



MISSION D'ETUDE DE FAISABILITE POUR LA
MISE EN ŒUVRE DE POMPES A CHALEUR GEOTHERMIQUE
ASSOCIEES A UNE CHAUSSEE THERMOACTIVE
ET DES SONDES POUR LA SALLE DES FÊTES ET L'ECOLE
D'AUSSAC-VADALLE

CONTACT COMMERCIAL



Mikaël Bregeon



Téléphone : 06.31.97.69.06



Email : mikael.bregeon@socotecsmartsolutions.fr



Agence : SOCOTEC SMART SOLUTIONS – ASCAUDIT GROUPE
27 Rue V-L Bachelar – 17300 Rochefort

DESTINATAIRES

M Gérard LIOT, Maire
MAIRIE DE AUSSAC-VADALLE
ADRESSE : 61 Rue de La République, 16560
05.45.20.61.60
mairie@aussac-vadalle.fr





SOMMAIRE

I.	PERCEPTION DE L'OPERATION.....	3
1.	Périmètre de la mission	3
2.	Les enjeux de l'opération	3
3.	Volet architectural	5
II.	MOYENS HUMAINS ET MOYENS TECHNIQUES	6
1.	Equipe dédiée au projet.....	6
2.	Mandataire : Socotec Smart solutions	7
3.	CO-TRAITANT HYDROINVEST	18
III.	NOTRE MÉTHODOLOGIE	22
1.	Organisation générale.....	22
2.	NOTRE METHODOLOGIE par Phase	23
IV.	PLANNING DE L'OPERATION	31
V.	TEMPS ET HONORAIRES AFFECTES A L'OPERATION	32



I. PERCEPTION DE L'OPERATION

1. Périmètre de la mission

La mission concerne la réalisation de l'étude de faisabilité pour la mise en œuvre d'une installation de chauffage/rafraîchissement par géothermie sur le site de la-Salle des fêtes et école sur la commune d'Aussac-Vadalle.

Les limites de prestations entre Socotec Smart Solutions et HYDOINVEST sont les suivantes :

- ☑ HYDOINVEST : Etudes pour le champ de sondes et/ou les forages sur nappe et la partie hydrogéologie, jusqu'au collecteur des sondes ou jusqu'à la bride de sortie du forage,
- ☑ SOCOTEC SMART SOLUTIONS – ASCAUDIT GROUPE : Etudes depuis le champ de sondes/la chaussée thermoactive raccordés au collecteur pour la mise en œuvre du reste de l'équipement.

Le présent mémoire technique présente la prestation réalisée par Socotec Smart Solutions.

2. Les enjeux de l'opération

a. Dans cette opération les enjeux sont multiples

- ☑ Valider la solution technique mixte Champ de sondes géothermiques et chaussée thermoactive,
- ☑ Réaliser un bilan thermique fiable sur les bâtiments dans leur globalité et sur les émetteurs,
- ☑ Etudier et Intégrer la possibilité de Géocooling,
- ☑ Réaliser une étude et des variantes qui intégreront une rénovation ultérieure de l'enveloppe des bâtiments, et prendre en compte éventuellement des bâtiments complémentaires,
- ☑ Trouver le bon ratio énergies renouvelables à intégrer en conservant partiellement le fioul ou bien en le supprimant en totalité, et montant de l'investissement,
- ☑ Retenir des équipements et des matériaux qualitatifs, durables, et également bien intégrer les conditions de maintenance ultérieures sur les ouvrages.

b. 1^{ère} analyse du projet

La note d'intention réalisée par Eurovia montre que le projet est techniquement réalisable ET financièrement intéressant.



Concernant le projet dans son ensemble :



- ☑ Les bâtiments sont assez regroupés ce qui permet de limiter le réseau enterré et donc les travaux.
- ☑ Le cheminement du réseau enterré est techniquement réalisable.
- ☑ L'espace sur le parking est disponible afin de réaliser le champ de sondes et la chaussée thermoactive.

Concernant le chauffage des bâtiments

- ☑ Les bâtiments concernés sont actuellement chauffés par des chaufferies fioul, avec un réseau de distribution et des émetteurs à eau chaude. Ces équipements sont donc tout à fait adaptés pour un chauffage central par géothermie.

Il conviendra tout de même grâce au bilan thermique détaillé de vérifier le potentiel de puissance des émetteurs afin que la pompe à chaleur fonctionne le plus possible à basse température afin de garder le COP le plus élevé possible.

Eventuellement ajouter des émetteurs ou procéder au remplacement s'ils sont insuffisants.

Normalement dans l'école les émetteurs doivent être adaptés à la basse température car ils ne sont pas équipés de paroi froide. Réglementairement pour éviter les risques de brûlure des enfants, ils doivent donc avoir été sélectionnés à basse température et sont donc déjà adaptés à la PAC.

- ☑ Différentes solutions seront étudiées afin de réaliser du géocooling en période estivale car les émetteurs (et réseaux) ne sont cependant pas du tout adaptés : plafonds chauffants/rafraîchissants, Ventilo-convecteurs carrossés ou en cassettes plafonniers par exemples.
- ☑ Les espaces déjà traités par PAC en aérothermie seront exclus du périmètre.

**Concernant les chaufferies**

- ☑ Les chaufferies existantes seront converties : 2 solutions sont envisageables :
 - Soit 1 PAC est installée dans chaque chaufferie et la géothermie sera de type BETEG pour alimenter les PAC
 - Soit 1 PAC principale est installée dans 1 chaufferie et la distribution se fait ensuite vers les autres chaufferies par un réseau de chaleur (et/ou froid)
- Les différentes solutions seront étudiées.

Concernant l'hydraulique global

- ☑ La BETEG est la solution technique la plus adaptée car elle permet l'autonomie de chaque bâtiment.
- ☑ La géothermie présente l'avantage de pouvoir profiter de la solution de rafraîchissement par géocooling à moindre coût. De plus cette solution permet de recharger le sol en période estivale ce qui augmente la durabilité du champ de sondes.
- ☑ La production ECS est exclue du fonctionnement : Compte tenu des faibles besoins sur les bâtiments concernés, et des nombreuses contraintes que cela entraîne, il n'est en effet pas nécessaire de faire la production d'ECS par les PAC.

3. Volet architectural

Sans objet, il n'y a pas d'impact sur l'architecture.



II. MOYENS HUMAINS ET MOYENS TECHNIQUES

1. Equipe dédiée au projet

a. Moyens humains

Pour répondre à votre projet, nous mettons à votre disposition une équipe experte de la performance énergétique et d'intégration des énergies renouvelables disposant de compétences en génie climatique, Gros œuvre et second oeuvre (Géothermie / CVC / Plomberie / Cfo / Cfa / SSI / Économie/VRD...).

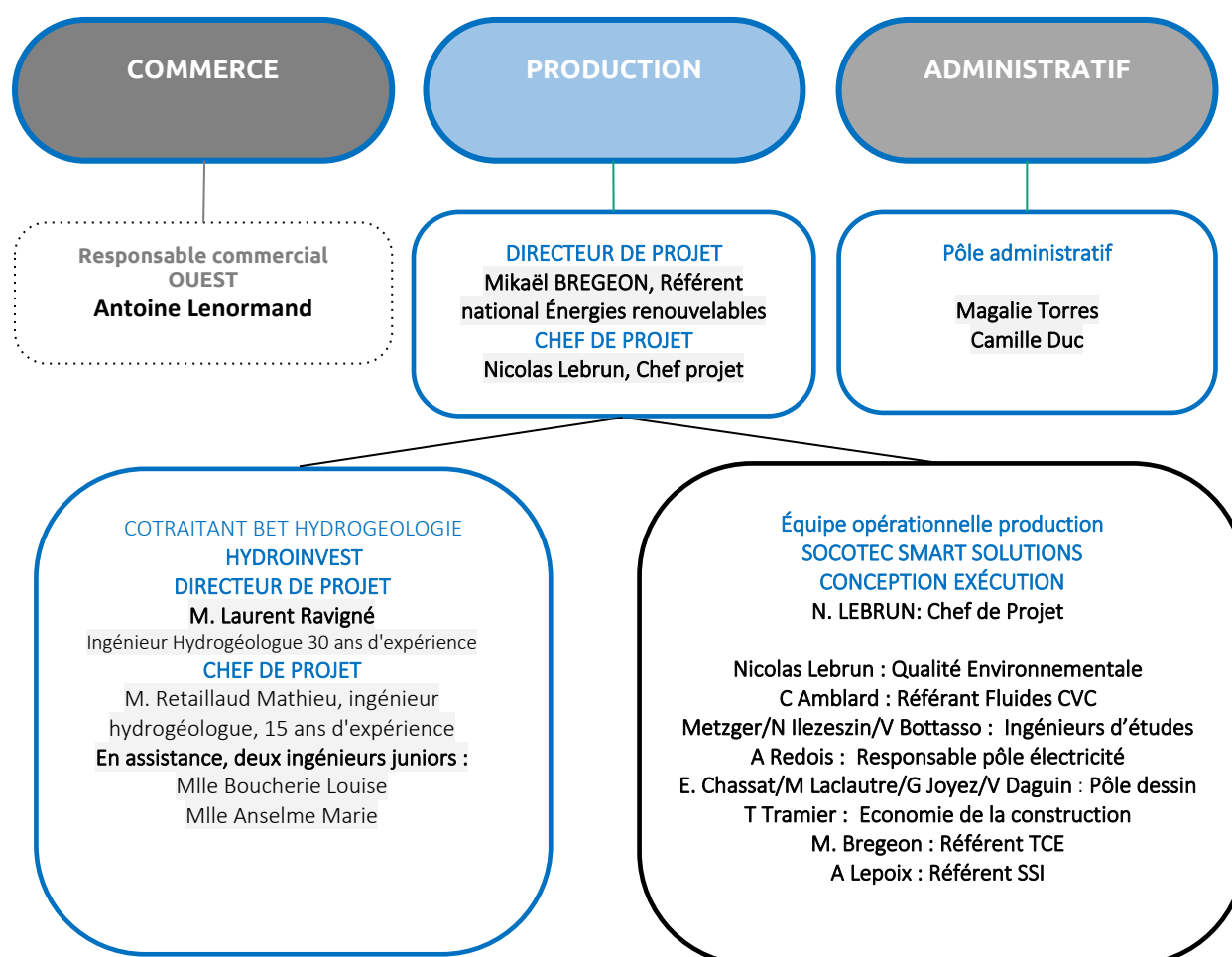
Les compétences techniques que nous proposons sont les suivantes :

- ☑ **SOCOTEC SMART SOLUTIONS – ASCAUDIT GROUPE :**
 - BET Mandataire de l'opération
 - Ingénierie géothermie, BET Thermique, Fluides
 - Second œuvre, Economie de la construction

Il n'est prévu aucune sous-traitance pour votre projet. Les CV des intervenants sont joints au dossier.

L'équipe reste inchangée de la phase conception au suivi des travaux.

b. Organigramme





2. Mandataire : Socotec Smart solutions

a. Présentation générale

SOCOTEC SMART SOLUTIONS & ASCAUDIT

CHIFFRE D'AFFAIRES 2023



20.5 MILLIONS €

NOS RESSOURCES

15

AGENCES

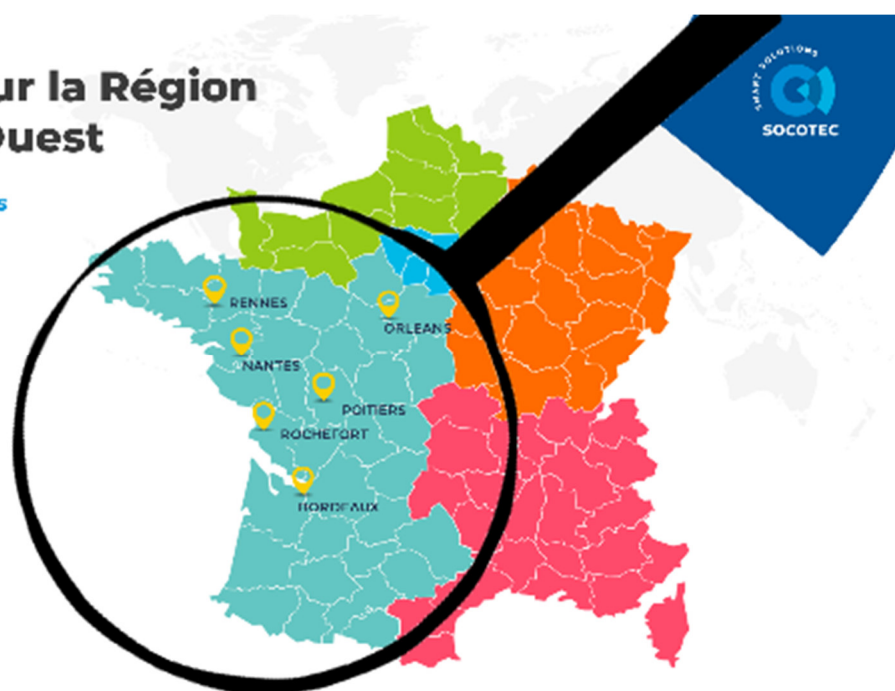
225

COLLABORATEURS



Zoom sur la Région Grand Ouest

Nos implantations



PÔLES DE COMPÉTENCES



EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET FLUIDES

- AUDIT ÉNERGÉTIQUE / ÉTUDE DE FAISABILITÉ ÉNERGIES RENOUVELABLES / QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE
- AMO DÉCRET TERTIAIRE / TRAVAUX ÉNERGÉTIQUES
- ACCOMPAGNEMENT CEE
- PROJET DE PLAN PLURIANNUEL DE TRAVAUX (PPPT)
- AMO SUIVI D'EXPLOITATION CVC
- MOE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE (ENVELOPPE ET CVC)
- MOE EXECUTION





INGÉNIERIE DE SPÉCIALITÉS

- PRÉVISION ET COORDINATION DES
- AMO ET MOE ACCESSIBILITÉ
- AMO ET MOE STRUCTURE
- PM MANAGEMENT / AMO RM
- TECHNIQUE D'ÉVALUATION
- SCHEMATA DES TRAVAUX
- AMO RM







ASCENSEURS, PORTES ET TROTTOIRS ROULANTS

- AUDIT ET ÉVALUATION DE FAISABILITÉ D'ACCESSIBILITÉ
- AMO SUIVI D'EXPLOITATION
- MOE TRAVAUX D'ACCESSIBILITÉ, REMPLACEMENT, RÉPARATION



EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE & FLUIDES

	Audit énergétique / Etude de faisabilité Energies Renouvelables
	AMO Décret tertiaire
	Accompagnement CEE
	Projet de Plan Pluriannuel de Travaux (PPPT)
	AMO suivi d'exploitation CVC
	MOE Rénovation énergétique (enveloppe et CVC)
	MOE EXECUTION - SYNTHÈSE



CERTIFICATS D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

- » Détection de gisement CEE et potentiels de réduction de consommation d'énergie d'un bâtiment résidentiel, tertiaire ou industriel
- » Optimisation du coût des kWh consommés
- » Montage financier auprès de l'obligé ou le délégataire le plus avantageux. Maintien d'un prix avantageux sur le marché des CEE
- » Montage des dossiers de versement avec l'obligé / délégataire le plus avantageux



SOCOTEC SMART SOLUTIONS se place en tierce partie de confiance entre le maître d'ouvrage, l'entreprise de travaux et l'obligé ou délégataire.

PRINCIPE DES CEE :



b. Certifications

QUALIFICATIONS OPQIBI

0103 : AMO en technique	1216 : Ingénierie des risques d'incendie courants	1414 : Étude de systèmes complexes de sécurité incendie
0104 : AMO en exploitation et maintenance	1217 : Ingénierie des risques d'incendie complexes	1501 : Étude d'installations de transport de personnes
0111 : AMO relative à la prise en compte du handicap	1224 : Ingénierie de la performance énergétique de l'enveloppe du bâtiment	1717 : Audit énergétique dans l'industrie
0321 : CSSI de catégorie A	1311 : Étude désenfumage mécanique	1905 : Audit énergétique des bâtiments (tertiaires et/ou habitations collectives)
0322 : CSSI de catégories B, C, D et E	1312 : Étude d'installations courantes de chauffage et de VMC	1911 : Audit énergétique "maisons individuelles"
0902 : Maîtrise d'œuvre en désamiantage	1314 : Étude d'installations frigorifiques et de climatisation courantes	2008 : Ingénierie des installations de production utilisant la biomasse en combustion
1202 : Étude de structures béton courantes	1331 : Etude thermique réglementaire "maison individuelle"	2013 : Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie géothermique
1204 : Étude de structures métalliques courantes	1332 : Etude thermique réglementaire "bâtiment collectif d'habitation et/ou tertiaire"	
1206 : Étude de structures bois courantes	1413 : Étude de systèmes courants de sécurité incendie	

RGE Mention Reconnu Garant de l'Environnement

c. Notre démarche développement durable

LA STRATÉGIE RSE DU GROUPE SOCOTEC

3 DIMENSIONS DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

GRANDIR ENSEMBLE

- Mettre en place un programme de développement à destination de nos talents, notamment à travers du mentoring
- Valoriser, partager et diffuser l'innovation
- Développer l'engagement des collaborateurs, le mesurer avec un baromètre annuel et les associer à la croissance de l'entreprise.

AGIR EN FAVEUR DE L'INCLUSION SOCIALE

- Assurer un traitement équitable pour tous nos collaborateurs, sans discrimination
- Promouvoir la diversité Femme-Homme dans tous nos métiers.
- S'engager pour l'emploi des jeunes grâce à des dispositifs d'inclusion dédiés

METTRE EN ŒUVRE LA TRANSITION ENVIRONNEMENTALE

- Accompagner nos clients dans la réduction de leur impact environnemental et l'évaluer (Green Trust)
- Contribuer activement au développement de l'économie circulaire dans la Construction et l'environnement
- Optimiser la performance énergétique
- Adopter des comportements responsables et réduire notre empreinte carbone

4 ENGAGEMENTS RSE

	ENVIRONNEMENT	ENVIRONNEMENT	SOCIAL	SOCIÉTAL
OBJECTIFS	Emissions de CO2 T.eg CO2 / ME de chiffre d'affaires	Missions et activités Green Trust	Engagement des employés	Inclusion sociale
INDICATEURS	RÉDUCTION DE NOS ÉMISSIONS DE 15% (2020-2024) Empreinte carbone 2021 2022 FRANCE : 38 35 ITALIE : 47 59 UK : 57 53 USA : 20 23 ALLEMAGNE : — 26	1/3 DU CA GROUPE (26% EN 2021) (30% EN 2022) GREEN TRUST BY SOCOTEC	65% - TRUST INDEX® Résultats Great Place to Work 2022 : Taux de participation : 67% TRUST INDEX® : 40%	INITIATIVES LOCALES POUR L'ÉGALITÉ DES CHANCES DANS L'ACCÈS À L'EMPLOI Initiatives locales pour l'égalité des chances dans l'accès à l'emploi 558 personnes accompagnées en 2022 au titre de l'inclusion sociale

ODD priorisés



ENGAGEMENT

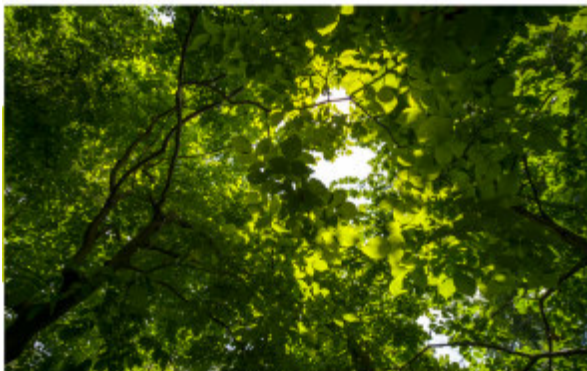
ENVIRONNEMENTAL

La préservation de l'environnement est un enjeu majeur partagé par toutes et tous. Notre engagement est d'agir sur notre empreinte environnementale mais également sur celle de nos parties prenantes (clients, partenaires, ...).

L'étude du cycle de vie de nos prestations ainsi que la réalisation de l'analyse environnementale de nos activités nous a permis de déterminer nos impacts et aspects environnementaux dits "significatifs" afin de prioriser nos actions dans le cadre de notre programme environnement (plan d'action pour la réduction de notre empreinte environnementale).

Les impacts "significatifs" identifiés pour Ascaudit Groupe et toutes ses sociétés sont la consommation d'énergie, la production de déchets non dangereux (bureautique principalement) et les émissions de gaz à effet de serre du parc véhicules.

Plusieurs actions sont mises en œuvre pour réduire l'empreinte environnementale des sociétés de SOCOTEC Smart Solutions et Ascaudit Groupe, comme :



GESTION DE L'ÉNERGIE

- Campagne de sensibilisation aux éco-gestes (éteindre la pièce quand nous sommes le dernier à la quitter, éteindre les écrans non utilisés, débrancher les chargeurs non utilisés, régler le chauffage et la climatisation à des températures convenables, ...)
- Sélection de matériel informatique peu consommateur en énergie.
- Mise en place d'éclairage LED
- Pilotage de nos consommations énergétiques via Energisme

RÉDUIRE NOTRE EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE

- Programmation des copieurs par défaut en impression recto-verso et en noir et blanc
- Digitalisation de nos process, dématérialisation de nos rapports (mis à disposition au format informatique sur la plateforme Ascaudit.com)
- Utilisation d'outils collaboratifs pour la réalisation de réunion en visioconférence (en interne et en externe)
- Favoriser le télétravail (accès à l'intégralité de notre système, surtout grâce à une interface 100% web, et de système de stockage CLOUD)
- Campagne de sensibilisation aux éco-gestes (économie d'énergie, préservation de nos ressources, éco-conduite, réduction et tri des déchets, ...)

RÉDUIRE NOS ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

- Calcul de la quantité de CO2e rejetée chaque année par la flotte de véhicule d'entreprise
- Poursuite de la décarbonation de nos déplacements en voiture avec l'électrification de notre flotte avec achat de véhicules full hybrides et électriques, représentant plus de 10% de notre flotte. 500 véhicules vont être intégrés au sein de la flotte automobile de SOCOTEC.
- Introduction d'un nouveau véhicule électrique supplémentaire 100% électrique, après la Renault Zoé et la Peugeot 2008, la Cupra Born.
- Installation de 400 bornes de recharge supplémentaire sur nos sites en 2024.
- Sensibilisation de l'ensemble des collaborateurs aux règles de la conduite responsable (e-learning sécurité routière)
- L'implantation des agences est sélectionnée pour être à moins de 10 minutes des transports en commun et facilement accessible à partir des gares SNCF
- Déplacements professionnels effectués par le rail (carte Liberté à la charge de l'entreprise pour les fonctions nécessitant des déplacements fréquents)
- Favorise l'ensemble des transports alternatifs au véhicule thermique individuel :
 - Remboursement de 50% du titre de transport en commun
 - Encourager les mobilités douces
- Mise en place de cartes total pour tous les véhicules (pilotage de la réduction des émissions de gaz à effet de serre)

L'ensemble des bonnes pratiques environnementales de SOCOTEC Smart Solutions et Ascaudit Groupe sont reprises dans sa "Charte Environnementale" communiquée à tous les collaborateurs et affichée dans les agences. L'engagement de réduction de notre empreinte environnementale, est reprise dans la politique Qualité Sécurité Environnement.



d. Références de l'équipe projet

Références Géothermie Sondes, Nappes, BETEG

- ☑ *Etude de faisabilité et mission de maîtrise d'œuvre (Base+EXE+OPC). SONDES
Commune de Montguyon (17) : Rénovation d'un ensemble immobilier multiservices et mise en place d'un chauffage par PAC sur champ de sondes : 80 Kw ; Montant travaux 350 000 €. Réceptionné
Réalisation du volet hydrogéologie par Socotec Smart Solutions*
- ☑ *Mission de maîtrise d'œuvre (Base+EXE). NAPPE avec Doublet.
Commune de Jonzac : Création d'un multi-accueil avec chauffage par géothermie sur nappe, 25 kW.
Montant de l'opération 600 000 €HT. Réceptionné
Réalisation du volet hydrogéologie par Socotec Smart Solutions*
- ☑ *Etude de faisabilité et mission de maîtrise d'œuvre (Base+EXE+OPC+suivi performance énergétique).
NAPPE.
Siège social de la MAIF (79) : Mise en place d'un système de chauffage/climatisation sur géothermie et appoint PAC Air/eau (2MW). Réseau de chaleur, Réfection distribution et émission dans les bureaux. Montant de l'opération 8M€HT. Réceptionné
Réalisation du volet hydrogéologie par Socotec Smart Solutions*
- ☑ *Etude de faisabilité et mission de maîtrise d'œuvre (Base+EXE+OPC+suivi performance énergétique).
BETEG. Commune de Saint Genis de Saintonge (17) : Création d'une boucle géothermique sur aquifère pour le chauffage de bâtiments communaux, de la gendarmerie, d'un lotissement (vente de chaleur).
Montant prévisionnel de l'opération 490 000 €HT, en cours 2025.
Réalisation du volet hydrogéologie par le BET Hydroinvest*
- ☑ *Etude de faisabilité. BETEG. Création d'une boucle géothermique sur aquifère pour le chauffage des 2 groupes scolaires.
Commune de Saint Martin La Pallu (86). Réceptionné.
Réalisation du volet hydrogéologie par le BET Hygé*
- ☑ *Etude de faisabilité et mission de maîtrise d'œuvre (Base+EXE+OPC+suivi performance énergétique).
BETEG.
Commune de Bois (17) : Création d'une boucle géothermique sur aquifère pour le chauffage de bâtiments communaux.
Montant de l'opération 267 000 €HT. Réceptionné 2025
Réalisation du volet hydrogéologie par le BET Hygé*
- ☑ *Etude de faisabilité et mission de maîtrise d'œuvre (Base+EXE+OPC+suivi performance énergétique).
BETEG.
Commune de l'Houmeau (17) : Création d'une boucle géothermique sur aquifère pour le chauffage de bâtiments communaux.
Montant de l'opération 550 000 €HT. Réceptionné 2025
Réalisation du volet hydrogéologie par le BET Hygé*
- ☑ *Mission de maîtrise d'œuvre (Base+EXE+OPC). NAPPE avec Doublet.
Commune de Tresses (33) : Extension du réseau de chaleur alimenté par PAC sur aquifère et réfection des chaufferies en sous-station de chauffage afin d'alimenter des bâtiments communaux.
Montant de l'opération 480 000 €HT. En cours 2025*
- ☑ *Diagnostic et mission de Maîtrise d'oeuvre pour la réfection de la géothermie profonde et des sous-stations de distribution de chauffage : NAPPE
Base aérienne 106 à Mérignac : APD en cours de validation. 4M€.
BET hydrogéologie Arcagée*
- ☑ *Etude de faisabilité géothermie sur Nappe. Raccordement du futur siège (4200m²) de la CDA de Saintes (17)
Simulation Thermique Dynamique. Réceptionné 2020*
- ☑ *Etude de faisabilité géothermie sur Nappe. Raccordement de la maison de santé et de la mairie. BETEG.*

Le Gua (17)*Simulation Thermique Dynamique. Réceptionné 2020*

☑ *Etude de faisabilité géothermie sur Nappe. Raccordement de l'espace multi-loisirs de la commune des Mathes-La Palmyre (17)*

Simulation Thermique Dynamique. Réceptionné 2019

☑ *Etude de faisabilité géothermie sur Nappe. Raccordement de la « maison de la Seugne » Courcoury (17)*

*Simulation Thermique Dynamique. Réceptionné 2019***Références multi-énergies**

☑ *Etude de faisabilité multi-énergies pour la mise en œuvre d'un chauffage basse température par géothermie sur NAPPE et panneaux solaires thermiques afin d'alimenter un logement, une résidence senior et une piscine (620 m², 42 kW)*

*Société FRAPS. Réceptionné.**Réalisation du volet hydrogéologie par le BET Hydroinvest*

☑ *Etude de faisabilité multi-énergies Géothermie sur Nappes et Panneaux Solaires thermiques pour la mise en œuvre d'un chauffage par géothermie afin d'alimenter le centre aquatique d'Aubusson.*

Maître d'ouvrage délégué SDEC. Réceptionné.

☑ *Etude de faisabilité multi-énergies PAC air/eau, Panneaux Solaires thermiques appoint gaz pour le chauffage et la réalisation de l'ECS de la piscine de Marsac*

Maître d'ouvrage délégué SDEC. Réceptionné.

☑ *Etude de faisabilité multi-énergies Biomasse / Géothermie avec Réseau de chaleur avec vente d'énergie pour alimenter des bâtiments communaux, des tiers et des logements (14 ensembles de bâtiments).*

*Commune de Saint Martin de Seignanx (40), AMO Sydec. Réceptionné.**Réalisation du volet hydrogéologie par le BET Hydroinvest***e. Mini CV des intervenants pour l'opération****Mikael BREGEON, Directeur du projet** *Mastaire en thermique et énergétique (2002)*

☑ Responsable de l'agence ENERTEK de Rochefort de 2008-2019.

☑ Responsable des agences SOCOTEC SMART SOLUTIONS de Rochefort et Bordeaux depuis 2019

*(Fusion de Ascaudit et Enertek, puis rachat d'Ascaudit par Socotec Smart Solutions)**16 ans d'activités comme chef de projet et Ingénieur d'études*☑ *3 ans d'activité comme responsable technique national au sein d'une société d'installation en énergie renouvelables : Chaufferies biomasse, solaire thermique / Photovoltaïque (Groupe Hervé)**3 ans d'activité au sein d'une société nationale d'ingénierie des fluides et des énergies (Hervé Thermique).**Référent national sur les projets biomasse et géothermie**Référent ERE (Expert en Rénovation Energétique) et lots second œuvre.*☑ **Rôle du Directeur de Projet**

- Il assure le suivi commercial du marché et des commandes
- Il assure l'intérim en cas d'absence du chef de projet
- Contrôler le bon suivi de l'opération par le chef de projet, et la qualité de l'opération
- Il s'assure du bon suivi par le chef de projet du pilotage opérationnel et administratif
- Il est garant de la mise à disposition des moyens humains
- Il est garant du suivi du planning de l'opération, organise les corrections éventuelles avec la collaboration des chefs de projet,
- Intervention à la demande du MOA en cas de « dérapage » du projet, litige
- Le directeur de projet reste à disposition du MOA pour tout point de suivi de l'opération.
- Assurer également une partie des études sur les volets spécifiques Biomasse notamment du fait de son expérience

Nicolas Lebrun, Référent **qualité environnementale**

DESS Sciences et Technologies de Maîtrise de l'Energie et des Energies renouvelables (2005)

- ☑ Chef de projet Fluides et Référent qualité environnementale et RE2020 au sein d'SOCOTEC SMART SOLUTIONS
- ☑ Responsable de projet d'études en BET Fluides depuis 2010
- ☑ Responsable projet HQE
- ☑ Etudes techniques, chiffrage, D.A.O., Bilans thermiques.
- ☑ Expertise en génie climatique
- ☑ **Missions du chef de projet**
 - Prendre en charge les projets qui lui sont confiés
 - Être en relation avec le MOA pour exécuter les missions
 - Assurer la bonne exécution de la mission en réalisant les relevés, les études, les rapports, les présentations
 - S'appuyer sur les ingénieurs d'études en fonction des besoins comme les STD, les plans, les dimensionnements, etc Dans ce cadre, il pilote et coordonne les techniciens et ingénieurs affectés à l'opération
 - Il organise et anime les réunions de mise au point avec la MOUA, l'exploitant, etc...
 - Il assure l'interface entre les acteurs de l'opération en phase conception : CT, CSPS, Clients final, etc...
 - Il assure la préparation administrative du dossier, le planning, etc...
 - Il assure le suivi des travaux, et est le garant de la mise en œuvre par les entreprises
 - Il tient les réunions de chantier hebdomadaires. Il fait des visites inopinées
 - Il s'assure de la propreté du chantier, de l'hygiène
 - Il s'assure du bon déroulé des travaux avec les tiers intervenants comme le CT, le CSPS...
 - Il vise l'avancement des entreprises et assure le suivi administratif opérationnel avec l'assistante.

Christian Amblard, Référent **études en Génie Climatique** 33 ANS D'EXPÉRIENCE

- ☑ Chef de projet Fluides SOCOTEC SMART SOLUTIONS Bruges/Rochefort depuis 2021
- ☑ 15 ans d'expérience comme Chargé d'affaires génie climatique Hervé Thermique et Missenard Climatique
- ☑ 18 ans d'expérience comme technicien BE exécution Hervé Thermique
- ☑ Relevés sur sites, Études techniques, chiffrage, D.A.O., Bilans thermiques.

Expertise en génie climatique et notamment gestion de travaux en site occupé

Cyril MOREAU – Chef de projet

- ☑ Ingénieur Génie des Systèmes Industriels – 2000, EIGSI La Rochelle
- ☑ Master professionnel valorisation des énergies renouvelables et des déchets 2007 - 2008
- ☑ Habilitation électrique
- ☑ Formation et habilitation à l'amiante sous-section 4
- ☑ Formation Pathologie des bâtiments 2024
- ☑ Chef de projet chez SOCOTEC SMART SOLUTIONS-ASCAUDIT GROUPE Rochefort depuis 2021
- ☑ 2010 à 2020 : Chef de projet efficacité Energétique - Poujoulat
- ☑ 2006 à 2010 : EZH La Rochelle - Ingénieur en bureaux d'études fluides

Expertise en gestion de projet de rénovation énergétique TCE

Mathieu Chamand, Ingénieur Fluides

- ☑ Ingénieur Génie Systèmes Industriels (UTT) (2005)
- ☑ Génie Thermique et Energie - IUT de Marne-la-Vallée (2002)
- ☑ *Responsable d'études Grand Projet en génie climatique au sein de SOCOTEC SMART SOLUTIONS depuis 3 ans*
- ☑ Ingénieur Chargé d'affaires BET Sermet (2017 - 2022)
- ☑ Ingénieur travaux CVCD - spec.Immobilier Tertiaire Engie Solutions (2013 - 2017)
- ☑ Chargé d'affaires CVC, BET Rougnon (2008 - 2013)
- ☑ Chargé d'affaires, LocaClima (2006 - 2008)

Nicolas Ilezeszyn, Etudes thermique & énergétique

Grade de Master - Diplôme d'ingénieur - Semestre d'échange en 3ème année, cycle ingénieur Energétique option bâtiment à Sup Galilée Université Paris 13 (2020 - 2021)

Cycle ingénieur 1ère et 2ème année - Ecole Supérieure d'Ingénieurs Réunion Océan Indien ESIROI (2018 - 2020)

Cycle de classe préparatoire intégrée validée en école d'ingénieurs Sup Galilée Université Paris 13 (2016 - 2018)

- ☑ Etudes thermiques et ingénieur thermique chez SOCOTEC SMART SOLUTIONS depuis septembre 2022
- ☑ Treenergy – Saint Leu d'Esserent : Ingénieur en efficacité énergétique du bâtiment (janv-avril 2022)
- ☑ Transsolar KlimaEngineering - Stuttgart, Allemagne : (mars-sept 2021)
- ☑ Audit et Etudes décret tertiaire et PPPT
- ☑ Relevés sur sites, Études techniques, chiffrage, D.A.O., Dimensionnement

Laura Metzger, Ingénieur d'études Fluides

Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Poitiers (2017-2020) - Diplôme Eclairage Acoustique Thermique (EAT)

Classe Préparatoire aux Grandes Ecoles - Colmar (2015-2017) - spécialité Technologie et Sciences Industrielles (TSI)

- ☑ Etudes thermiques et ingénieur Fluides chez SOCOTEC SMART SOLUTIONS depuis septembre 2022
- ☑ Relevés sur sites, Études techniques, chiffrage, D.A.O., Dimensionnement
- ☑ 1 ans d'expérience comme ingénieure travaux chez Bouygues Energies
- ☑ 6 mois d'expérience en BET thermique IMAEE - SELESTAT
- ☑ Relevés sur sites, Études techniques, chiffrage, D.A.O., Dimensionnement

Valentin BOTTASSO, Ingénieur d'études

Ecole d'Ingénieur EIGSI La Rochelle mention Energie et Environnement (2023)

Habilitation électrique

Formation et habilitation à l'amiante sous-section 4

- ☑ Ingénieur chez SOCOTEC SMART SOLUTIONS-ASCAUDIT GROUPE depuis janvier 2024
- ☑ 6 mois d'expérience comme ingénieur chez BET SUN and Go en 2023

Alain REDOIS - Etudes courant fort et faibles, SSI 35 ANS D'EXPÉRIENCE EN GÉNIE ÉLECTRIQUE

- ☑ Chef du pôle électricité chez SOCOTEC SMART SOLUTIONS depuis 2020
- ☑ Études techniques, chiffrage, D.A.O., Dimensionnement

Teddy TRAMIER - Economiste, 15 ans d'expérience

DUT génie civil à l'IUT de Saint Nazaire (option bâtiment) - Ingénieur VRD et Bâtiment.

- ☑ Après une expérience de chargé de chantier pour des grands opérateurs de la construction et des travaux publics, Teddy TRAMIER a rejoint les sociétés de l'ingénierie. Il a développé des compétences dans l'économie de la construction et la mise en accessibilité des bâtiments et de la voirie.
- ☑ Compétences : pilotage et conception des solutions techniques et chiffrage
- ☑ Relevés de terrain et expertise sur plans
- ☑ Economie du bâtiment
- ☑ Gestion et suivi de projets
- ☑ Diagnostics accessibilité
- ☑ Assistance à Maîtrise d'Ouvrage et maîtrise d'oeuvre
- ☑ voiries, espaces publics et transports

Economiste et référent TCE

Aurélien LEPOIX – Coordinateur SSI

Formation SSI au CNPP (SDI 1, SDI 2, CMSI 1, CMSI 2)

20 ANS D'EXPÉRIENCE EN SECURITE INCENDIE

Attestation de compétence Coordination SSI


- ☑ Chef de projet chez SOCOTEC SMART SOLUTIONS-SOCOTEC SMART SOLUTIONS GROUPE depuis 2023
- ☑ Etudes techniques, chiffrage, D.A.O., Traitement des plans d'évacuations et d'interventions
- ☑ Expertise et maîtrise d'œuvre Coordination de Système de Sécurité Incendie
- ☑ Audit des installations de Système de Sécurité Incendie

Réfèrent Sécurité incendie

**f. Moyens techniques**

MATÉRIELS		Description
5 * Appareil photos numériques		Appareil pour prendre des photos de haute qualité.
16 * TESTO		16 Enregistreurs de température et hygrométrie (non utile dans notre opération)
3 * Caméra thermographique à infrarouge : FLIR E6		Détermine les ponts thermiques structuraux (peut-être utile afin de valider la qualité de l'isolant en fin de chantier)
Débitmètre par ultrasons avec capteurs TDS-S2H-DN-20-100		Mesure le débit d'un liquide ou d'un gaz. <i>(Matériel disponible mais non prévu à l'utilisation dans le cadre de la présente mission)</i>
Pinces ampèremétriques		Mesure des consommations électriques <i>(Matériel disponible mais non prévu -sauf besoin exceptionnel- à l'utilisation dans le cadre de la présente mission)</i>
2 * Valise Kimo de mesure des débits d'air		Mesure des débits de ventilation sur les gaines, les bouches, les caissons de ventilation (peut-être utile afin de valider la qualité de l'isolant en fin de chantier)
Luxmètre		Mesure des niveaux d'éclairement <i>(Matériel disponible mais non prévu à l'utilisation dans le cadre de la présente mission)</i>
10 * Vitromètres		Mesure du niveau thermique des vitrages <i>(Matériel disponible mais non prévu à l'utilisation dans le cadre de la présente mission)</i>
5 * Lasermètres		Mesure la distance en intérieur ou extérieur sur des distances relativement courtes - Disto D110



LOGICIELS	Description
REVIT BIM 	<p>Le logiciel Revit pour la technologie BIM (modélisation des données du bâtiment) comprend notamment des fonctionnalités pour la conception architecturale, l'ingénierie MEP, l'ingénierie structure et la conception.</p> <p><i>(Logiciel disponible mais qui ne sera pas utilisé dans le cadre de la présente mission)</i></p>
Suite office 	<p>Développement en interne d'application Excel pour les calculs énergétiques et l'approche en coût global</p>
Comfie-Pleiades 	<p>Simulations thermiques dynamiques Comfie-Pleiades Etudes thermiques THCEX, Affichage DPE réglementaire Etudes Thermiques RT2012 et RE2020 Ce logiciel sera privilégié pour toutes nos études thermiques et énergétiques dans la présente mission</p>
DPE-WIN 	<p>Suite de logiciels thermiques réglementaires.</p> <p><i>(Logiciel disponible mais qui ne sera pas utilisé dans le cadre de la présente mission)</i></p>
PERRENOUD 	<p>Module de calcul réglementaire selon la méthode Th-C-Ex (Etudes thermiques, Etudes de faisabilité d'approvisionnement énergétique) et module de calcul DPE.</p> <p><i>(Logiciel disponible mais qui ne sera pas utilisé dans le cadre de la présente mission)</i></p>
PVSYST 	<p>Logiciel d'études solaires</p> <p><i>(non utile dans le cadre de la présente mission)</i></p>
Autocad 	<p>Concevoir des plans en 2D et 3D.</p> <p>Ce logiciel sera privilégié pour nos études</p>
SX-EVERWIN 	<p>Logiciel de suivi et d'organisation de projet (devis, planification, gestion des temps, suivi de la facturation, etc...)</p> <p>Ce logiciel sera privilégié pour notre suivi de projet</p>



MATÉRIEL INFORMATIQUE et EQUIPEMENTS		Description
PC et Tel		Chaque collaborateur est équipé de PC portable équipés de suite office et d'une connexion internet avec Smartphone
Tablette		Les agences sont équipées de tablettes et logiciels afin de faciliter les relevés de terrain
Multifonction Scanner Traceurs		Les agences sont équipées de traceurs et imprimantes multifonction couleur
Serveurs et stockage de données		Les agences sont toutes en réseaux, toutes connectées à internet via une fibre sécurisée. Et toutes données sont enregistrées sur des serveurs sécurisés
Sécurité		EPI pour chaque collaborateur : Détecteur de Monoxyde de carbone Masques FFP2 et FFP3 Casques, chaussures, visières, veste
Véhicules		Chaque collaborateur dispose d'un véhicule de fonction hybride ou électrique



3. CO-TRAITANT HYDROINVEST

a. Votre interlocuteur hydro invest

M. Laurent Ravigné
Ingénieur Hydrogéologue
Téléphone : 05 45 37 10 22 Mobile : 06 72 28 39 05

Courriel : laurent.ravigne@hydroinvest.com web : www.hydroinvest.com

b. Qualification et normes

Qualification RGE

HYDRO INVEST dispose de la qualification OPQIBI RGE 1007 : Etudes des ressources géothermiques.
HYDRO INVEST est membre de l'Association Française des Professionnels de la Géothermie

Normes et réglementation

HYDRO INVEST met en applications tout au long de son parcours d'étude et de suivi de chantier les normes et réglementations suivantes :

NF X10-999 : Forages d'eau et de géothermie
NF X10 -960 : Sondes géothermiques verticales - conception et performance
NF X10 970 : Sonde géothermique verticale – réalisation, mise en œuvre, abandon
NF X10-950 : Coulis géothermique des échangeurs verticaux Réglementation :

Générale :

Arrêté du 11 septembre 2003 : Réalisation de forages d'eau, essais de pompage, abandon

Code Minier (notamment en géothermie basse énergie) :

Décret n°78-498 du 28 mars 1978
Décret du 2 juin 2006

Géothermie de Minime Importance (GMI) :

Décret du 8 janvier 2015
Arrêté du 25 juin 2015 Arrêté du 14 octobre 2016
Nouvelles évolutions en cours juillet 2025

c. Compétences

- Préfaisabilité théorique et étude de faisabilité de projets de géothermie ("études sous-sol")
- Assistance à maîtrise d'œuvre, recherche de solutions géothermiques
- Analyse du contexte réglementaire, environnemental, géologique et hydrogéologique des projets
- Dimensionnement et implantation d'échangeurs géothermiques sur nappe ou sur sonde
- Définition du fonctionnement hydrogéologique et thermique des ouvrages, modélisation numérique (champs de sondes, doublets-triplets géothermiques)
- Consultation de prestataires foreurs qualifiés RGE



- Suivi géologique et hydrogéologique des chantiers de forage, contrôle et validation des équipements
- Diagnostic de forages d'eau et tests de réponse thermique sur sondes géothermiques verticales (TRT)
- Réalisation des tests de pompage par paliers et longue durée sur les doublets (prélèvement, injection)
- Evaluation prévisionnelle en phase d'exploitation des incidences hydrauliques et thermiques sur le sous-sol
- Dossiers réglementaires et procédures propres aux projets relevant de la GMI et de la géothermie de basse énergie (Code minier)

HYDRO INVEST exploite son propre doublet géothermique pour le chauffage et le rafraîchissement de ses locaux.

d. Personnel

HYDRO INVEST mobilise pour la réalisation de l'étude et des travaux correspondants :

Pour la partie études, maîtrise d'œuvre ou AMO :

2 ingénieurs hydrogéologues

M. Ravigné Laurent, ingénieur hydrogéologue, 30 ans d'expérience **M. Retailaud Mathieu**, ingénieur hydrogéologue, 15 ans d'expérience

En assistance, deux ingénieurs juniors :

Mlle Boucherie Louise

Mlle Anselme Marie

Pour la partie travaux et mesures :

Notre département Mesures comporte :

4 techniciens (mécanique, électronique, mesures hydrogéologiques et pompages)

Un matériel de suivi, de réalisation de mesures en puits et de pompage parfaitement maîtrisé

e. Références conjointes avec Socotec Smart Solutions

ETUDE DE FAISABILITE POUR UN RESEAU DE CHALEUR OU UNE BOUCLE TEMPEREE GEOTHERMIQUE - (SAINT MARTIN DE SEIGNANX - 40)

Date : Octobre 2023

Maître d'ouvrage : Mairie (deux lots de rénovation et de constructions neuves 15.6 ha)

Type de ressource : Géothermie 1100 kW + 700 kW

Objectifs : Préfaisabilité comparative pour un doublet/triplet ou des sondes verticales

Contexte hydrogéologique : Eocène molassique

Contenu des études :

Préfaisabilité :

- Description des besoins de chauffage et de rafraîchissement
- Evaluation du contexte réglementaire et environnemental
- Définition du contexte géologique et hydrogéologique
- Inventaire des puits, forages et sources proches
- Préfaisabilité comparative pour un doublet/triplet ou des sondes verticales
- Coupes techniques et géologiques prévisionnelles des forages
- Phasage des travaux de foration et d'équipement des forages



- Estimation des coûts (doublet, sondes verticales) - Bilan et conseil

Intervenants HYDRO INVEST :

Supervision, encadrement : L. RAVIGNE

Etudes et rapports : L. RAVIGNE

ETUDES DE FAISABILITE ET MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DE LA REALISATION D'UN DOUBLET GEOTHERMIQUE POUR L'ALIMENTATION DE LA GENDARMERIE, D'UN LOTISSEMENT A VENIR ET DE PLUSIEURS BATIMENTS COMMUNAUX (SAINT-GENIS DE SAINTONGE – 17)

Date : 2023-2024 – En cours au mois de janvier 2025

Maître d'ouvrage : Mairie de Saint-Genis de Saintonge

Type de ressource : Géothermie de 37 à 108 kW selon scénario

Objectifs : Préfaisabilité, tests sur puits existants, ouvrages de reconnaissance (1 réalisé à ce jour)

Contexte hydrogéologique : Calcaires fissurés du Turonien et du Cénomanién **Contenu des études** :

Préfaisabilité théorique :

- Recherche bibliographique, inventaire des forages
- Définition du contexte géologique et hydrogéologique
- Potentialités des aquifères identifiés pour la géothermie

Faisabilité :

- Test hydrauliques sur puits existants (réalisés en 2024)
 - Test production
 - Test injection
- Synthèse simulations numériques, conclusions sur la faisabilité du projet (travaux réalisés en 2024)
- Reconnaissances :
 - 1 forage producteur réalisé (réalisé en 2024, avec succès)
 - 1 forage injecteur à réaliser (2025)
 - Pompes de production et de réinjection

Intervenants HYDRO INVEST :

Encadrement, études et rapport : L. RAVIGNE

REALISATION D'UN DOUBLET GEOTHERMIQUE POUR LE CHAUFFAGE D'UN HEBERGEMENT POUR PERSONNES AGEES SARL FRAPS (Nercillac 16)

Date : mai 2024 – en cours

Maître d'ouvrage : SARL FRAPS – 1000 m² – 25 kW, 20 à 23 MWh/an

Objectifs :

Doublet géothermique

Contexte hydrogéologique : Jurassique –

Portlandien **Contenu des études** :

Préfaisabilité :

- Description des besoins de chauffage
- Evaluation du contexte réglementaire et environnemental
- Définition du contexte géologique et hydrogéologique
- Inventaire des puits, forages et sources proches
- Préfaisabilité comparative pour un doublet ou des sondes verticales
- Coupes techniques et géologiques prévisionnelles des forages
- Simulations d'interférences thermiques pour l'implantation prévisionnelle d'un doublet
- Phasage des travaux de foration et d'équipement des forages
- Estimation des coûts (doublet, sondes verticales)



- Bilan et conseil

Maîtrise d'œuvre forages géothermiques

Intervenants HYDRO INVEST :

Supervision, encadrement : M. RETAILLEAU

Etudes et rapports : M. RETAILLEAU, M. ANSELME



III. NOTRE MÉTHODOLOGIE

1. Organisation générale

a. Amiante, Habilitation électrique

Dans le cadre de notre démarche d'amélioration continue, SOCOTEC SMART SOLUTIONS a spécifiquement formé plusieurs de ses cadres en tant qu'encadrant technique pour la définition des modes opératoires en cas de travaux en présence de MCA (Matériaux Comportant de l'Amiante).

L'ensemble de nos consultants est progressivement formé au suivi de travaux en milieu amianté (sous-section 4 et rédaction des méthodologies de retrait). Cela vous garantit la pertinence de nos équipes sur la problématique amiante.

De la même manière, l'ensemble de nos équipes et des intervenants ont suivi une formation habilitation électrique. Les intervenants sur les appareillages électriques sont habilités.

b. Un guichet unique

Mikael BREGEON, Ingénieur en Qualité des Services Énergétiques, spécialisé en projets de rénovations énergétiques avec de nombreuses références depuis maintenant 20 ans sera le directeur du projet depuis la phase conception à la phase mise en exploitation.

Le projet sera suivi par Nicolas Lebrun qui sera chef de projet sur l'opération. Il assure la bonne communication entre le maître d'ouvrage – les interlocuteurs comme le service technique – les contrôleurs techniques et coordinateur SPS – et les entreprises.

c. Documents nécessaires à la réalisation de la prestation

- ☑ Plans des bâtiments : vue en plan, coupe, vue des façades
- ☑ Factures annuelles énergétiques afin de pouvoir valider les données de consommations initiales et projetées (à défaut nous nous baserons sur les données de l'étude préalable)
- ☑ Programmes de rénovation énergétique envisagés sur les bâtiments
- ☑ Plan topographique sur la zone d'implantation du champ de sondes et sur le tracé de la BETEG
- ☑ Diagnostic amiante avant travaux
- ☑ Plans des réseaux enterrés (EU / EP / Elec / GAZ / fibre / AEP). Si les plans ne sont pas suffisamment précis nous demanderons au maître d'ouvrage de faire réaliser un repérage réseaux



d. Échanges avec le maître d'ouvrage

Dans un souci d'efficacité et de rapidité, les échanges de documents techniques se feront par courriels et par la remise de documents sur supports informatiques (plateformes de téléchargement, CD...)

Chaque réunion avec le MOU et de travaux fera l'objet d'un CR diffusé par courriel aux interlocuteurs concernés dans les 48h.



La mission comprend :

- ☑ Les relevés sur les sites,
- ☑ Les rapports techniques (Sous format papier et en dématérialisé) tout au long des phases du projet,
- ☑ Nous proposons sur la durée de notre mission la mise en place d'un Comité de Pilotage :
 - Réunion de lancement sur site
 - Réunion de présentation pour validation de chaque phase en mairie
 - Mise en place de Réunions d'une heure en visio toutes les 2 semaines afin de faire le point sur le projet et l'avancement
- ☑ Chaque réunion fera l'objet d'un CR diffusé par courriel aux interlocuteurs concernés

2. NOTRE METHODOLOGIE par Phase

a. ETUDE DE FAISABILITE : Tranche Ferme

La 1^{ère} partie de l'étude consistera à réaliser une étude de faisabilité bibliographique afin de définir :

- ☑ La faisabilité technique de l'opération,
- ☑ Les potentiels de la ressource géothermique : ce point sera traité par le BET spécialisé en Hydrogéologie HYDROINVEST qui a fait une proposition conjointe à la nôtre,
- ☑ Le bilan économique et financier.

Partie A : Description générale de l'opération

Cette partie intégrera :

- ☑ Les études détaillées des bâtiments existants :
 - Tant sur le bâti : Locaux techniques pour les installations, caractéristiques thermiques des enveloppes (murs-fenêtres-toitures-sols)
 - Que sur les équipements techniques prévus (Chauffage – ventilation – climatisation – ECS - GTB)
- ☑ La présentation de l'état des lieux du bâti et des équipements techniques descriptif, schémas...

Cette base permettra d'établir les bilans thermiques et énergétiques de la solution de base.



Également sur la base des informations que vous nous transmettez pour la rénovation énergétique des bâtiments dans les années à venir, nous réaliserons un bilan thermique et énergétique projeté.

Partie B : Etude des besoins thermiques

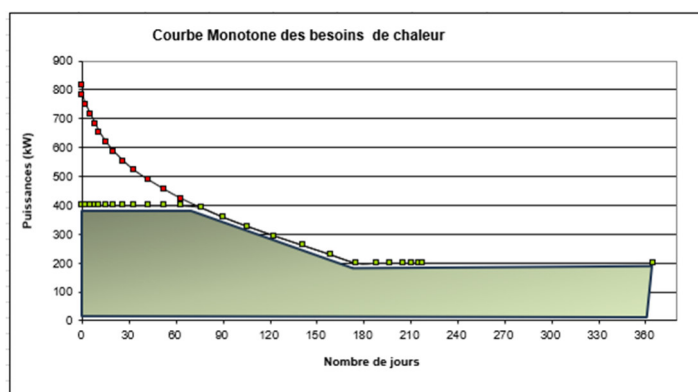
Dans cette partie sera intégré la Phase 5 (suivant le cahier des charges ADEME) : Bilans thermiques

Il sera réalisé les bilans thermiques et énergétiques par la méthode des DJU

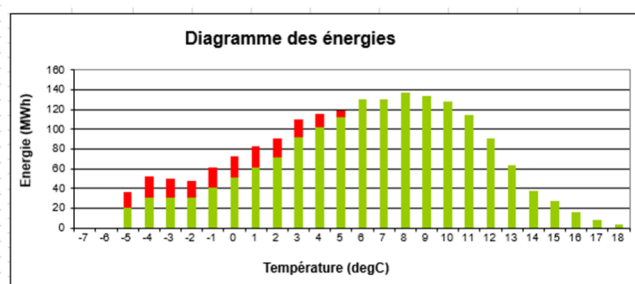
Puis le **bilan thermique sera fait par simulation thermique dynamique (STD sous Pléiade et Comfie)** et le modèle permettra également de simuler les consommations énergétiques par pas horaires. (sous réserve d'avoir des plans complets des bâtiments).

Les taux de couverture seront évalués : part des énergies de la PAC sur le besoin énergétique global.

Exemple de courbes



Monotone des puissances



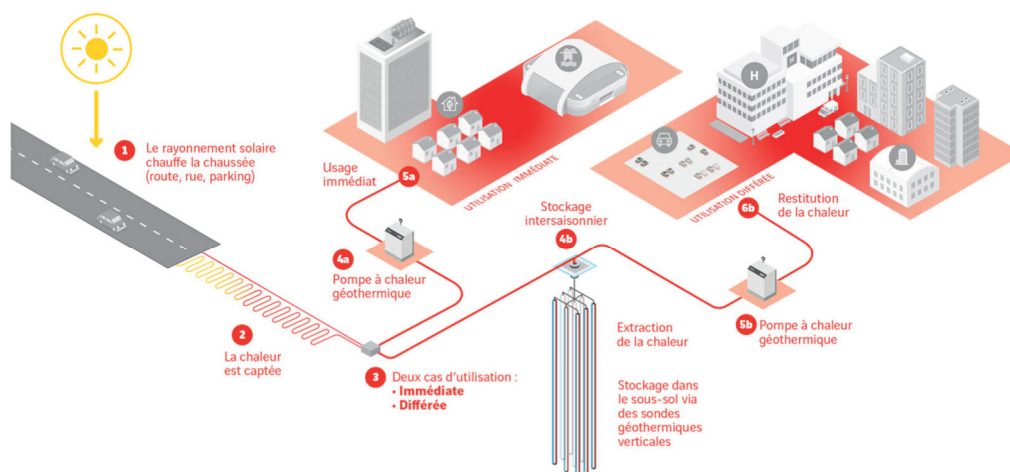
Diagrammes des énergies suivant la T°

Partie C : Caractérisation des ressources géothermiques

Cette partie fera l'objet d'un volet d'étude complet par [Hydroinvest \(voir offre jointe avec les descriptif complet de la mission\)](#).

Nous échangerons avec ce BET avec qui nous avons l'habitude de travailler afin de trouver la meilleure adéquation entre les besoins de puissance, les consommations, et ce qui peut délivrer le champ de sonde associé à la chaussée thermoactive.

Exemples de couplage Chaussée thermoactive et champ de sondes



Partie D : Adéquation des besoins en surface / ressources sous-sol et choix des équipements

Les possibilités qu'offre le sous-sol (partie C) seront confrontées aux besoins du (des) bâtiment (s) en fonction des scénarii (Partie B), afin de voir l'adéquation, et afin d'émettre des solutions techniques cohérentes.

Nous étudierons plusieurs scénarii, et notamment à ce stade de l'étude les scénarii suivants nous paraissent pertinents :

- ☒ PAC sur BETEG avec chaudières fioul en appoint en conservant les bâtiments en l'état.
- ☒ PAC sur BETEG (avec ou sans chaudières) après rénovation énergétiques des bâtiments.
- ☒ PAC sur BETEG avec l'option de rafraîchissement.
- ☒ PAC sur BETEG avec l'option des bâtiments supplémentaires.

Un bilan sera dressé des capacités de la ressource, et des besoins : exemple.

	Scénario 0 Référence/S3	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Puissance kW	0	38	75	105
T° Source	/	13	13	13
T° Rejet	/	7	7	7
ΔT	/	6	6	6
COP	/	4,5	4,5	4,5
Q pompe m ³ / h	/	4,2	8,3	11,7
kWh utiles / an	/	66 692	113 776	136 096
Heures de marche pleine puissance	/	1 766	1 522	1 299
volume annuel prélevé m ³	/	7 434	12 682	15 169

Dans cette partie les différentes solutions techniques envisageables seront ainsi présentées et chiffrées. La solution de référence du chauffage par énergie fossile (ou par PAC air-air) sera également présentée et chiffrée.

Bâtiment	BILAN			
	Scénario 0 Référence/S3	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
CHAUFFAGE				
Besoins utiles kWh / an	139 096	69 692	116 776	139 096
Consommation* Elec PAC kWh / an	0	19 067	31 949	38 055
Consommation** Elec AUXILIAIRES kWh / an	1 800	9 900	16 200	19 800
Consommation Gaz APPOINT kWh / an	230 262	0	0	0
Production PAC kWh / an	0,0	85 801	143 769	171 248
Production Appoint kWh / an	193 443	0	0	0
FROID***				
Besoins utiles kWh / an	0	0	0	0
ECS				
Besoins utiles kWh / an	0	0	0	0
TOTAL				
Besoins utiles kWh / an	139 096	69 692	116 776	139 096
Consommation* Elec PAC kWh / an	0	19 067	31 949	38 055
Consommation** Elec AUXILIAIRES kWh / an	1 800	9 900	16 200	19 800
Consommation Gaz APPOINT kWh / an	230 262	0	0	0
Production PAC kWh / an	0	85 801	143 769	171 248
Production Appoint kWh / an	193 443	0	0	0

Les équipements techniques seront sélectionnés et prés dimensionnés avec l'ensembles des caractéristiques spécifiques notamment :

- ☒ Les PAC : pour être éligibles aux subventions ADEME
- ☒ Les échangeurs
- ☒ Le réseau pour la boucle tempérée : avec prise en compte d'un surdimensionnement si besoin de raccorder des bâtiments supplémentaires
- ☒ Les ballons tampons, vase d'expansion
- ☒ Les circulateurs
- ☒ Les alimentations électriques
- ☒ La Gestion technique centralisée
- ☒ Etc...



Exemple de descriptif

c) Pompe à chaleur (PAC)

La production de chaleur sera assurée par des pompes à chaleur installées dans chaque chaufi.
La puissance est fonction du bâtiment à desservir.
Les caractéristiques sont les suivantes :

Matériel conforme aux directives :

- CEM (2004/108/CE)
- Basse Tension (2006/95/CE)
- DESP 97/23/CE : Catégorie I

Matériel conforme aux normes :

- NF C 15-100
- EN 30-335-1 ; EN 378-1 à 4
- DEEE 2012/19/UE
- RoHS 2002/95/CE

Pompe à chaleur eau /eau marque **VISSMANN** type **Vitocal 300G**, **Vitocal 200G PRO** ou équiv.
marque **CARRIER** type **Aquasnap 61 WG**.
Installation avec régulation de pompe à chaleur intégrée type Vitotronic 200 ou équivalent du fournis
de la PAC.

Surveillance permanente du circuit frigorifique et point de fonctionnement optimisé par adaptation des
puissance, assurés par le **détendeur électronique (EEV)** en association avec le système RCD
(Refrigerant Cycle Diagnostic System).

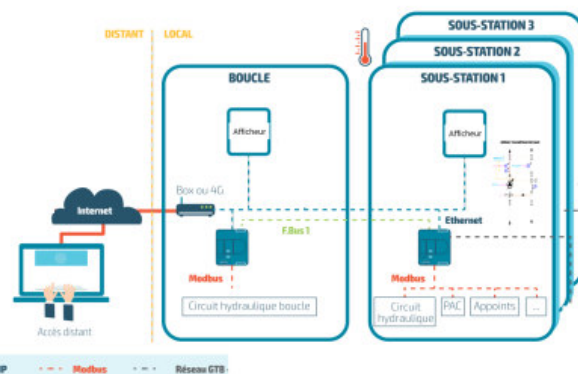
Distribution du fluide frigorigène pour une évaporation optimisée. Fluide frigorigène sans CFC R410 A.
Faibles vibrations et émissions sonores grâce au concept acoustique optimisé (compresseur
hermétique Compliant Scroll et pieds amortisseurs de bruits) – Isolation phonique 3D, puissance
acoustique inférieure à **42 dB(A)**.

La pompe à chaleur sera munie des composants suivants :

- ❑ Echangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable (1.4401) pour circuits primaire et secondaire.
- ❑ Pompe à haute efficacité énergétique intégrée pour le circuit eau glycolée et pour le circuit de chauffage
- ❑ Groupe de sécurité avec soupape de sécurité, manomètre et purgeur d'air compris dans le matériel livré.
- ❑ **Limiteur d'intensité de démarrage électronique.**
- ❑ Raccordement hydraulique G2 en point haut
- ❑ Jaquette en résine époxy, coloris vitoargent.
- ❑ Pieds de calage réglables.
- ❑ Régulation numérique de pompe à chaleur en fonction de la température extérieure Vitotronic 200 **type WO1C** avec afficheur (compatible BUS KM et BUS-LON).
- ❑ Fonction intégrée de rafraîchissement naturel (natural cooling) et les accessoires associés
- ❑ Sonde extérieure,
- ❑ Sonde de température de départ et de retour pour les circuits primaire et secondaire
- ❑ Filtre à tamis avec vannes d'isolement sur le secondaire.

Les plages de fonctionnement, les courbes de chauffe, la production d'eau chaude et la pompe de bouclage eau chaude sont réglables de manière indépendante.

La mise en service sera impérativement réalisée par le constructeur.



Puissance calorifique	Suivant bâtiment 100 à 90 kW
Alimentation	Tri, 400 V
COP suivant EN14511 (B0/W35)	> 4.5
Débit d'eau condenseur / évaporateur	Suivant puissance
Température de départ	Jusqu'à 60°C



Partie E : Bilan économique et Phase 7 : Bilan environnemental

Cette partie présentera l'approche comparative Economique, financière et environnementale.

Un programme cohérent de rénovation énergétique sur le bâti sera associé.

Les scénarios de réhabilitation feront l'objet d'une analyse financière détaillée.

Des périodes d'amortissement de 10, 20 et 30 ans pour le calcul du temps de retour sur investissement (TRI) seront étudiées.

Les estimations seront comparées à un scénario de base pour mettre en évidence les économies générées sur les charges d'exploitation et de maintenance, pour chacune des périodes définies.

L'analyse fera ressortir, pour chaque scénario :

- ☑ le coût prévisionnel des travaux et des prestations annexes :
 - Montant prévisionnel par poste de façon détaillé des travaux, compris forages,
 - Montant prévisionnel des prestations intellectuelles diagnostic nécessaires.
- ☑ le coût d'exploitation pour chacun des usages (usages conventionnels et usages spécifiques d'électricité) ;
- ☑ le coût d'entretien des installations (P2) ;
- ☑ le coût de renouvellement prévisionnel du matériel lourd sur la durée prise pour l'analyse en coût global (P3);
- ☑ le temps de retour prévisionnel de l'investissement sur l'ensemble des postes.

Exemple de chiffrage des travaux par poste :

Désignation des ouvrages	U	Q	P.U.€	TOTAL H.€
FORAGE - SONDE				
Champs de sondes				
Etudes et test de réponse thermique	ens	1	15000	15 000 €
Panoplie hydraulique de raccordement (compteurs, collecteur...)	ens	1	5000	5 000 €
14 Sondes géothermiques de 90mL	ml	1260	65	81 900 €
Réseau horizontal : tranchée + réfection	ml	30	100	3 000 €
Réseau horizontal : Réseau sonde	ml	30	50	1 500 €
sous total Champs de sondes			106 400 €	
TOTAL H.T. FORAGE - SONDE				106 400 €
CHAUFFERIE CH1 RESTAURANT SCOLAIRE				
Généralité				
EXE, DOE, Installation de chantier, Démarches diverses...	ens	1	2500	2 500 €
sous total Généralité			2 500 €	
Chaufferie				
Déposes en chaufferie	ens	1	1284	1 284 €
Désembouage	ens	1	6500	6 500 €
Production de chaleur PAC 91kw	ens	1	37910	37 910 €
Ballon tampon en chaufferie	ens	1	4935	4 935 €
Circulateur forage équipés	ens	1	6000	6 000 €
Echangeurs équipés	ens		3500	
Hydrauliques et accessoires circuit forage	ens	1	1500	1 500 €
Panoplie hydraulique et accessoires géocooling	ens		2500	
Panoplies hydrauliques et accessoires PAC	ens	1	3500	3 500 €
Hydrauliques et accessoires ballon tampon	ens	1	2000	2 000 €
Refactions panoplies existantes :	ens	4	4070	16 281 €
Circulateur circuit	u	1		
Kit HMT circulateur	u	1		
Vanne d'isolement	u	4		
Vanne d'équilibrage	u	2		
Vanne 3 voies	u	1		
Soupape différentielle	u	1		
Vanne de vidange	u	2		
Thermomètre	u	2		
Tube acier noir peint antirouille	ml	20		
Calorifuge	ml	20		
Calorifuge	ens	1	3000	3 000 €
Armoire électrique chaufferie	ens	1	5000	5 000 €
Raccordements électriques	ens	1	4500	4 500 €
Equipements de sécurité	ens	1	500	500 €
Mise en service	ens	1	1550	1 550 €
sous total Chaufferie			86 675 €	
TOTAL H.T. CHAUFFERIE CH1 RESTAURANT SCOLAIRE				96 960 €

RECAPITULATIF hors forage				
Désignation des ouvrages	U	Q	P.U.€	TOTAL H.T.€
FORAGE - SONDE	ens	1	106 400 €	106 400 €
CHAUFFERIE CH1 RESTAURANT SCOLAIRE	ens	1	97 000 €	97 000 €
CHAUFFERIE CH2 ECOLE	ens	1	96 600 €	96 600 €
RESEAU DE CHALEUR - BOUCLE TEMPEREE	ens	1	21 800 €	21 800 €
GTC	ens	1	39 900 €	39 900 €
TRAVAUX DIVERS	ens	1	53 700 €	53 700 €
sous total			415 400 €	
Ingénierie 10% maîtrise d'œuvre, d'assistance à maîtrise d'ouvrage et les missions complémentaires (bureau de contrôle, SPS, diag de sol, diag amiante...),	ens	1	41 540 €	41 540 €
sous total Ingénierie 10%			41 540 €	
TOTAL H.T.				456 940 €

Exemple de synthèse avec subventions :

c) Avec aides financières de 40%

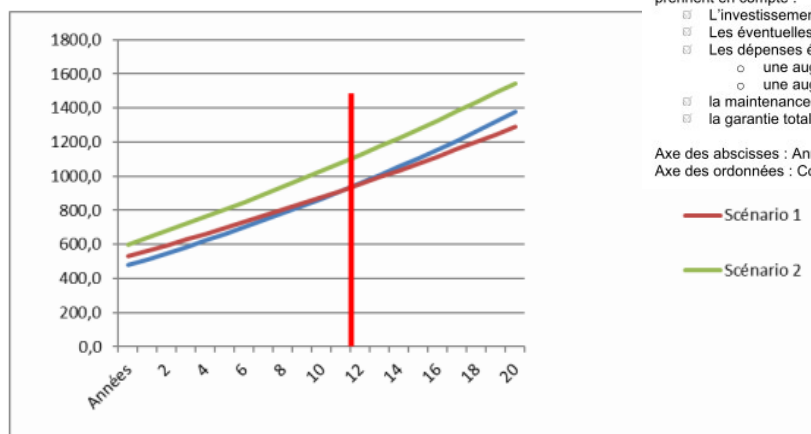
AVEC SUBVENTIONS DE	40%	Chauffage gaz Propane	Géothermie 100%	Géothermie 100%	Géothermie 100%
		Scénario 0 Référence/S3	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Coût d'investissement					
Investissement	k€ HT	240k€	294k€	592k€	604k€
Subventions	k€ HT	- k€	- 118k€	- 237k€	- 242k€
Montant à financer	k€ HT	240k€	177k€	355k€	363k€
Coût d'exploitation					
P1 & P1 : Dépense d'énergie	k€ HT	38,5k€	5,4k€	8,9k€	10,7k€
P2 : Entretien	k€ HT	1,0k€	1,0k€	2,0k€	2,0k€
P3 : Garantie totale	k€ HT	0,3k€	0,3k€	0,6k€	0,6k€
P4 : Annuité	k€ HT	17,4k€	12,8k€	25,8k€	26,4k€
Annuité d'exploitation en k€ H.T.	k€ HT	57,3k€	19,5k€	37,3k€	39,7k€
Coût annuel d'utilisation					
Régime de TVA combustible	%	20%	10% bois /20% fossile	10% bois /20% fossile	10% bois /20% fossile
Régime de TVA travaux	%	20%	20%	20%	20%
Annuité d'utilisation non actualisée	k€ TTC	68,7k€	23,4k€	44,8k€	47,6k€

Exemple de calcul de l'impact environnemental

Gaz à effet de serre		Chauffage gaz Naturel	Géothermie 100%	Géothermie 80% et 20% gaz propane
		Scénario 0 Référence	Scénario 1	Scénario 2
Emissions de GES teq CO2	/an	49,4	4,2	16,1
Emissions de GES teq CO2 évités	20 ans	-	902	666
Gain par rapport à la solution de référence	%	-	91%	67%

Exemple d'approche en coût global cumulé actualisé

c) Avec subventions 60%



Partie F : Conclusion

Smart Solutions donnera un avis circonstancié sur le projet.

Une réunion de présentation sera réalisée avec une synthèse sous Power point.

b. PRO - DCE forages d'essais

Sans objet pour la partie BET thermique.

c. Mise à jour de la faisabilité

A l'issue des essais et des mesures réalisées par Hydoinvest, nous reprendrons l'étude de faisabilité afin qu'elle soit en accord avec les débits réellement mesurés.

La présentation définitive de l'opération sera réalisée afin d'envisager l'organisation de la suite de l'opération.



IV. PLANNING DE L'OPERATION

- ☑ Réunion de démarrage sous 15 jours à compter de la commande
- ☑ Relevés sur site 2 semaine
- ☑ Rendu de l'étude bibliographique sous 8-10 semaines à compter de la commande
- ☑ Réalisation sonde test et tests : 8 semaines après présentation de l'étude bibliographique
- ☑ Présentation finale à jour 3-4 semaines après résultats des essais.

Soit un total 5 à 6 mois compris sonde test.

V. TEMPS ET HONORAIRES AFFECTES A L'OPERATION

	Décomposition des coûts de mission			
Phase 1 Etude de faisabilité bibliographique : mission BET Fluides	Unité	Coût unitaire	Quantitatif	Total
Réunion de lancement	J	750,00 €	0,5	375,00 €
Visite des locaux, des installations et recueil des données et informations pour réalisation mission	J	750,00 €	1	750,00 €
Simulation thermique (yc STD) et rapport de faisabilité selon cahier des charges Ademe	J	650,00 €	8	5 200,00 €
Réunion de présentation	J	700,00 €	1	700,00 €
				7 025,00 €
Phase 1 : Etude de faisabilité bibliographique : mission BET hydrogéologue	Unité	Coût unitaire	Quantitatif	Total
Réunion de lancement	incl			- €
Visite des locaux, des installations et recueil des données et informations pour réalisation mission	incl			- €
Faisabilité boucle géothermique sur SONDE (boucle fermée) avec chaussée thermoactive - analyse réglementaire et bibliographique	u	3 800,00 €	1	3 800,00 €
Réunion de présentation	incl			- €
				3 800,00 €
Phase 2 : Forage et essais : mission BET hydrogéologue	Unité	Coût unitaire	Quantitatif	Total
Assistance à la préparation, au suivi et à la validation des travaux d'aménagement d'une sonde test (dont suivi chantier sur site par un ingénieur hydrogéologue)	u	2 760,00 €	1	2 760,00 €
Test de réponse thermique de terrain (TRT) dans la sonde test pendant 48h en continu, dont groupe électrogène d'alimentation du module de test, dont gardiennage 48h	u	8 290,00 €	1	8 290,00 €
Etude de dimensionnement du champ de sondes à partir des résultats du TRT et des données horaires d'apport PAC	u	2 800,00 €	1	2 800,00 €
				13 850,00 €
Phase 2 : Mise à jour étude de faisabilité : mission BET Fluides	Unité	Coût unitaire	Quantitatif	Total
Mise à jour de l'étude de faisabilité selon résultats des essais	J	750,00 €	1	750,00 €
Réunion de présentation	J	700,00 €	1	700,00 €
				1 450,00 €
TOTAL		SOCOTEC	HYDROINVEST	Total
€ H.T.		8 475,00 €	17 650,00 €	26 125,00 €
€ T.V.A 20%		1 695,00 €	3 530,00 €	5 225,00 €
€ T.T.C.		10 170,00 €	21 180,00 €	31 350,00 €



<p>Nom du client et adresse d'intervention : Mairie d'Aussac-Vadalle</p> <p>Adresse de facturation :</p> <p>À le/...../.....</p> <p>Cachet et signature</p>	<p>Date du devis : 28 juillet 2025</p> <p>Validité du devis : 3 mois</p> <p>Règlement : par virement bancaire Délai paiement : 30 jours à réception de facture Révision des Prix : Suivant CGV</p> <p>SASU ASCAUDIT GROUPE SOCOTEC SMART SOLUTIONS 155 rue du Docteur BAUER 93400 SAINT OUEN Tél : 01 58 61 24 31 : contact@socotecsmartsolutions.fr SASU au capital de 396 270 € Siret : 479 750 960 00029 - APE : 7022Z</p> <p><i>Retrouvez nos Conditions Générales de Ventes, sur notre site internet :</i> https://www.socotecsmartsolutions.fr/ ou en suivant ce lien : https://www.socotecsmartsolutions.fr/mentions-legales-cgv</p>
---	--

DÉCOUVREZ L'ENSEMBLE DE NOS COMPÉTENCES EN INGÉNIERIE DE SPÉCIALITÉS

TRANSPORT

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

TCE | STRUCTURE | CONSEIL IMMOBILIER

SÉCURITÉ INCENDIE | ACCESSIBILITÉ

ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE

ÉLECTRICITÉ

SOCOTEC SMART SOLUTIONS – ASCAUDIT GROUPE

SAS AU CAPITAL DE 396 270 EUROS

479 750 960 R.C.S. Bobigny

SIÈGE SOCIAL :

Bâtiment ENERGY 3

155 RUE DU DOCTEUR BAUER

93400 SAINT-OUEN

contact@socotecsmartsolutions.fr

WWW.SOCOTECSMARTSOLUTIONS.FR

