINANCEMENT D'INVESTISSEMENTS DE RESEAUX DE CHALEUR

Le financement d'investissements de réseaux de chaleur est compatible avec le financement d'installations de géothermies de surface détaillé ci-dessus. Le détail des conditions d'éligibilité et de financement de l'aide est disponible sur le site de l'ADEME en suivant ce lien: <https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/financement-dinvestissements-reseaux->

chaleur-froid. L'objectif de ce financement est d'accompagner la création ou la densification de réseau de chaleur raccordés à des unités physiques de production qui peuvent être de la géothermie ou de la récupération de chaleur fatale. Cette aide s'adresse aux collectivités et aux entreprises. Les conditions d'éligibilités concernent notamment le respect de la part d'énergie renouvelable dans le réseau (> 65 %), le respect de la densité thermique minimum (1,5 MWh par mètre linéaire et par an) et le respect des exigences réglementaires. Le versement de l'aide est forfaitaire pour les projets de moins de 12 000 MWh/an. Dans le cas d'une création de réseau l'aide correspond à un « forfait réseaux » qui dépend des caractéristiques choisies pour le réseau notamment le diamètre des conduites et d'une aide à hauteur de 70% des investissements sur les travaux spécifiques au réseau de chaleur. Le plafond de l'aide totale est fixé à 9 €/MWh d'énergie renouvelable ou de récupération transportée annuellement sur une période de 20 ans.

De la même manière en partant de l'hypothèse précédente et en considérant que 830 MWh d'énergie de récupération transitent sur le réseau chaque année, le montant maximal indicatif de l'aide serait de 150 000 € (= 830×9×20).

L'aide régionale au développement des réseaux de chaleur et de froid alimentés par une énergie renouvelable ou de récupération peut également venir compléter le dispositif du fonds chaleur. Pour pouvoir bénéficier de l'aide le réseau de chaleur doit avoir une densité thermique minimum de 1 MWh par mètre linéaire et par an et la chaleur transitant dans le réseau doit provenir à plus de 50% d'énergie renouvelable ou de récupération. Le montant maximal de l'aide s'élève à 50% de l'assiette éligible. L'assiette éligible est là aussi définie comme le surcoût de l'installation par rapport à une solution de référence. Les détails de cette aide sont accessibles sur le site de la région Occitanie à l'adresse suivante: [Aide régionale en faveur de la valorisation de la chaleur de récupération - Région Occitanie / Pyrénées-Méditerranée \(laregion.fr\)](https://laregion.fr/occitanie/developpement-durable/energies-renouvelables/aide-regionale-aux-reseaux-de-chaleur-et-de-froid).

6.4. FINANCEMENT D'INSTALLATIONS DE BOUCLES D'EAU TEMPEREES GEOTHERMIQUES DE PRODUCTION DE CHALEUR ET DE FROID

Le financement pour l'installation de boucles d'eau tempérées géothermiques n'est pas cumulable avec l'aide pour l'installation d'un réseau de chaleur ou de géothermie de surface. Ces conditions d'éligibilité et de financement sont disponibles sur le site de l'ADEME en suivant ce lien: <https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/financement-dinstallations-boucles-deau-temperee-geothermiques-production-chaleur-froid>. Cette aide s'adresse aux collectivités, entreprises, établissements publics et associations, elle permet d'obtenir des financements pour la réalisation d'un réseau de chaleur basse température (10 à 25°C). Sur ce réseau des sous stations propres à chaque bâtiment et équipées de pompe à chaleur permettront une production de chaleur décentralisée. Le réseau doit être alimenté par un minimum de 65% d'énergie provenant de chaleur fatale ou de géothermie. Pour bénéficier de l'aide à la création ou à l'extension, la boucle réalisée devra s'étaler sur au moins 200 mètres linéaires. Pour ce type d'aide le montant potentiellement alloué au projet sera déterminé par une analyse économique. Les éléments pris en compte dans les dépenses éligibles pour la création ou l'extension de la boucle de chaleur sont présentés dans le Tableau 1.

Tableau 1 - Coûts éligibles spécifiques à la boucle d'eau tempérée (extrait des conditions d'éligibilité et de financement, boucles d'eau tempérée géothermiques, ADEME 2021)

	Coûts Éligibles spécifiques à la boucle d'eau tempérée
Production	Pompe qui alimente le réseau d'eau tempérée et son raccordement
	Régulation/raccordement électrique de la boucle
Voirie, génie civil tranchée	Ouverture de tranchée
	Chambres à vannes, massifs, lits de sable, percements
	Travaux divers de maçonnerie, gros œuvre ou fonçage nécessaire au réseau enterré
	Remise en état, réfection de voirie
	Travaux spécifiques
Distribution hydraulique	Mètre linéaire de canalisations enterrées
	Réseaux primaires permettant de raccorder les sous stations
	Lyres de dilation, vannes de coupure, purge, vidange, divers accessoires du réseau Système de stockage d'eau chaude ou d'eau froide.
Sous- stations	Sujétions de traversée de bâtiment
	Réseaux primaires jusqu'à l'échangeur en sous station en pied d'immeuble.
	Accessoires et régulation du réseau côté primaire de l'échangeur
	Compteur d'énergie primaire
	Échangeur et robinetterie associée
Supervision- Télégestion	Détection de fuite intégrée aux canalisations pré isolées

En plus du fond chaleur et en fonction de la solution choisie des Certificats d'Economies d'Energie sont aussi cumulables. Ils se limitent cependant à des installations de production décentralisées, avec une production de chaleur renouvelable inférieure ou égale à 200 MWh/an au niveau de bâtiments existants.

D'une manière générale les Certificats d'Economies d'Energies disponibles et cohérent avec la ou les solutions choisie(s) doivent faire l'objet d'une étude approfondie. En effet sur certains points spécifiques les CEE pourraient permettre d'obtenir des financements supplémentaires non négligeable. La liste des différentes CEE en fonction des secteurs d'activités est disponible sur le site suivant: https://www.ecologie.gouv.fr/operations-standardisees-deconomies-denergie#scroll-nav_4.

6.5. RECOMMANDATIONS REGLEMENTAIRES ET INFORMATIONS UTILES

La DREAL confirme que les projets qui consistent à récupérer la chaleur des eaux après leur emploi pour les soins thérapeutiques ne relèvent pas du code minier. Néanmoins, il apparaît utile de rappeler que cette exclusion ne vaut que pour les seuls forages destinés à cet usage (thérapeutique) dans les établissements thermaux. En effet, si des forages sont exploités par exemple pour un réseau de chauffage ou pour l'eau chaude sanitaire, le code minier leur est applicable (Article L112-3 du code minier modifié) Concernant les forages qui étaient à usage thérapeutique mais qui ne le sont plus à ce jour, il faudra envisager une reconversion du forage au titre du code de l'environnement vers une autorisation code minier pour un "gîte géothermique" (cf. rédaction du code minier de l'usage géothermique : [Article L112-1](#)) : « Relèvent du régime légal des mines les gîtes renfermés dans le sein de la terre dont on peut extraire ou avec lesquels on peut échanger de l'énergie sous forme thermique, notamment par conduction ou par l'intermédiaire des eaux chaudes et des vapeurs souterraines qu'ils contiennent, dits " gîtes géothermiques "....

Les éléments suivants apportés par l'ARS complètent ces propos :

« L'objectif des dossiers présentés est la récupération énergétique des calories des eaux thermales disponibles. La particularité de l'usage thermal est notamment un usage saisonnier et donc une sollicitation saisonnière de la ressource. Les ressources utilisées sont de 2 types :

- Des sources, qui rejoignent le milieu naturel en dehors de la saison thermalisme. Pendant la saison thermique, l'excédent non utilisé pour le thermalisme rejoint également le milieu naturel (à confirmer dans les dossiers)*
- Des forages avec généralement un débit maximum autorisé, et donc un repos de la ressource en dehors de la saison thermique.*

La récupération des calories des eaux thermales provenant des sources en dehors de la période d'exploitation et pour la totalité du débit ne posent a priori pas de difficulté. Le pétitionnaire devra cependant prendre contact avec la police de l'eau locale afin de l'informer de son projet. Il déposera un dossier de déclaration au titre de l'article R1322-12 du Code de la Santé Publique auprès de la délégation départementale de l'ARS concernée.

En ce qui concerne les forages, le débit maximum autorisé, lorsqu'il a été fixé, a été pris suite généralement à un avis d'un hydrogéologue agréé qui s'est positionné en tenant compte :

- du caractère non permanent de la sollicitation de la ressource sur l'année,*
- en considérant ce débit maximum comme un débit maximum de pointe, donc ponctuel.*

Aussi, l'ARS Occitanie attire l'attention que le débit maximum autorisé pour les forages dans l'Arrêté d'autorisation ne peut pas être a priori utilisé comme un débit maximum permanent, à l'année, dans le cadre d'un projet de géothermie. En effet, la sollicitation permanente de la ressource pourrait engendrer des conséquences notables sur les caractéristiques de la ressource thermique, tant d'un point de vue qualitatif que d'un point de vue quantitatif.

Aussi, l'ARS Occitanie demande que les collectivités destinataires de ces notes d'opportunités soient informées qu'en cas de projet, le dossier circonstancié technique relatif à la déclaration de modification d'exploitation des ressources thermales pour une récupération de calorie (conformément à l'article R1322-12 du Code de la Santé Publique) devra comporter l'avis d'un bureau d'étude spécialisé en hydrogéologie qui devra proposer :

- un débit en continu maximum à l'année qui sera utilisé pour le dimensionnement du projet de géothermie*
- un débit maximum de pointe à ne jamais dépasser*

Ces débits seront justifiés et établis dans un but de préserver la ressource thermique tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. Les dossiers devront être adressés aux délégations départementales de l'ARS concernées qui solliciteront sur la base de celui-ci l'avis d'un hydrogéologue agréé (instruction au titre de l'article R1322-12 du CSP). Ce dernier se positionnera sur ces débits et rendra un avis afin de privilégier la sécurité quantitative et qualitative de la ressource pour l'usage thermal initial. Les frais relatifs à l'avis de l'hydrogéologue agréé (expertise, déplacement, reprographie) seront à la charge du demandeur, conformément à la réglementation en vigueur. »

Sur la commune d'Ax-les-Thermes l'assistance au suivi de la ressource thermique est assurée par la Société Antea. Les données des débits d'eau thermales pompés au niveau des forages puis distribués aux différents utilisateurs sont mesurés automatiquement.

Voici une liste des personnes contactées pour élaborer la présente note :

- Maire d'Ax-les-Thermes : Dominique Fourcade
- Président de la SEMTTAX : Monsieur Pibouleau

- Antea, chargé du suivi de la production : Stéphane Hillairet, stephane.hillairet@anteagroup.fr
- Directeur du centre hospitalier Saint-Louis : Alexandre Boitier, a.boitier@ch-axlesthermes.fr
- Directeur général des thermes d'Ax : Pascal Laporte, pascal.laporte@eurothermes.com
- Directeur Technique d'Eurothermes : Eric Debourbe, eric.debourbe@eurothermes.com
- Architecte du complexe hôtelier du château de Villemur : Jean-Louis Deldabat
- BE chargé de l'étude du complexe du château de Villemur : Laurent Berthelot, lberthelot@barbanel.fr



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin

BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34

Direction régionale Occitanie

1039 rue de Pinville

34000 Montpellier

Tél. : 04 67 15 79 80

www.brgm.fr



Géosciences pour une Terre durable

brgm