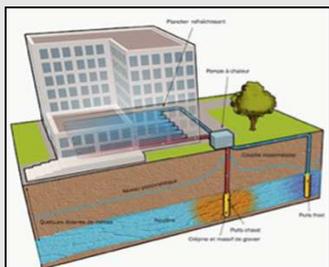


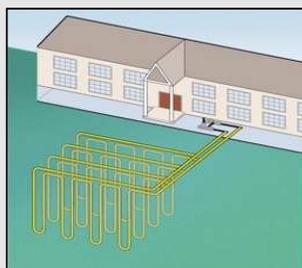
Focus sur la filière Géothermie

Pôle Transition Energétique - ADEME Nouvelle Aquitaine

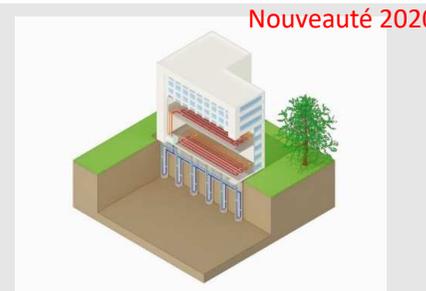
Les opérations de géothermie éligibles au Fonds Chaleur



PAC sur aquifère superficiel



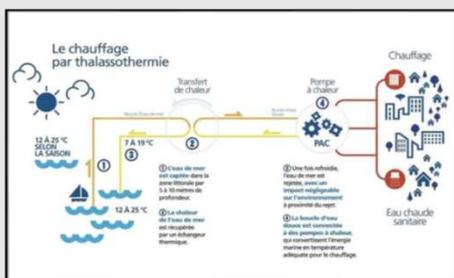
PAC sur champ de sondes géothermiques



PAC sur Géostrucures énergétiques



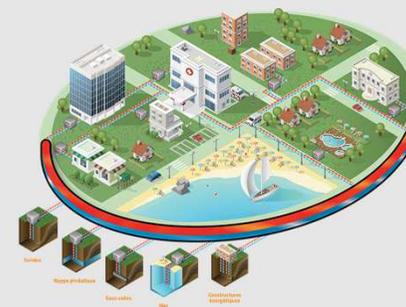
PAC sur échangeurs compacts



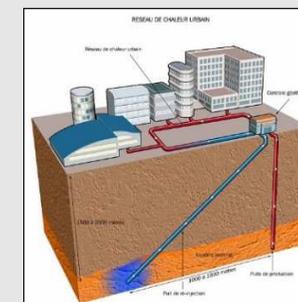
PAC sur eau de mer



PAC sur eaux usées



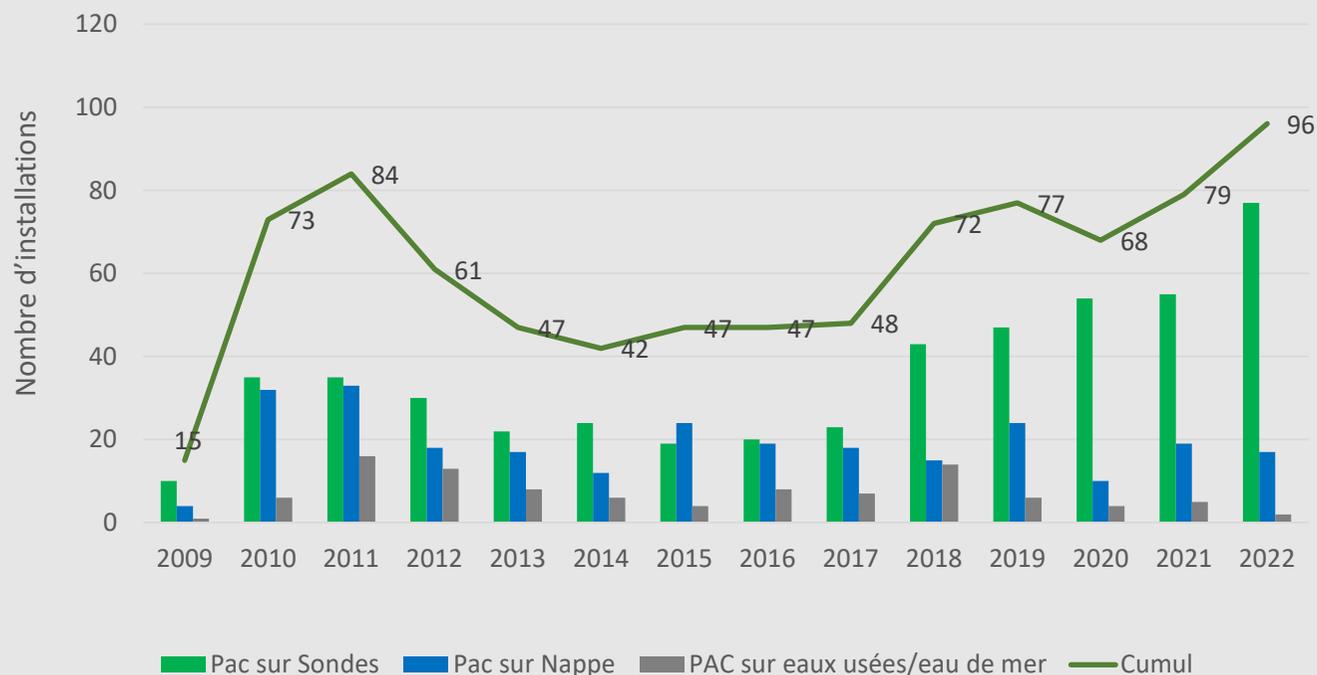
Boucle d'eau tempérée



Géothermie sur aquifère profond

Evolution Bilan Fonds chaleur 2009 - 2022

- géothermie de surface -



856 Opérations aidées

- 494 PAC sur sondes
- 262 PAC sur nappe
- 100 PAC sur eaux usées/eau de mer

En 2022 – 30,4 M€ d'aides

- 77 PAC sur sondes – 10,7 GWh/an
- 17 PAC sur nappe – 13 GWh/an
- 2 PAC sur eaux usées/eau de mer – 6 GWh/an

(5 installations géothermie profonde 196 GWh/an)

Projets géothermies en Nouvelle-Aquitaine accompagnés par le Fonds Chaleur



**Accompagnement
2022 : 769 k€**

Les aides à la décision : études de projets

Périmètre : étude de faisabilité, études des ressources géothermiques (potentiel géothermique, réalisation d'un Test de Réponse Thermique de Terrain, réalisation d'un forage d'essais sur nappe, ...)

Critères : recours à un **BE qualifié RGE Géothermie** et à un **foreur qualifié Qualiforage**

- qualifications **RGE OPQIBI 10.07** (Etude des ressources géothermiques)
- qualifications **RGE OPQIBI 20.13** (Ingénierie des installations de production géothermiques)

Base de missions conforme aux Cahiers des Charges de l'ADEME

Taux d'aide maxi : **50% à 70% des dépenses** selon la nature du bénéficiaire activité économique/non économique (non concurrentiel)

<https://agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/2023/aide-financement-dune-etude-faisabilite-geothermie-surface>

Les aides à la réalisation : investissements

Critères d'éligibilité, critères de sélection et niveaux d'aide définis dans les fiches Conditions d'éligibilité et de financement « géothermie de surface », « boucle d'eau tempérée géothermique » et « géothermie profonde »

<https://agirpoulatransition.ademe.fr/>

➤ Aides aux investissements déterminées selon les technologies :

- **Par forfait jusqu'à 2 000 MWh/an** prélevées dans le sous-sol ou sur eaux usées/eau de mer
- Au-delà de 2 000 MWh/an par **analyse économique**
- Cumulables avec d'autres aides (Département, Conseil régional, FEDER, ...) dans le respect des règles de l'encadrement communautaire des aides publiques)

➤ Recours à des professionnels qualifiés.

Les faits marquants 2022

- **Géocooling** : Suppression de l'analyse économique et du seuil minimum d'éligibilité à 25 MWh/an.
- Passage du critère d'éligibilité des **1000 heures équivalent pleine puissance en recommandation**
- **BETG** : **Comptabilisation de l'électricité EnR** autoconsommée pour l'alimentation des PAC pour l'atteinte du critère d'éligibilité (taux d'EnR mini 65 %) sur les BETG.
- Ouverture au Fonds chaleur aux **échangeurs compacts géothermiques** type corbeilles géothermiques et murs géothermiques :

Juin 2022 :

- Plan de résilience gaz : **augmentation des aides forfaitaires de 25 %**

Evolution du Fonds Chaleur - 2023

- **PAC air / eau** : Eligibilité sous critères
 - 25MWh EnR/an – Non éligibles dans les Contrats Chaleur Renouvelable
 - Zones rouges : étude de raccordement à un réseau de chaleur – Zone orange : idem + étude comparative PAC Géothermie - Zones vertes : non éligible
- **Aide au froid renouvelable nécessaire** (froid actif) issu des PAC géothermiques
 - Forfait à 13€/MWh EnR/an sur 20 ans (aligné avec le forfait géocooling)
 - EER machine $\geq 3,6$ et SEER $> 3,3$
- **Révision du calcul de la production d'EnR issue d'une PAC géothermique en mode chaud**
 - comptabiliser uniquement la conso d'élec du compresseur de la PAC (et ne plus retrancher la conso des auxiliaires en amont de la PAC, homogénéité avec les autres filières)
 - Si autoconsommation EnR électrique pour alimenter la PAC (PV ou Eolien) : possibilité de prise en compte de cette EnR dans le calcul des MWh Enr (à justifier)

Evolution du Fonds Chaleur - 2023

- **Eligibilité des "chaussées thermoactives" associées à des champs de sondes**

- les chaussées thermoactives couplées à une PAC sur champ de sondes viennent contribuer à la recharge thermique du champ de sondes permettant ainsi de diminuer le linéaire total de sondes à installer.
- Instruction du projet dans son ensemble comme une opération de PAC sur sondes.
- Les projets de chaussées thermoactives seules (usages directs) accompagnés par une analyse éco

- **Simplification pour les projets de PAC géothermie de petites tailles**

- Volet technique « ultra simplifié » (projets < 25MWh/an)
- Pour les PAC sur sonde/échangeurs compacts < 50MWh/an, possibilité de fournir une note d'opportunité plutôt qu'une étude de faisabilité

- **Exigences projets serres (idem biomasse énergie et solaire thermique)**

- Diag énergie nécessaire
- Pour serre chauffée à $T > 15$ °C respect d'un coef de transmission thermique U_m à 4,8W/m².K pour serres existantes et 3,6W/m².K pour les nouvelles serres

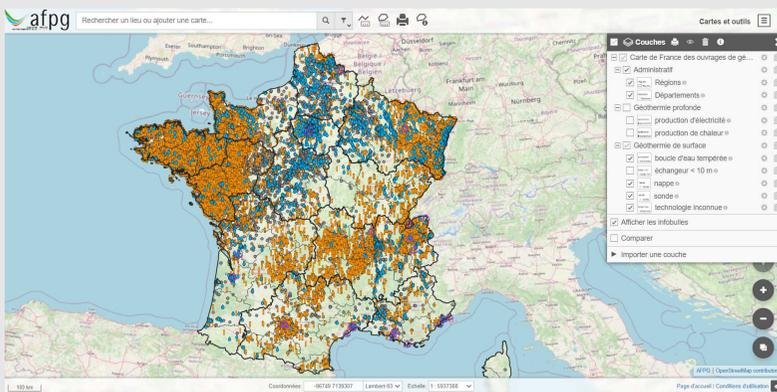
Synthèse des aides Fonds Chaleur 2023 - Investissement

Thématique	Seuil prod min Fonds Chaleur hors contrat de dev des Enr thermiques	Forfait (x20 ans)	Seuil prod forfait/Analyse Eco	Remarque en Analyse économique
PAC sur sondes (+ géostructures énergétiques)	25 MWh EnR	50 €/MWh EnR	2 000 MWh EnR	Plafond d'aide : 50€/MWh EnR sur 20 ans
PAC sur nappe, eau de mer et eaux usées		25 €/MWh EnR		Plafond d'aide : 25€/MWh EnR sur 20 ans
PAC sur échangeurs compacts		44 €/MWh EnR		
Thermofrigopompes sur sondes ou géostructures		28 €/MWh EnR		Plafond d'aide : 19€/MWh EnR sur 20 ans
Thermofrigopompes sur nappe, eau de mer et eaux usées		14 €/MWh EnR		Plafond d'aide 13€/MWh EnR sur 20 ans
Géocooling / Froid actif	<= 2000 MWh Enr/an > 2000 MWh Enr/an (géocooling)	13 €/MWh EnR		
		10 €/MWh EnR		
PAC aérothermiques air/eau	25 MWh EnR	6 €/MWh EnR		
BETG	Analyse économique			

Les outils : la cartographie des projets

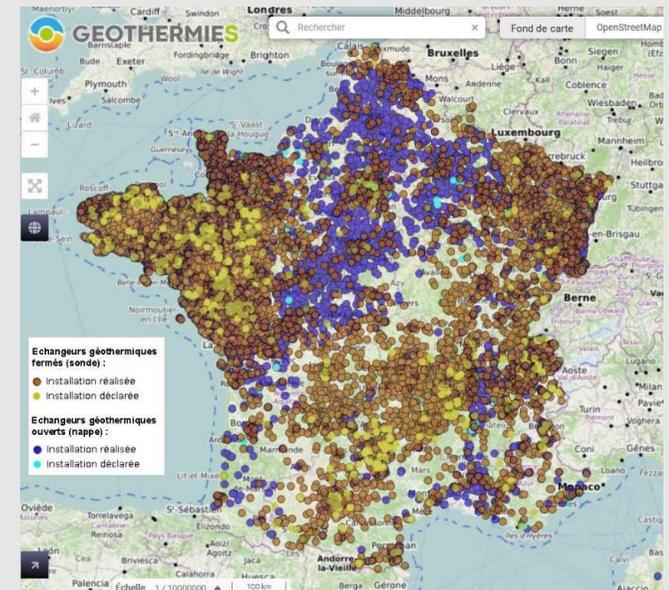
CAPITALISATION DES DONNEES

- Mise en ligne fin 2021 des observatoires des installations géothermiques BRGM et AFGP



<https://carto.afpg.fr>

Observatoire des installations de géothermie AFGP, orienté Grand Public, nombreuses options d'affichage



<https://www.geothermies.fr/viewer/>

- Affichage dédié au professionnel (et au grand public) fonctionnement complet = outil de travail
- Possibilité de superposer d'autres données (TRT, cartes réglementaires..)

Les outils : La garantie AQUAPAC

- Assurance gérée par la SAF Environnement en collaboration avec l'ADEME, le BRGM et EDF
- Pour les opérations de **PAC sur nappe superficielle jusqu'à 200 mètres de profondeur & puissance de la PAC > à 30 kW**
- Deux volets de garantie : **recherche et pérennité**
- Couverture du risque d'avoir une ressource en eau insuffisante en **recherche** (5 % du montant des forages) et **pérennité** (4% des ouvrages garantis)
- **Indemnisation** du maître d'ouvrage avec remboursement en cas d'échec total, du montant garanti (coût du forage, études, essais) et **plafonné à 140 000 €**
- **Plaquette AQUAPAC et Formulaire de demande de garantie disponibles sur : <https://www.geothermies.fr/les-garanties>**



Les outils : La boîte à outils pour les maîtres d'ouvrage

La géothermie assistée par pompe à chaleur Boîte à outils 4

Phases APD et DCE : éléments attendus, éléments à demander

Maîtriser toutes les étapes d'un projet géothermique, savoir quelles données obtenir, que demander aux entreprises... sont nécessaires pour obtenir des réponses de qualité de la part des professionnels et par conséquent pour réussir son opération de géothermie.

Cette fiche présente au maître d'ouvrage :

- les éléments à attendre dans les études réalisées en phase Avant-Projet Détaillé (APD)
- les éléments à demander aux entreprises pour les prestations de travaux dans le Document de Consultation des Entreprises (DCE).

Ce sont bien les résultats des études en phase APD qui permettront de détailler des éléments à demander dans les Cahiers des Clauses Techniques Particulières (CCTP) en phase DCE.

Pour que le choix et le dimensionnement d'une solution géothermique doivent être pris en compte à toutes les étapes du projet.

Données à disposer et démarches à réaliser en phase Avant-Projet Détaillé (APD)

C'est une phase capitale dans la vie du projet de géothermie : celle de la conception et de son montage. Elle rassemble tous les éléments techniques, économiques, financiers et juridiques qui sont nécessaires à la prise de décision. C'est à ce stade que l'on décide de passer à la réalisation ou d'abandonner le recours à cette énergie renouvelable.

Compétences

L'ensemble des études géothermiques exige des connaissances et une expertise pointues que peu d'entreprises possèdent au complet. Il est donc recommandé, dès le début du projet, d'associer un bureau d'études thermiques généraliste avec un bureau d'études sous-sol (bureau d'études spécialisée dans la géothermie et l'hydrogéologie).

Attendus des études

A cette étape d'APD le maître d'ouvrage obtiendra les résultats d'une étude sous-sol et d'une étude surface (cf. fiche 3). Elles permettront de :

- valider les caractéristiques du projet avant le choix de l'équipe de réalisation
- préciser, l'implantation ainsi que l'encombrement de tous les éléments, les tracés des canalisations, le programme des essais
- établir le coût prévisionnel des travaux décomposés par lots, les frais d'exploitation ainsi que le planning prévisionnel
- définir la nature des travaux à réaliser
 - forages (nombre, types, implantations, équipements.....)
 - travaux forages - chaufferie.

ZOOM

La responsabilité et le rôle du maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage doit s'assurer de la maîtrise de toutes les étapes du projet pour éviter toute dérive. Il peut réaliser cela seul ou bien être accompagné par un maître d'œuvre. Il gèrera notamment les relations avec les professionnels de la filière géothermie (bureaux d'études sous-sol et surface) qui garantiront la qualité de conception et de réalisation. Des contrats de maîtrise d'œuvre définissent les rôles respectifs des différents acteurs. Le maître d'ouvrage devra veiller à une bonne complémentarité des tâches entre bureaux d'études sous-sol et surface, de manière à ce que les études et les travaux soient parfaitement coordonnés.

+ Un MEMO et 10 fiches thématiques sur le déroulé d'un projet :

- Principes de base
- Construction ou rénovation avec de la géothermie : Quels acteurs à quelle étape ?
- Phases préalables : questions à se poser, éléments à demander
- Phases APD et DCE : éléments attendus, éléments à demander
- Suivi des travaux et réception : éléments à vérifier, éléments à obtenir
- Suivi d'exploitation : comment utiliser, suivre et entretenir l'installation ?
- Dispositifs d'accompagnement disponibles
- Les données économiques
- Réglementations et certifications
- La géothermie en région : exemple d'opérations

<https://www.geothermies.fr/outils/guides/boite-outils-la-geothermie-assistee-par-pompe-chaaleur-ademe-afpq>

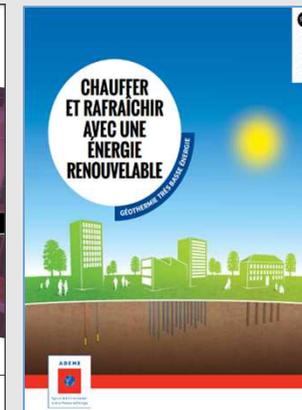
Les outils : La boîte à outils pour les BE



- **Notice descriptive :**
 - Description des principales configurations d'installations de géothermie de surface
- **Schémathèque :**
 - Ressource : NAP - SON
 - Production : RAF – PAC – PAC2 - TFP
 - Distribution : CH – ECS – PRE – FR
- **CCTP type :**
 - PAC
 - Champ de sondes
- **Guide d'exploitation :**
 - ▶ Entretien – Maintenance NAP / SON
- **Les Fiches d'Autocontrôle :**
 - ▶ Points à contrôler à chaque étape du projet

Les outils : guides et plaidoyers

- Des guides et plaidoyers édités par ou avec les partenaires AFPG/BRGM téléchargeables sur les sites www.geothermies.fr



A venir en 2023 :

- Plaidoyer à destination des établissements de santé

Les outils : retours d'expérience en Nouvelle Aquitaine

CHAUFFER ET RAFFRAÎCHIR AVEC UNE ÉNERGIE RENOUVELABLE
LA GÉOTHERMIE DANS LES MAISONS DE RETRAITE ET ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

EHPAD LE CHABANOU, LA COURTINE (23)
 RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

GÉOTHERMIE SUR SONDES POUR LE CHAUFFAGE ET LE RAFFRAÎCHISSEMENT

3

Un solide travail en amont qui se révèle payant

À l'origine... Dans le cadre d'une démarche durable du maître d'ouvrage comme de l'exploitant, la géothermie est rapidement envisagée pour le nouvel Ehpad de la Courtine. Avec des tests en amont qui révèlent des capacités encore meilleures qu'espérées.



DONNÉES TECHNIQUES

- Vingt-six sondes de 100 mètres de profondeur.
- Trois pompes à chaleur réversibles de type eau glycolée-eau STIEBEL ELITON de 55 et 55,8 kW de puissance thermique.
- Le réseau de chauffage de l'EHPAD est constitué d'un plancher chauffant basse température et de radiateurs, qui peuvent également servir pour rafraîchir les bâtiments en été.
- Le système couvre l'ensemble des besoins calorifiques du bâtiment.

SURFACE DES LOCALS: 2 585 m² de bâtiment construit en 2012.

CHIFFRES

- Coût total de la construction : 4 000 000 € HT dont environ 200 000 € HT pour la géothermie (forages et sondes : 128 400 € HT, PnC : 79 000 € HT).
- Aides : ADEME (10 800 €), plan local de redynamisation, Conseil départemental.
- Temps de retour sur investissement : 9 ans.
- **GAIN ENVIRONNEMENTAL :** 70 tonnes équivalent CO₂ évitées par an.

Inscrit dans le schéma départemental en faveur des personnes en perte d'autonomie, l'établissement hospitalier pour personnes âgées dépendantes (Ehpad) Le Chabanou est une construction neuve rattachée et exploitée par l'hôpital d'Aubusson.

PARTENAIRES

MÂTRE D'OUVRAGE : Communauté de communes des sources de la Creuse

CONDUITE D'OPÉRATIONS ET MÂTRISE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉE : SEAU

ARCHITECTE : Cabinet Monique Barge

BUREAU D'ÉTUDES : LARBRE Ingénierie (fluides), ANEA group (sous-sol)

ENTREPRISE : CMT Forage

APPUI TECHNIQUE ET FINANCIER : ADEME, Région Limousin, Conseil départemental de la Creuse

PAGE 38 | La géothermie très basse énergie, chauffer et rafraîchir avec une énergie renouvelable

CHAUFFER ET RAFFRAÎCHIR AVEC UNE ÉNERGIE RENOUVELABLE
LA GÉOTHERMIE DANS LES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES ET PÉRISCOLAIRES

LYCÉE DES MÉTIERS HÉLÈNE DUC, BERGERAC (24)
 RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

GÉOTHERMIE SUR SONDES POUR LE CHAUFFAGE ET L'EAU CHAUDE SANITAIRE

6

Beaucoup de contraintes initiales et un résultat encore meilleur que prévu à l'arrivée

À l'origine... Construire un nouvel établissement susceptible d'accueillir 360 élèves dont 104 internes, selon une approche environnementale globale afin de répondre au mieux aux objectifs fixés nationalement pour 2050, c'est l'ambition réussie du lycée professionnel Hélène Duc.



DONNÉES TECHNIQUES

- Trente-trois sondes géothermiques verticales de 99 mètres de profondeur.
- Une pompe à chaleur de 130 kW de puissance en chaud.

SURFACE DES LOCALS : 13 422 m² de bâtiment neuf.

CHIFFRES

- Coût total de l'opération : 37 millions € (bâtiments et équipements).
- 7 600 € d'économie par an pour le fonctionnement par rapport à une solution au gaz.
- Temps retour sur investissement avec subvention : 19 ans.
- **GAIN ENVIRONNEMENTAL :** 79 % d'émissions de gaz à effet de serre en moins.

Une parcelle étroite prise sur le terrain d'une ancienne caserne, un important dénivelé mais aussi une eau à aller chercher à plus de 100 mètres... Le projet de nouveau lycée des métiers a dû faire face à de nombreuses contraintes. Des contraintes relevées avec brio et dans les temps, permettant une mise en service du bâtiment à la rentrée 2015, comme prévu.

PARTENAIRES

MÂTRE D'OUVRAGE : Conseil régional d'Aquitaine

MÂTRISE D'ŒUVRE : TLR Architecture & associés (mandataire)

ARCHITECTES : Archi Studio et ADG Architecture, Jacques Segal (architecte paysagiste), Eugée (conseil environnemental)

BUREAU D'ÉTUDE : Loïs BET TCE et CSSI, AEC ingénierie (économie de la construction), Sepibat (OPC)

PAGE 64 | La géothermie très basse énergie, chauffer et rafraîchir avec une énergie renouvelable

CHAUFFER ET RAFFRAÎCHIR AVEC UNE ÉNERGIE RENOUVELABLE
LA GÉOTHERMIE DANS LE SECTEUR VITICOLE

CHÂTEAU PONT-CANET (64)
 RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

GÉOTHERMIE SUR SONDES POUR LE CHAUFFAGE, LE RAFFRAÎCHISSEMENT ET L'EAU CHAUDE SANITAIRE

9

Miser sur la mutualisation

Le Château Pont Canet produit parmi les meilleurs vins de Bordeaux. Conjuguant une histoire vieille de trois siècles et une démarche tournée vers l'avenir, le domaine est le premier grand cru classé à travailler en biodynamie. Ici, les travaux se font à cheval, les bâtiments construits le sont de la manière la plus traditionnelle qui soit... Et, dans cette démarche de recherche d'authenticité et d'autarcie, de proximité avec le terroir, aller chercher l'énergie dans les profondeurs de la terre a fait sens. La géothermie s'est imposée comme une solution parfaite. Un vaste chantier en cours de réalisation.



DONNÉES TECHNIQUES

- Un champ de sondes de 67 sondes de 100 mètres de profondeur et six de 60 mètres de profondeur.
- Trois groupes TRANE d'une puissance unitaire de 158 kW en froid et 221 kW en chaud.
- Raccourcissement des bâtiments vers un local technique unique et commun.
- Production simultanée de chauffage et de refroidissement (81 caves traitées en chauffage et refroidissement) et d'eau chaude sanitaire.
- La distribution se fait via 3 centrales de traitement d'air, des radiateurs à eau chaude et des ventilo-convecteurs.
- Consommation estimée : 84,6 MWh/an pour le chaud, 292,3 MWh/an pour le refroidissement, 94 MWh/an pour l'ECS.

SURFACE DES LOCALS : 5 850 m² de bâtiments neufs et anciens avec une mixité d'usages : logements, châteaueau, bureaux, salle de réception, cuvier, chais, stockage...

CHIFFRES

- Investissements : environ 1,14 M€.
- Subventions de 429 000 € de l'ADEME.

PARTENAIRES

MÂTRE D'OUVRAGE : Château Pont-Canet

ARCHITECTE : Christophe Massie

BUREAU D'ÉTUDES FLUIDES : Enerbat

FOREUR : Orléans Forages

APPUI TECHNIQUE ET FINANCIER : ADEME

PAGE 88 | La géothermie très basse énergie, chauffer et rafraîchir avec une énergie renouvelable

LES EXEMPLES À SUIVRE
 En région

ADEME
 Agence de l'Environnement et de la Transition Écologique

Géothermie sur champ de sondes : Siège social et magasin central de Kramp France à Poitiers (86)

■ Énergies et matériaux renouvelables
■ POITOU-CHARENTES

Pourquoi agir ?

Le groupe KRAMP, créé en 1951 aux Pays-Bas, est aujourd'hui leader européen de la distribution de pièces détachées pour le matériel agricole et de motoculture. Le groupe propose également des services techniques et des solutions d'entreprises dans les 16 pays européens où il est implanté.

Afin d'être en mesure de poursuivre sa croissance, le groupe a choisi en 2011 de démanteler son site français. Les nouveaux locaux, qui regroupent les bureaux du siège social et l'entrepôt central, ont une capacité de stockage quatre fois supérieure à celle de l'ancien site. Quelques 125 salariés travaillent sur les 12 000 m² du nouveau site.

L'ADEME a soutenu ce projet dans le cadre du **Fonds Chaleur**, engagement majeur du Grenelle Environnement ayant pour objectif de développer la production de chaleur à partir des énergies renouvelables (biomasse, géothermie, solaire thermique, méthanisation...). Ce fonds est destiné à l'habitat collectif, aux collectivités et à toutes les entreprises (agriculture, industrie, tertiaire).

Organisme
 Maître d'ouvrage : Holskamp Sud Europe

Maître d'œuvre : Ten Brinke

Études climatiques et fluides : SPIE

Partenaires
 - ADEME : 130 690€

Coût :
 Opérations géothermiques : 640 k€

Bilan Environnemental :
 - Environnement : 157 kg CO₂ évités/an
 - Économie : le temps de retour sur investissement est estimé à 7 ans

Date de lancement
 Mise en service : 2012



EMR n° - date

Animation géothermie en Nouvelle Aquitaine

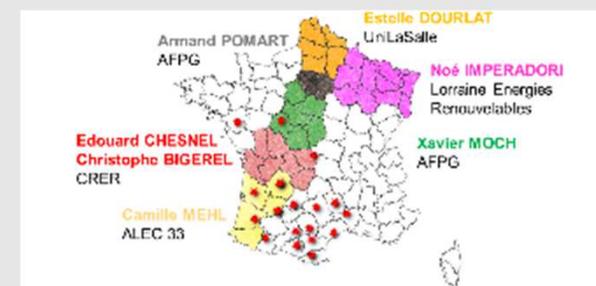
Mise en place de 2 animateurs pour le développement de filière :
démarrage de la mission au 1^{er} Janvier 2022 pour une période 3 ans

- L'ALEC pour le sud de la région (ex-Aquitaine) – Camille MEHL
- Le CRER pour le nord de région (ex-Poitou-Charentes et ex Limousin) – Edouard CHESNEL et Christophe BIGEREL

Lignes conductrices de la mission



- 1 - Information et sensibilisation
- 2 – Prospection
- 3 - Accompagnement et montée en compétence des relais
- 4 - Accompagnement des porteurs de projets
- 5 - Suivi et accompagnement des projets
- 6 - Structuration de la filière



Priorités 2023 - Géothermie

- Lancement officiel de la Feuille de Route Nationale Géothermie – annonce le 23 Mai 2023 aux Assises Européenne de la transition énergétique à Bordeaux
- Annonce du [Plan d'Action](#) (complémentaire à la feuille de route) pour accélérer le développement de la géothermie par le MTE le 2 février 2023 (6 axes et 16 actions).
- Déploiement d'une formation dédiée aux Bureaux d'Etudes Surface.
- Accompagnement du projet de mise en place d'une plateforme pédagogique nationale en Nouvelle Aquitaine.