

Actions menées en Hauts-de-France

Journée de la Géothermie en Hauts-de-France 2017

Estelle Doulat

Le 30 novembre 2017 à UniLaSalle, Beauvais



Actions menées en Hauts-de-France

- Animation géothermie
- Formation architectes
- Recensement
- Audit
- Boîte-à-outils
- Présentation H2020 géothermie UniLaSalle
- Questions/Réponses

Animation géothermie

Veille et diffusion → **appropriation de la géothermie**

Comment?

- Présentation des technologies
- Centralisation des études et outils (Geothermie-perspectives)
- Echanges entre les acteurs

Convaincre et accompagner → **augmenter le nombre de projets**

Comment?

- Accompagner les différents acteurs du secteur et être à l'interface
- Etudes opportunité

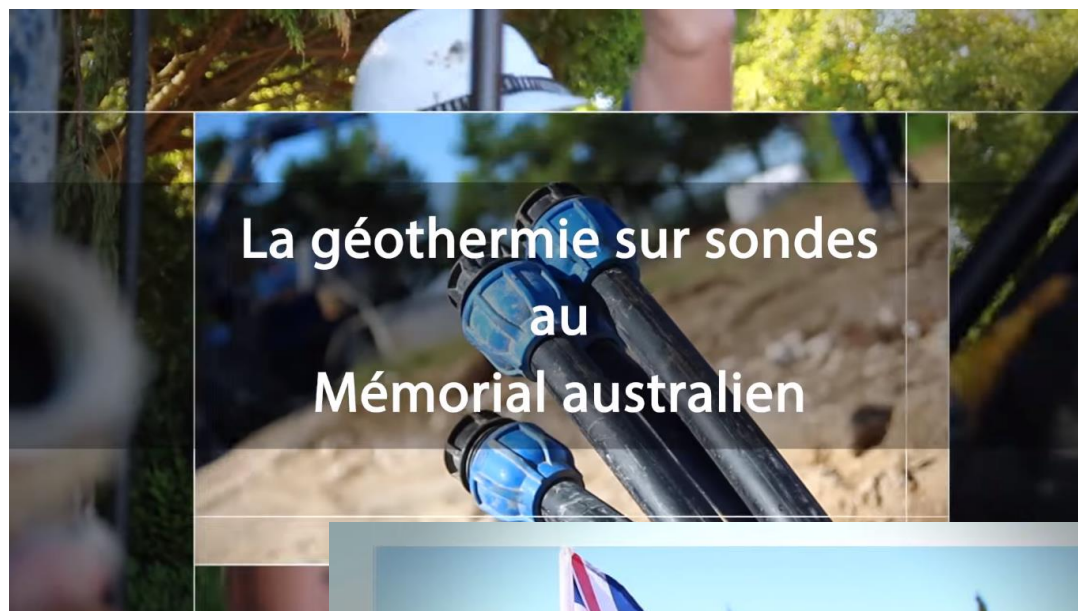
Animation géothermie

Projets de reportages

Reportages de chantier
Interviews de retour
d'expérience

[1 vidéo](#) publiée

*La géothermie au service de l'Histoire
dans la Somme sur Youtube*

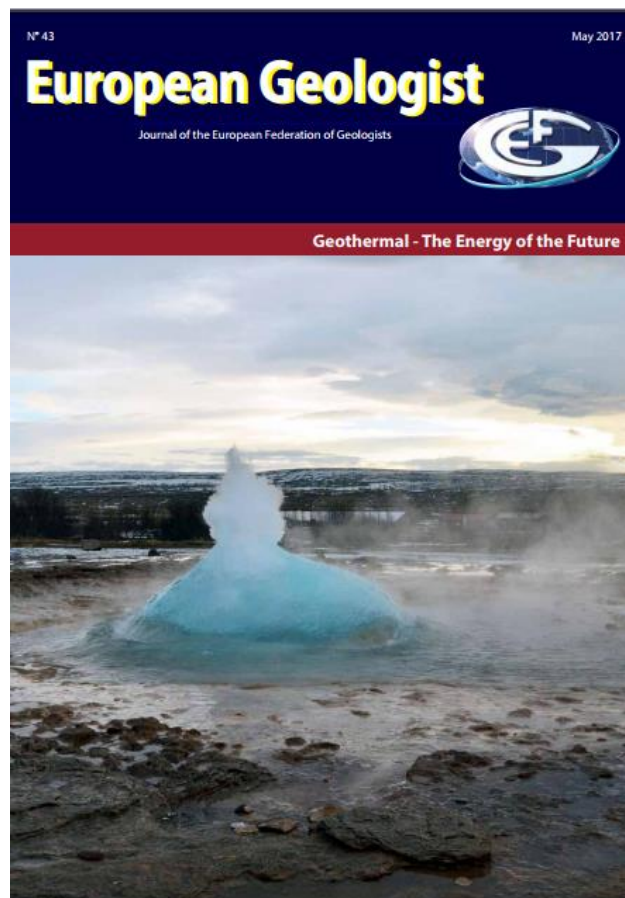


Animation géothermie

Article

La géothermie à l'honneur dans le dernier numéro (43, mai 2017) de [European Geologist Journal](#)

Focus sur [l'ex-Picardie](#) pour les anglophones



European Geologist Journal, numéro sur la géothermie

Topical - Geothermal energy

Potential of geothermal systems in Picardy

Estelle Dourlat*

Geothermal systems are not only about electrical plants or urban heating networks, but also concerned with geothermal energy assisted with a heat pump. In the former region of Picardy (North of France), 97% of the territory is suitable for very low temperature geothermal power. The French Agency for the Environment and Energy Management and the Picardy Region decided in 2016 to finance a facilitator to encourage geothermal use. To carry out this aim, it is important to consider the geothermal context in Picardy, its regulation and the potential, but also the local assets available, such as an inventory of geothermal installations or training sessions for architects. The objective is to help increase the number of geothermal projects in Picardy.

La géothermie ne concerne pas seulement les centrales électriques et les réseaux de chauffage urbains, mais également la géothermie assistée par pompe à chaleur. Dans l'ancienne région Picardie (dans le nord de la France), 97% du territoire est favorable à la géothermie très basse température. L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie et la Région Picardie ont décidé en 2016 de financer une mission d'animation en géothermie. Pour mener à bien cette mission, il est important de connaître le contexte géothermique en Picardie, sa réglementation et le potentiel, mais également les outils locaux concrets : le recensement des installations de géothermie ou la formation pour les architectes. L'objectif est d'aider à l'augmentation du nombre de projets de géothermie en Picardie.

Los sistemas geotérmicos no sólo se refieren a plantas eléctricas o redes de calefacción urbana, sino también a la energía geotérmica asistida por una bomba de calor. En la antigua región de Picardía (norte de Francia), el 97% del territorio es apropiado para la energía geotérmica a muy baja temperatura. La Agencia Francesa para el Medio Ambiente y la Gestión de la Energía y la Región Picardía decidieron, en 2016, financiar un sistema para fomentar el uso de la energía geotérmica. Para llevar a cabo este objetivo, es importante considerar el contexto geotérmico en Picardía, su regulación y el potencial, así como los instrumentos locales disponibles, tal como un inventario de instalaciones geotérmicas o sesiones de formación para arquitectos. El objetivo es ayudar a aumentar el número de proyectos geotérmicos en Picardía.

When we hear about geothermal systems, we usually picture electrical plants or urban heating networks. But high near-surface underground temperatures are not available everywhere. In the North of France, the former region of Picardy (now included in the new region called Hauts-de-France, gathering together the former Picardy and former Nord-Pas-de-Calais Regions) is a perfect example. Indeed, 97% of the territory is suitable for very low temperature geothermal power. This article describes the geothermal context in Picardy, the tools available, key actions already taken and the promotion of shallow geothermal use.

ability to create geothermal electrical plants and there are only a few cities suitable for a geothermal urban heat network, mainly in the south of the region (Anzy, 2015). Indeed, only for 23 sites do all three major factors occur: high thermal consumption (linked to the population density), high enough temperatures, and sufficient size of the Dugger (a geological formation whose aquifer can reach 70°C and 100 m³/h in southern Picardy).

As 23 cities creating an urban heat network by 2030 is not likely, the French Agency for the Environment and Energy Management (ADEME) and the former Picardy region turned their attention to very low temperature projects to enhance geothermal heat production. For that, they lead different programmes described further in this article and also propose different possibilities of funding for the projects.

Very low geothermal energy (Molins et al., 2012, volume 2) is assisted with a heat pump, as the extracted temperatures are often below 25 °C. It can work with geothermal probes (also called a closed loop) or with a water table (open loop) and finally goes about 45 °C to a building heat. It can cover heating or cooling needs of collective (pools, schools, etc.) and private (office) buildings. According to the Geothermal

Adas of the French Bureau of Geological and Mining Research (BRGM), there is a real potential for this kind of geothermal project, with 97% of the territory suitable for very low temperature geothermal power (Molins et al., 2012, volume 1).

French Mining Code reform

The French Mining Code was reformed in 2013 (Decree n°2013-15) concerning very low geothermal heat projects called Geothermal Installations of Minimal Importance (GMI). If the geothermal installations must meet some criteria, the project formalities are simplified.

For geothermal probes and water table, the criteria are:

- boreholes less than 200 m deep,
- power taken from underground amounting to less than 200 kW,
- extra criteria for water table systems are:
 - water temperature below 25 °C,
 - flow rate less than 80 m³/h,
 - water is returned to the same aquifer it was taken from.

Of course, there may be some additional local specific constraints such as protection

European Geologist 43 | May 2017

25

Animation géothermie

Geothermie- perspectives

Mise en ligne d'articles,
d'images et de
supports pdf ou ppt
(spécificités régionales,
aides financières,
actualités,...)

GÉOTHERMIE Perspectives

Médiathèque Espace cartographique

ACTUALITÉS GÉOTHERMIE 360 MA GÉOTHERMIE EN RÉGION SE FORMER DÉCLARER

Accueil > En région
Hauts-de-France

Imprimer Envoyer

Spécificités régionales

- Cartes des installations de géothermie en ex-Picardie
- Recensement des installations géothermiques de minime importance en ex-Picardie
- Présentation de la mission "Animation Géothermie" en Picardie
- Atlas des potentiels géothermiques en région Picardie

Aides financières et techniques régionales

Particulier Entreprise, collectivités...

- Rev3 en Hauts-de-France : CAP3RI, un fonds d'investissement ouvert aux projets d'énergies renouvelables
- Fonds régional d'amplification de la 3ème révolution industrielle (FRATRI) : aide aux énergies renouvelables
- Appel à projets Fonds chaleur 2017 en Hauts-de-France
- Boîte à outils ADEME/AFPG pour la géothermie sur PAC en Nord-Pas de Calais
- Fonds Régional d'Investissements pour le Climat (FORIC)

Données disponibles du sous-sol

Via l'espace cartographique, vous pouvez accéder à l'ensemble des données du sous-sol disponibles dans votre région : caractéristiques géothermiques du sous-sol, forages réalisés, référentiels administratifs nationaux...

Attention, pour consulter les cartes des zones réglementaires, il vous faut au préalable décocher dans le catalogue les cartes relatives aux ressources géothermiques sélectionnées par défaut (ces 2 types de données sont caractérisées par des couleurs et sont donc non

Agenda

- Journée de la Géothermie en Hauts-de-France 2017
30 Novembre 2017 - Beauvais

Tout l'agenda

Actualités régionales

- Ex-Picardie : recensement des installations de géothermie en images
27/01/17
- La géothermie au service de l'Histoire dans la Somme
27/01/17
- PAC géothermique dans les secteurs collectif, tertiaire, industriel, agricole : une boîte à outils pour les porteurs de projets
16/12/16
- La géothermie sur PAC : une boîte à outils pour le porteur de projet
15/12/16

Toutes les actualités

En téléchargement

- Cartes des installations de géothermie en ex-Picardie
27/01/17
- Boîte à outils pour la géothermie sur PAC : Nord-Pas de Calais
15/12/16
- Fiche opération champs de sondes de la

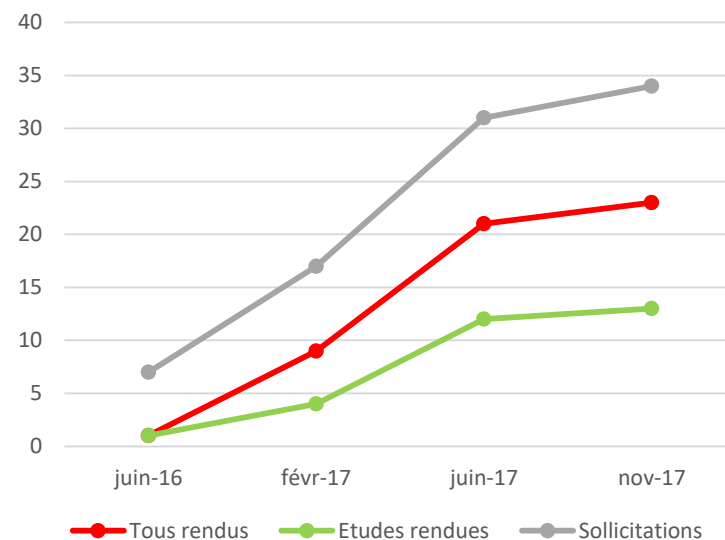
Espace régional Hauts-de-France sur Geothermie-perspectives

Animation géothermie

Etudes d'opportunité

- Ne remplace pas la faisabilité
- Outil pour rassurer et inciter à faire une faisabilité
- Aide à la décision
- Sous forme de petit rapport ou de présentation powerpoint
- Exemples d'études ayant mené à une faisabilité :

Tracy-le-Mont, Noyant-et-Aconin,
Crèvecœur-le-Grand



Etudes d'opportunités en Hauts-de-France en novembre 2017

Animation géothermie

Visites de chantier et d'installations

- Chantiers :
- Lorsque possibilité
 - Bureaux d'études
 - Foreurs
- Installations :
- CERDD ([Climatour](#))
 - Journées techniques
 - A la demande



Forage au Mémorial australien



Résumé du Climatour sur la géothermie en vidéo

Formation architectes

« L'utilisation de la géothermie superficielle (nappe et sondes) dans les projets de construction et de réhabilitation »

AFAPI : organisme de formation local des architectes

ECOME : formateur

Objectifs :

- permettre aux architectes de restituer les exigences réglementaires et administratives
- énumérer les acteurs
- dialoguer globalement avec les bureaux d'études sous-sol et surface
- fourchettes de coûts

Deux sessions organisées en 2016 : Soissons (Aisne) et Amiens (Somme)

Formation proposée dans d'autres régions (Aquitaine et Ile-de-France)

Recensement des installations

GEOETHER missionné par l'ADEME Picardie et en partenariat avec la Région Picardie

Objectifs :

- connaître le nombre et les principales caractéristiques des installations géothermiques hors particuliers
- actualiser les chiffres de la production énergétique issue de la géothermie dans le SRCAE



état des lieux quantitatif sur les installations de particuliers

état des lieux quantitatif et qualitatif sur les installations hors particuliers

De décembre 2015 à juin 2016 : enquête (116 maîtres d'ouvrages et 174 acteurs locaux)

54 % des maîtres d'ouvrages enquêtés et 52 % des acteurs locaux ont répondu

Recensement des installations

Observations :

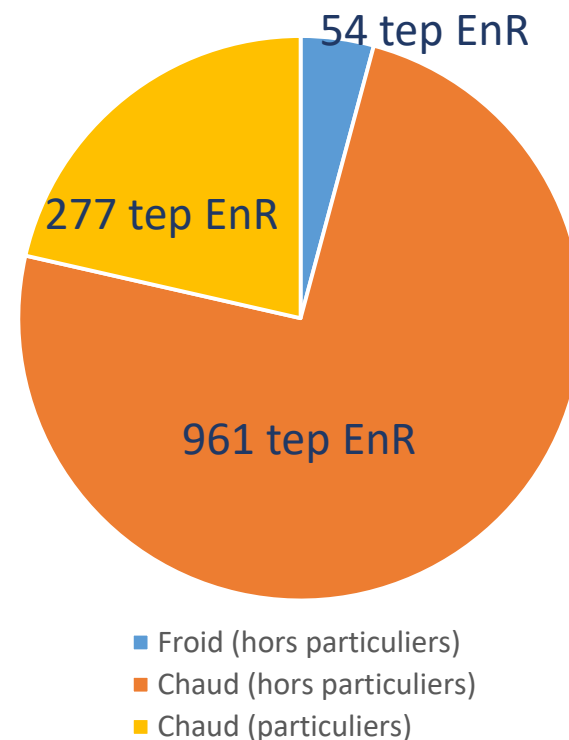
Filière moins développée dans l'Aisne que dans l'Oise et la Somme

Installations sur nappe > installations sur sondes verticales (11 fois plus)

➔ Développement de la technologie sur sondes récent (2008)

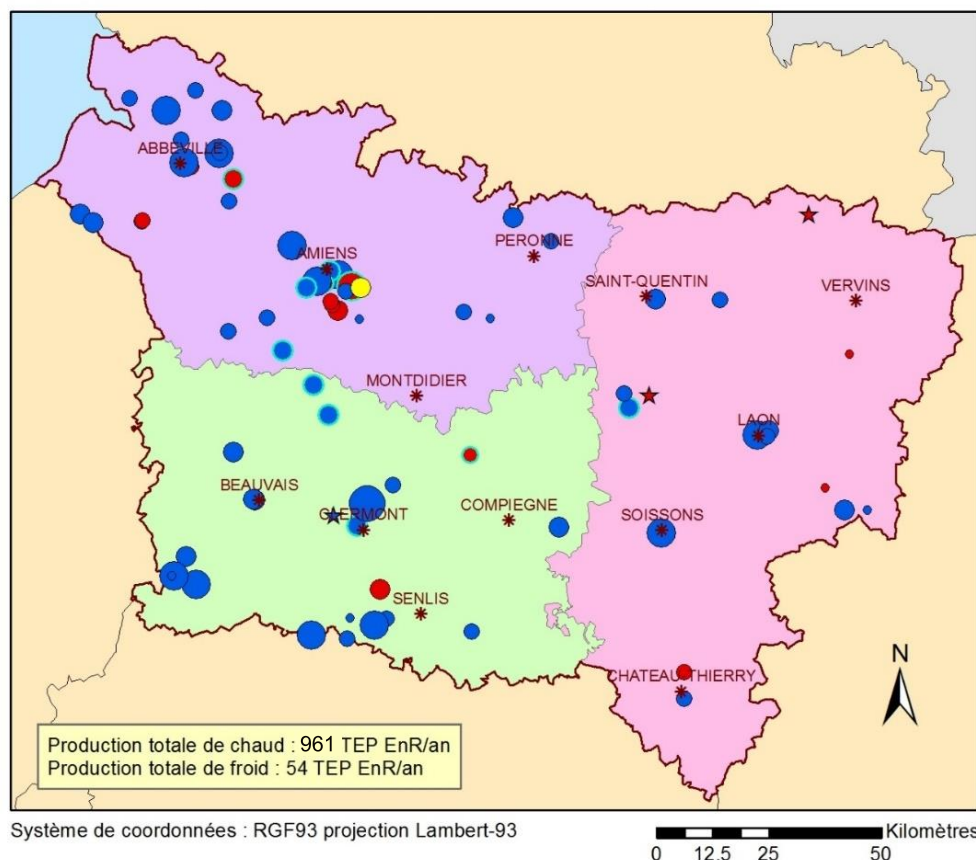
Nombre d'opérations de particuliers > maîtres d'ouvrages public/privé (77 % d'installations de particuliers)

Répartition maîtres d'ouvrages publics et privés homogène (hors particuliers)



Production de tep EnR en géothermie en ex-Picardie

Cartes des installations



Données sur les installations exploitées

Type de géothermie

- Echangeurs ouverts (sur nappe) (59)
- Echangeurs fermés (sur sondes) (15)
- Non communiqué (1)

Production de chaud et de froid

Production de chaud en TEP EnR/an

- 0,1 - 2 (5)
- 2 - 6 (19)
- 6 - 20 (21)
- 20 - 100 (12)
- > 100 (1)

Production de froid

- ☆ Froid seul (3)
- Froid complémentaire (11)

Données administratives

Départements

- AISNE
- OISE
- SOMME

Villes

- * Préfectures et sous-préfectures

Sources :

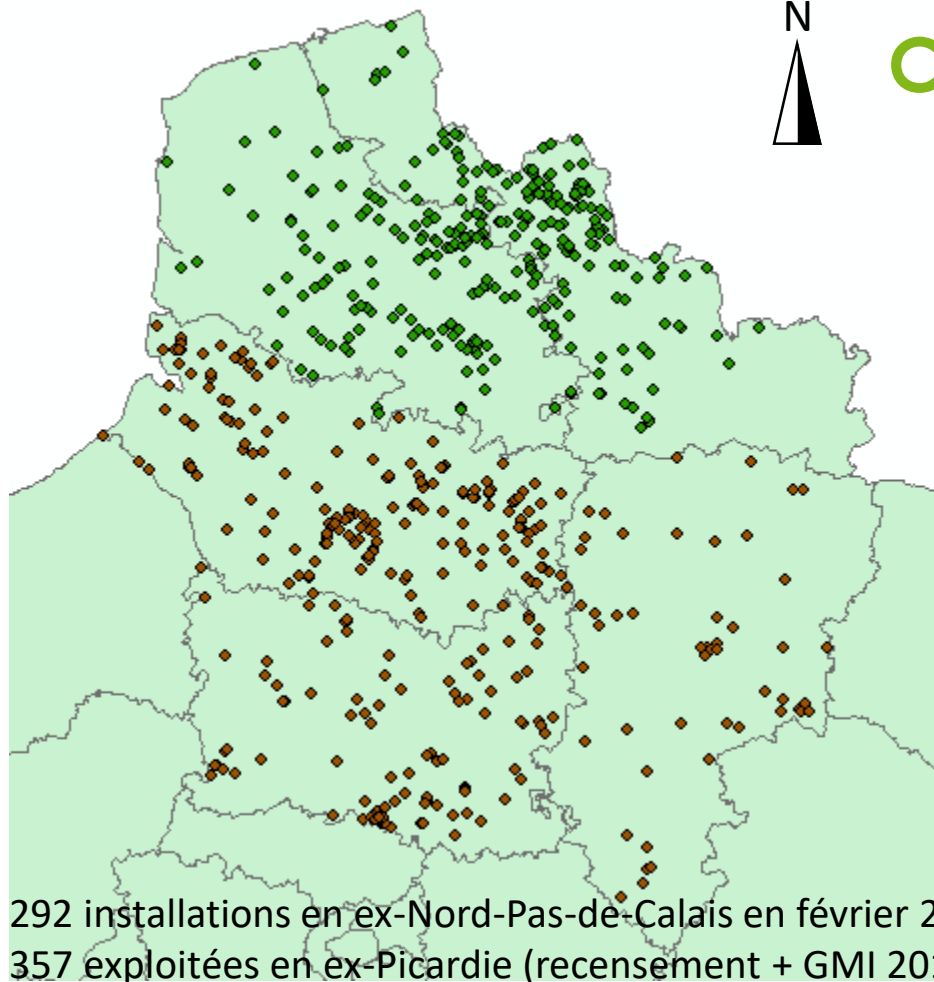
- Données sur les installations : Basées sur le recensement des installations de géothermie en Picardie par Geother
- Données administratives :
 - + Communes : GEOFLA® Communes 2016
 - + Départements : GEOFLA® Départements 2016

Avec le concours financier du Fonds Régional Environnemental et Maîtrise de l'Énergie (FREME)

Installations de géothermie de minime importance exploitées
au 31 décembre 2015
(ex-Picardie, hors particuliers)



Cartes des installations



Ex-Nord-Pas-de-Calais :

- Emplacement des projets de géothermie
- Pas de distinction avec et hors particulier
- Information nappe/sondes partielle
- Puissances à déterminer dans la majorité des cas

292 installations en ex-Nord-Pas-de-Calais en février 2017 (BSS uniquement)
357 exploitées en ex-Picardie (recensement + GMI 2016)

*Installations de géothermie de minime importance en Hauts-de-France en février 2017
(particuliers compris)*

Audit de 19 installations en Hauts-de-France

ECOME missionné par l'ADEME Hauts-de-France et en partenariat avec la Région Hauts-de-France

Objectifs :

- connaissance de la situation régionale
- retour terrain des installations existantes
- optimiser les installations
- identifier les causes d'anomalies, et/ou identifier les installations performantes
- accroître l'échantillonnage d'audits nationaux : bonnes pratiques et les points de vigilance
- communiquer autour des retours d'expériences

Audit de 19 installations en Hauts-de-France

- 77% des maîtres d'ouvrage : pleinement satisfaits des performances énergétiques de leurs installations
- 100% des maîtres d'ouvrage : recommanderaient la géothermie à un autre maître d'ouvrage
- 55% des installations : géothermie pour préoccupations environnementales
- 62% des installations : dimensionnement pour couvrir 100% des besoins



Améliorer les performances énergétiques de chaque installation est possible : augmenter le taux de satisfaction des maîtres d'ouvrage

Audit de 19 installations en Hauts-de-France

Éléments produits :

7 fiches exemples

19 rapports d'audit à destination des Maîtres d'Ouvrage

Analyse croisée

9 fiches anomalies

- Anomalie de conception
- Anomalie de mise en œuvre
- Anomalie de maintenance



Fiches exemples et fiches anomalies bientôt en téléchargement sur Géothermie-perspectives

Audit de 19 installations en Hauts-de-France

Fiches anomalies

Anomalie de conception

- Asservissement des pompes géothermiques
- Loi de régulation de pompe à chaleur
- Variateur de vitesse et pompe de forage
- Absence ou défaut du monitoring de performance
- Cadre juridique du local chaufferie
- Optimisation du dimensionnement du champ de sondes

Anomalie de mise en œuvre

- Absence ou défaut de calorifuge
- Schéma hydraulique absent ou erroné

Anomalie de maintenance

- Entretien irrégulier d'une installation géothermique sur nappe

ADEME – Direction régionale des Hauts-de-France
Mission d'audit de 19 installations de géothermie en région Hauts-de-France – Fiche anomalie

Fiche anomalie : Anomalie de mise en œuvre Absence ou défaut de calorifuge

1 Degré de gravité de l'anomalie et récurrence de l'anomalie

L'absence ou le défaut de calorifuge est considéré comme une anomalie de mise en œuvre pouvant diminuer les performances énergétiques et économiques de l'installation, sans pour autant compromettre son fonctionnement technique. Cette anomalie a été relevée dans la moitié des installations visitées. Il s'agit donc d'une problématique fréquemment rencontrée.

2 Description de l'anomalie

Des pertes thermiques au niveau de l'installation géothermique peuvent avoir lieu sur l'ensemble du réseau hydraulique, de la sortie du forage jusqu'à la distribution de l'eau dans les émetteurs, soit sur une distance souvent conséquente. L'absence de calorifugeage se retrouve principalement dans la chaufferie.

Les deux photographies suivantes présentent pour l'une des conduits isolés et pour l'autre des conduits non-isolés. Il est important de noter la présence de corrosion pour le cas des conduits non-isolés.



3 Impacts potentiels

Bien que cette anomalie ne remette pas en cause le bon fonctionnement technique de l'installation, l'absence de calorifuge peut conduire :

- Du côté « froid » de l'installation (évaporateur et sondes de forage) à des phénomènes de condensation et de corrosion, dégradant à la fois la tuyauterie elle-même mais également l'aspect général de la chaufferie. Selon la NF EN ISO 12944-2 la perte d'épaisseur de l'acier peut alors atteindre 200 µm/an dans des conditions extrêmes et provoquer la rupture de l'acier en une dizaine d'années ;
- Du côté « chaud » de l'installation (condenseur), à des pertes thermiques et par conséquent à une dégradation du rendement de l'installation. Les pertes de chaleur du côté distribution sont dommageables car ce sont des pertes pures. Il faut noter que plus l'installation sera grande, plus les conduites seront longues et plus l'eau sera chauffée à une température importante, plus les pertes

ADEME – Direction régionale des Hauts-de-France
Mission d'audit de 19 installations de géothermie en région Hauts-de-France – Fiche anomalie

thermiques induites seront importantes. De plus, à partir d'un certain niveau de température l'absence de calorifuge peut mener à un risque de brûlure pour les agents responsables de l'exploitation ou de la maintenance qui doivent alors être équipés de protection adaptées. A titre d'exemple, pour un écart de température de 30°C et une conduite de 50 mm, une épaisseur de calorifuge de 25 mm permet de diviser les pertes thermiques par 5 et de 50 mm par 8 !

4 Moyens de résolution

Pour résoudre cette anomalie, il suffit de réaliser le calorifugeage des parties non isolées de l'installation. Pour cette opération, l'utilisation d'un calorifuge en polystyrène extrudé prévu pour les températures effectives de l'installation est recommandée. Le calorifuge sélectionné doit répondre aux exigences de la norme NF EN12828 : le tableau suivant donne les épaisseurs d'isolant à respecter en fonction du diamètre extérieur du conduit et de la conductivité thermique de l'isolant, pour les classes d'isolation 1 et 2 (6 classes définies par la NF EN12828).

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classé1				Classé2			
	Conductivité thermique (W/m.K)	Epaisseur (mm)	Conductivité thermique (W/m.K)	Epaisseur (mm)	Conductivité thermique (W/m.K)	Epaisseur (mm)	Conductivité thermique (W/m.K)	Epaisseur (mm)
10	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
20	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
30	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
40	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
50	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
60	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
70	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
80	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
90	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
100	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
120	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
150	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
200	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
300	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
400	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
500	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
600	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
800	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2
1000	0,025	1	0,025	1	0,025	2	0,025	2

L'opération peut être réalisée à tout moment, il n'y a en effet pas nécessité d'interrompre le fonctionnement de la chaufferie. Toutefois, pour une intervention plus facile celle-ci devrait avoir lieu lors d'une période d'arrêt et il pourrait être judicieux de l'effectuer en même temps que d'autres travaux afin de réduire les coûts (déplacement, main-d'œuvre...).

Au regard des explications données ci-dessus, l'isolation permet à la fois de pérenniser l'installation du côté froid et d'améliorer les performances énergétiques et la sécurité du côté chaud. Toutefois, en fonction de l'énergie produite au cours de l'année, de l'utilisation annuelle de la PAC et de la partie restant à isoler le temps de retour sur investissement sera plus ou moins long. Le prix au mètre linéaire est lié au diamètre de l'installation, à l'épaisseur d'isolant et à sa résistance thermique, la fourchette allant de 20 à 60 euros pour un DN50.

5 Moyens d'éviter l'anomalie

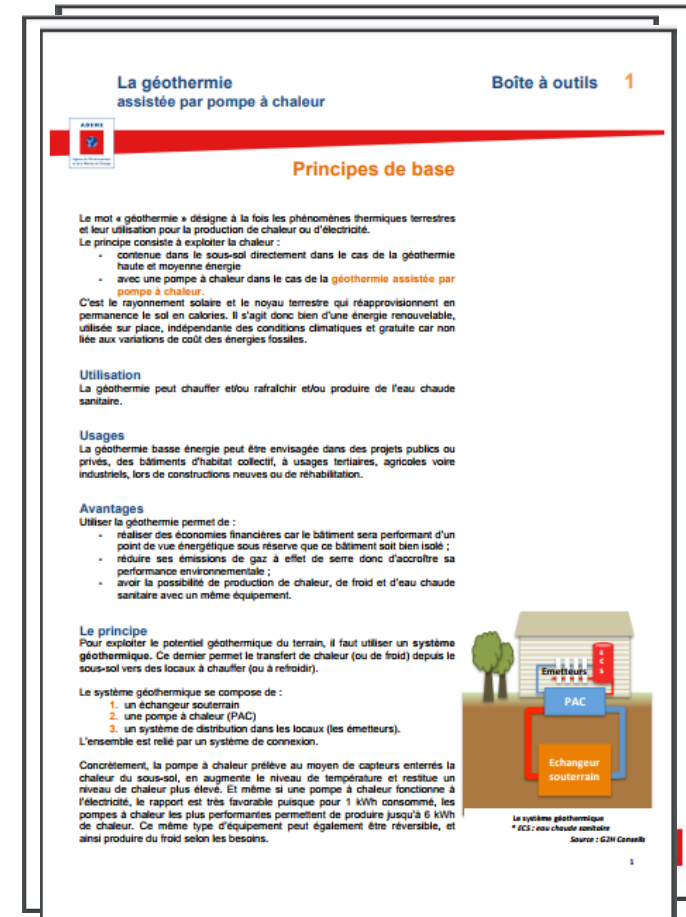
Cette démarche est à réaliser lors de la phase conception de l'installation, puis lors de la mise en œuvre. Le maître d'œuvre doit veiller à ce que la conception de la chaufferie intègre une isolation de tous les conduits. Le surcoût est environ de 30% par mètre linéaire de conduite.

La réalisation est quant à elle aisée, il suffit que les manchons soient montés sur la tuyauterie. De plus Les techniciens sont déjà sur place pour la mise en œuvre de la chaufferie, il n'y a donc pas de surcoût de déplacement.

Boîte-à-outils

10 fiches communes à toutes les régions Correspondent à la concrétisation d'un projet

1. Principes de base
2. Construction ou rénovation avec de la géothermie : quels acteurs à quelle étape ?
3. Phases préalables : questions à se poser, éléments à demander
4. Phases Avant-projet détaillé et Document de Consultation des entreprises : éléments attendus, éléments à demander
5. Suivi des travaux et réception : éléments à vérifier, éléments à obtenir
6. Suivi d'exploitation : comment utiliser, suivre et entretenir l'installation ?
7. Dispositifs d'accompagnement disponibles
8. Données économiques
9. Réglementations et certifications
10. Annexe schématique des installations de géothermie



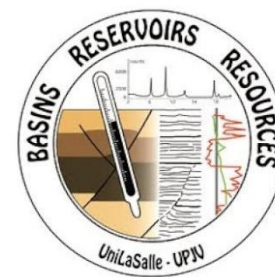
Fiches conçues par l'ADEME Champagne-Ardenne (mars 2015), adaptées par l'AFPG

H2020 géothermie à UniLaSalle

Recherche à UniLaSalle : un des chantiers B2R est la géothermie

H2020 : Dossier de candidature pour le « Topic : EGS in different geological conditions » (LCE-18-2017)

➔ Rendre l'énergie géothermique fiable et bon marché (production de chaleur et d'électricité) dans différents contextes géologiques, avec notamment les technologies en lien avec l'EGS (Enhanced Geothermal Systems)





Avez-vous des questions ?

?

Pause repas

Etudiants : **temps libre**

Extérieurs : repas à la salle de réception de la Ferme

Rendez-vous à 13h30 dans

l'Agora pour les stands :

- Weishaupt
- Strategeo
- Ecome
- BRGM
- IRH
- AFIG
- ES Géothermie
- Terrendis
- Engie

