



Efficacité Transition
Energétique en Santé
Pays de la Loire



Effacité et Transition Energétique

SEMAINE DES ENERGIES RENOUVELABLES

SEQUENCE 5/5 – GEOTHERMIE



Efficacité et Transition Energétique

Yoann LELOUTRE
MAPES

Coordinateur Régional « Efficacité & Transition Energétique » en santé en Pays de la Loire



Clément CHEPTOU
SIEML



Responsable service Bâtiment et Chaleur renouvelable

Christophe DE SAINT JORES
ADEME

Référent Energies Renouvelables - Géothermie



Présentation de la démarche



Le but de ces « Webin'EnR » est de présenter les énergies renouvelables ...

- Avantages des EnR dans le secteur de la santé (ES / ESMS),
- Retours d'expérience de projets EnR,
- Contacts régionaux pour accompagner des projets EnR,
- Aides financières associées à des projets EnR,
- Enlever les idées reçues sur les EnR,
- Se mettre en ordre de marche pour le « Décret tertiaire »
- Combattre l'évolution des prix des énergies fossiles (électricité, gaz fioul, ...)

... pour cela, environ un « Webin'EnR + Questions » de 1h00 ou 1h30 par mois :

1 / Présentation	07/03/2022
2 / Réduire ses consommations	08/03/2022
3 / Bois énergie	09/03/2022
4 / Solaire thermique et photovoltaïque	10/03/2022
5 / Géothermie	11/03/2022





Efficacité **T**ransition
Énergétique en Santé
Pays de la Loire



RAPPEL DU CONTEXTE

Réglementation & prix de l'énergie



Le Décret tertiaire ou Eco Energie Tertiaire



Obligation de réduction des consommations d'énergie finale de l'ensemble du parc tertiaire d'au moins :

**- 40 %
en 2030**

**- 50 %
en 2040**

**- 60 %
en 2050**

Par rapport à une année de référence à choisir entre 2021 et 2019 !



La plateforme numérique OPERAT
(Observatoire de la performance énergétique, de la rénovation et des actions du tertiaire) est gérée par l'Ademe. Outil support d'Éco Énergie Tertiaire, elle permet le suivi des obligations pour les assujettis et l'administration.



Bâtiment
d'une surface égale ou supérieure à 1 000 m² exclusivement alloué à un usage tertiaire.



Toutes parties d'un bâtiment
à usage mixte hébergeant des activités tertiaires et dont le cumul des surfaces est égal ou supérieur à 1 000 m².

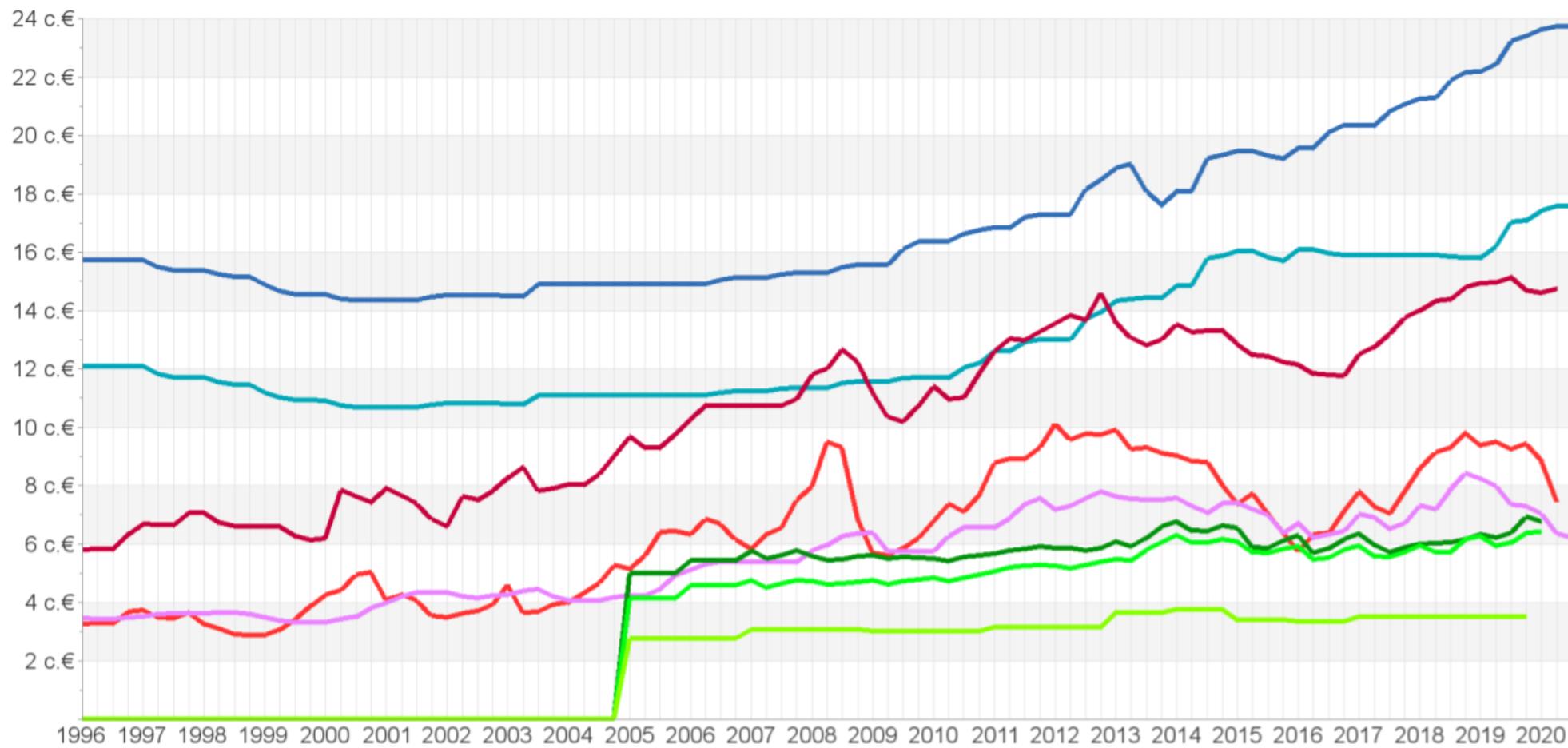


Tout ensemble de bâtiments
situés sur une même unité foncière ou sur un même site dès lors que ces bâtiments hébergent des activités tertiaires sur une surface cumulée égale ou supérieure à 1 000 m².

**ECHEANCE
SEPTEMBRE
2022**



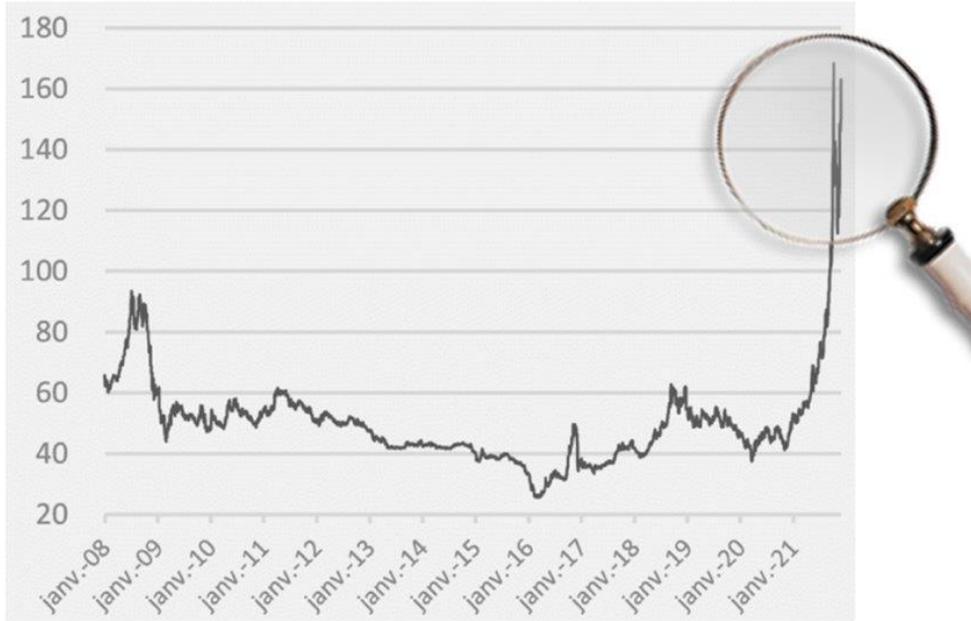
Les prix de l'énergie en France



La hausse historique de l'électricité



Efficacité **T**ransition
Énergétique en Santé
Pays de la Loire



Source EEX - 25 Nov 21



Dispositif ETE

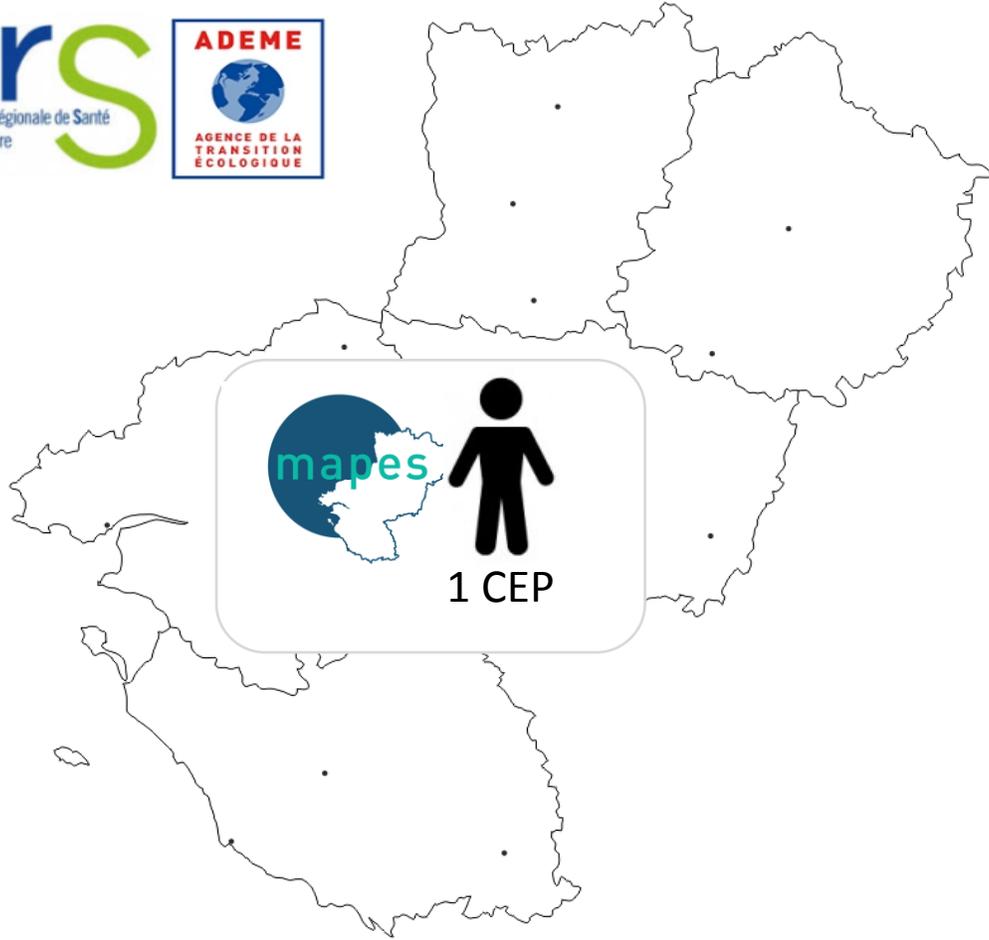
Comment engager votre transition énergétique ?



De CEP (06/2018 à 05/2021) à ETE (06/2021 à 12/2023)



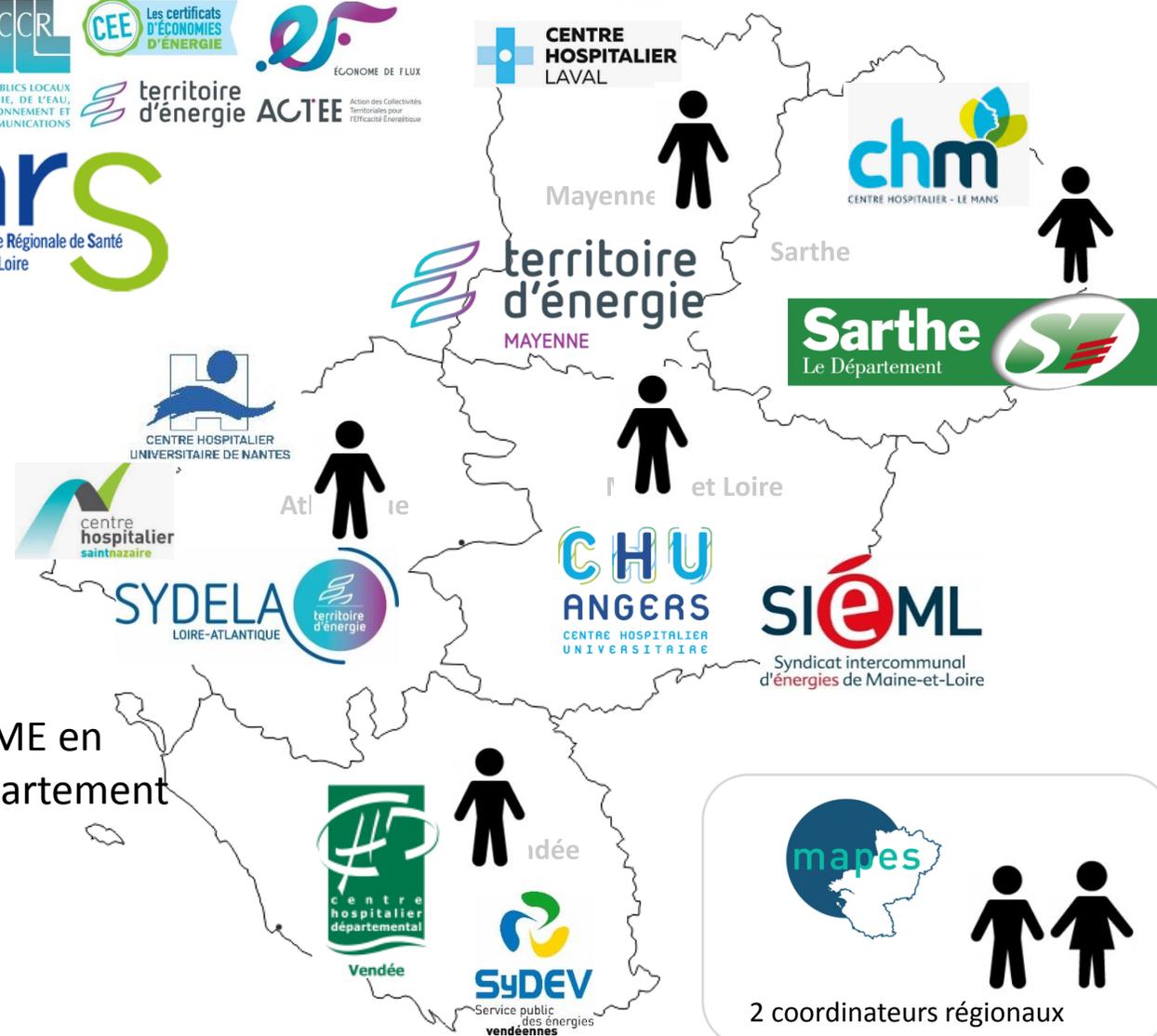
Financé par



Financé par



5 CME en département



ETE : un accompagnement RH & Financier



Un Conseiller en maîtrise de l'énergie vous accompagne dans votre démarche d'efficacité énergétique pour réduire vos consommations d'énergie



Audit énergétique, Simulation Thermique Dynamique (consommation & inconfort été), Réglages équipements, Plan de comptage, ...



Installation, Maintenance & étalonnages de compteurs, Plate-forme de supervision, GTC, ...



Pas de financement ETE mais il existe d'autres leviers de financement comme les CEE, aides territoriales, ...



Pour candidater à ETE :

- Remplir 3 questionnaires
- Fournir vos factures d'énergie
- Signer une lettre d'engagement
- Remplir le flash Diag Energie



Synthèse des accompagnements

Votre
projet
Energie

Projet
d'efficacité
énergétique



Structuration du projet

*Accompagnement + Suivi énergétique
simple + Sensibilisation*

- Réalisation : Conseiller Maitrise Energie
- Aide financière : 100%.

Réglages des équipements

Plan d'actions « Quick Win » (de 7 à 15%)

- Réalisation : Conseiller Maitrise Energie
- Aide financière : 100%

Etudes énergétiques

Plans d'actions « Travaux lourds »

- Réalisation : Bureau d'études
- Aide financière : Jusqu'à 60%

Outils / instrumentations

Compteur, GTB, Remontée des factures, ...

- Réalisation : Bureau d'études
- Aide financière : Jusqu'à 50%

Travaux d'investissement

- Réalisation : Expert de l'énergie
- Aide financière : CEE, Autres, ...

Projet EnR



Energies Renouvelables
Solaire thermique, Géothermie, Bois, ...

- Réalisation : Réseau EnR / Bureau d'études
- Aide fin. : 70% étude + 45% Investissement

L'équipe ETE en Pays de la Loire



COORDINATION REGIONALE

Yoann LELOUTRE

yoann.leloutre@mapes-pdl.fr

02 53 48 29 36



COORDINATION REGIONALE

Lucie LE FLOCH

lucie.lefloch@mapes-pdl.fr

02 53 52 63 93



LOIRE ATLANTIQUE

Benjamin CHOBLET - CME 44

benjamin.choblet@sydela.fr

07 88 95 91 13



MAINE ET LOIRE

Quentin CHATELAIS - CME 49

quentin.chatelais@chu-angers.fr

06 65 80 75 08



SARTHE

Meï ANKOU - CME 72

mankou@ch-lemans.fr

07 86 79 06 92



MAYENNE

Gustavo LEITE PINTO- CME 53

gustavo.leitepinto@chlaval.fr

07 56 06 12 07



VENDEE

Reda HAJJAR - CME 85

reda.hajjar@ght85.fr

06 48 80 86 70



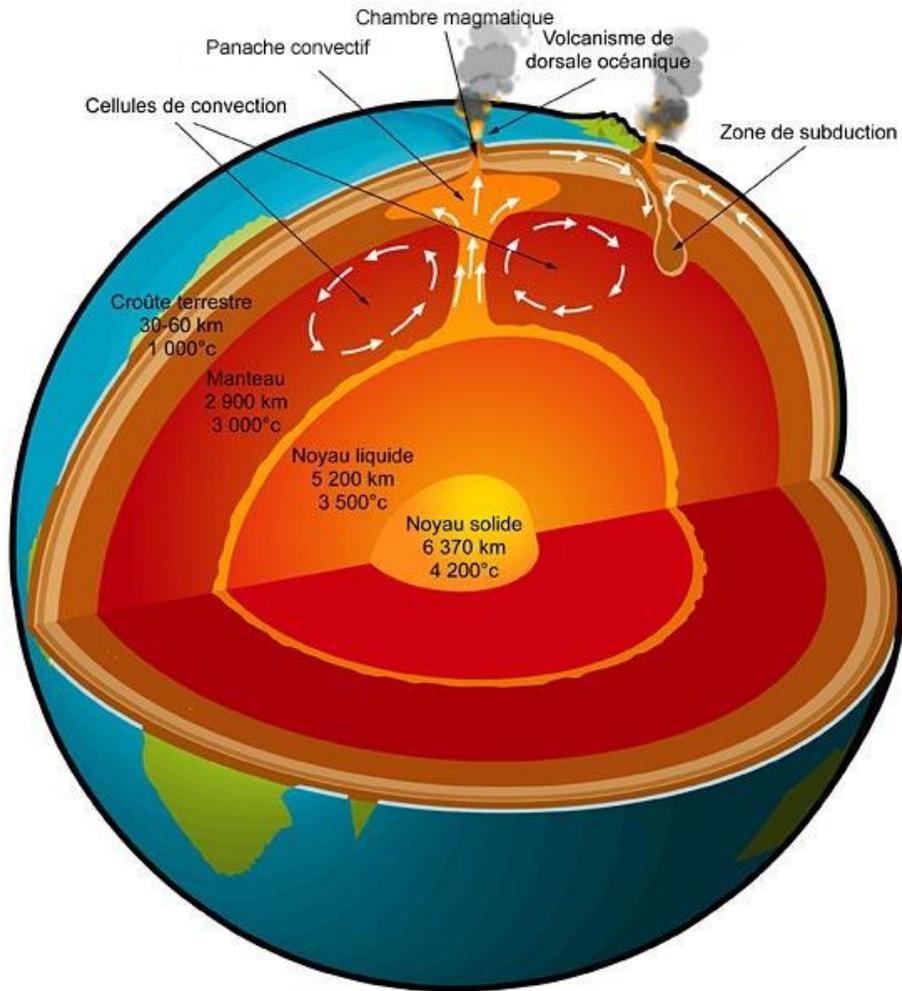
SEMAINE DES ENR

Géothermie



Ressource géothermale

Toutes les énergies renouvelables ne sont pas issues du soleil ...



- Deux grandes catégories :
- Le soleil : énergies solaires et assimilées, (éolien, hydraulique, ...), bio ressources, ...
- La chaleur de la Terre
- La géothermie est la valorisation de la chaleur de la Terre



Toutes les géothermies en France

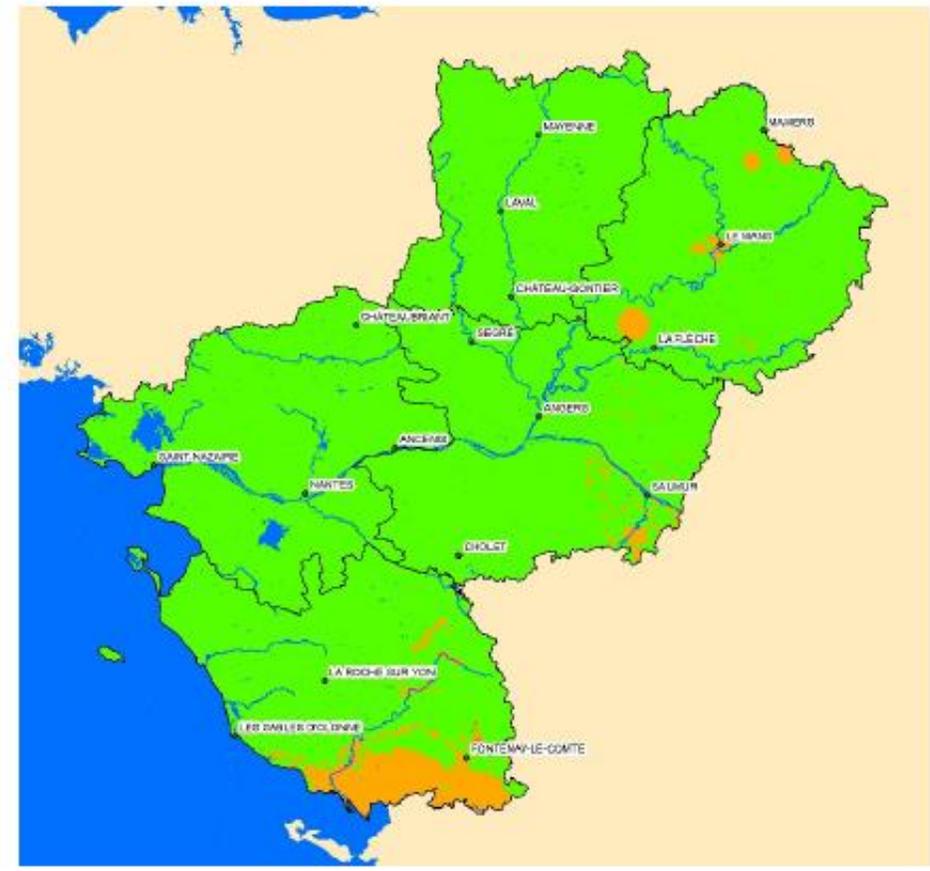
Géothermie de surface

Géothermie de moyenne et grande profondeur



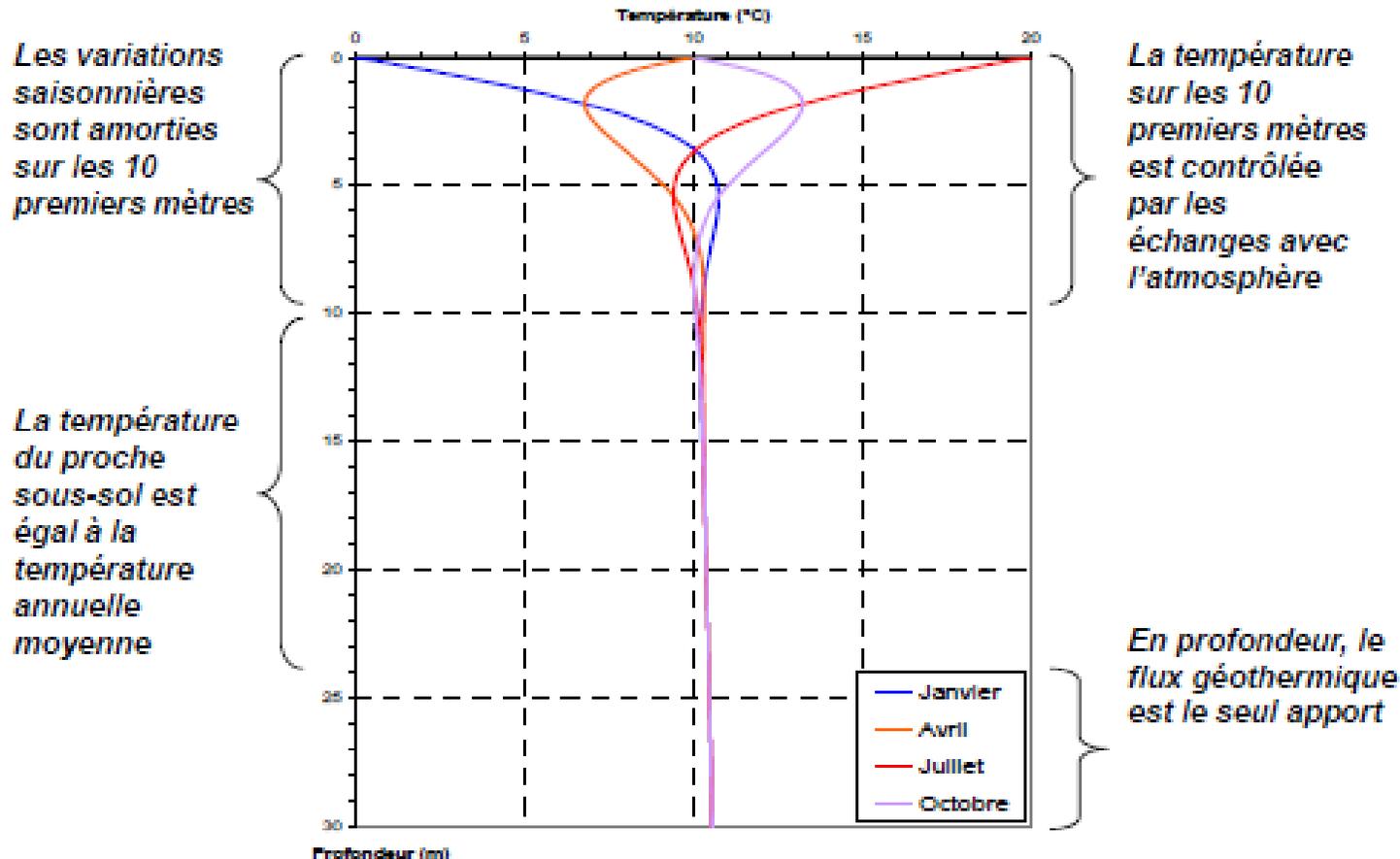
Cartographie des zones réglementaires (GMI)

- Cartographie élaborée par l'État - <http://www.geothermies.fr/>
- Cartographie initiale à l'échelle nationale : pour des installations sur boucles ouvertes, et sur boucles fermées
3 tranches de profondeur (10-50 m, 50-100 m, 100-200 m)
- Cartographies précisées à l'échelle régionale, prévues en 2022 pour Pays de Loire
- 3 zones
 - **zone verte** : téléservice
 - **zone orange** : téléservice - attestation de compatibilité d'un expert agréé exigée
 - **zone rouge** : pas de procédure simplifiée GMI. Il faut déposer un dossier d'autorisation



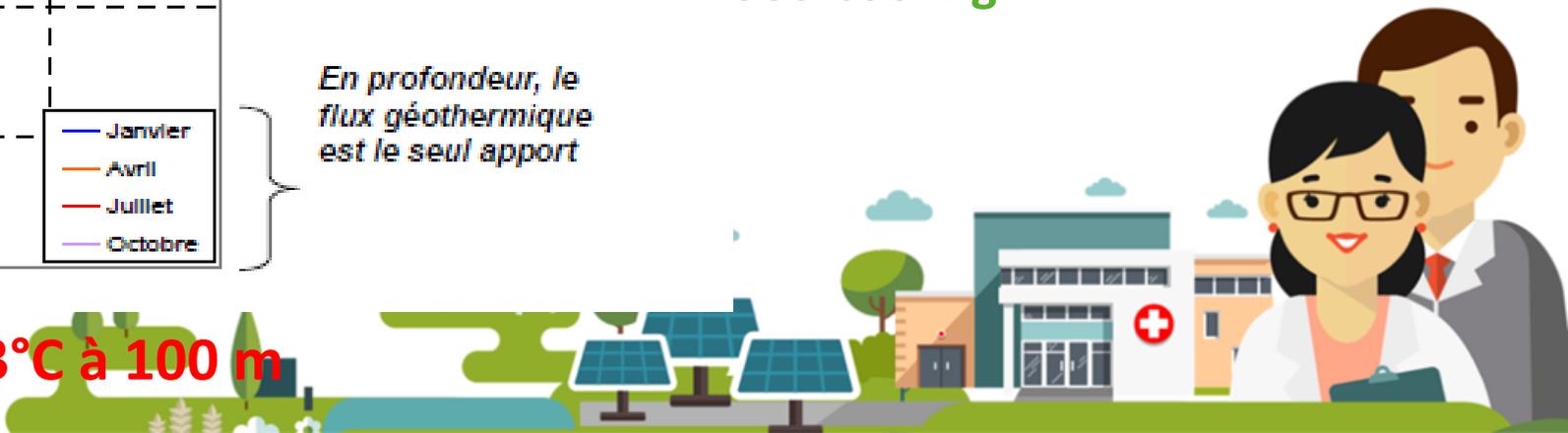
Une énergie disponible sous nos pieds

> Température du sol en fonction de la profondeur



- Variations saisonnières amorties les premiers mètres
- Source de température stable
- Production de chaud et de froid
- Géo-cooling

Température annuelle : environ 13°C à 100 m

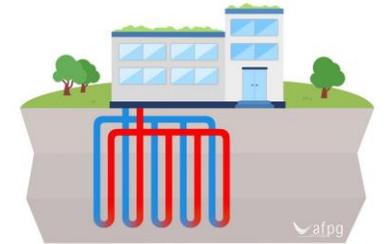


Géothermie sur champ de sondes verticales



La technologie la plus courante en Pays de la Loire

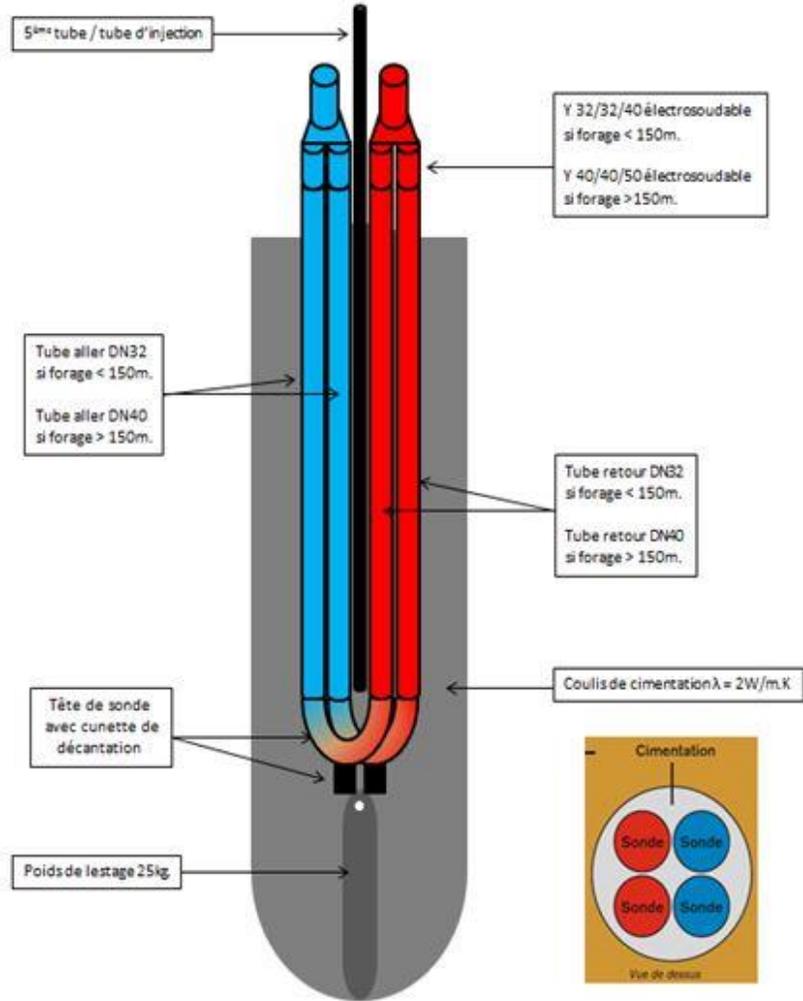
- Profondeur courante : 100 m à 150 m
- Réalisation d'un forage test :
 - Bilan énergétique du sous-sol
 - Optimisation du dimensionnement
- Professionnels QUALIFORAGE
- Puissance extraite : environ 45 W/ml
- Coût d'un forage 45 à 55 euros HT/ml



Prix des énergies avant crise énergétique

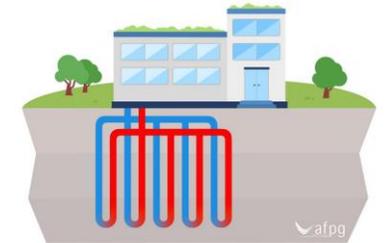


Géothermie sur champ de sondes

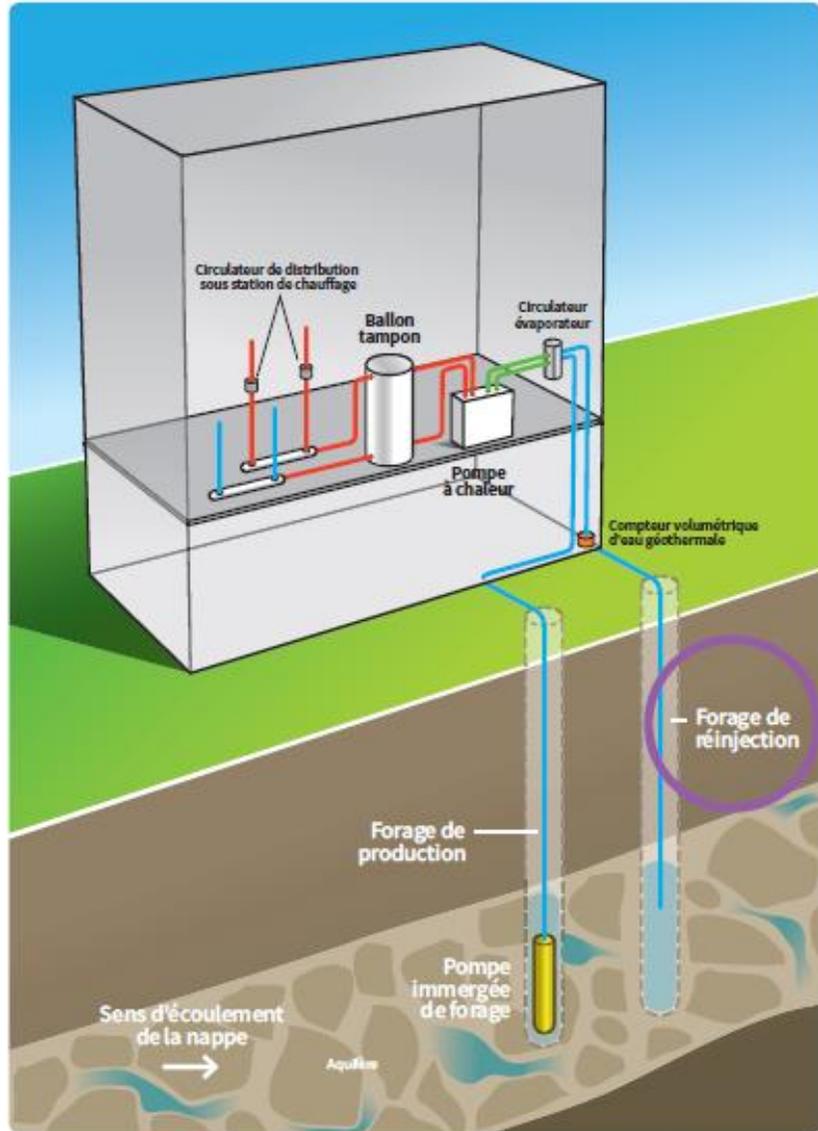


La technologie la plus courante en Pays de la Loire

- Sondes en PEHD
- Circuit fermé en simple U ou double U
- Diamètre de forage de 125 mm à 200 mm
- Forage cimenté sur toute la longueur
- Longue durée de vie
- Coût de maintenance très faible

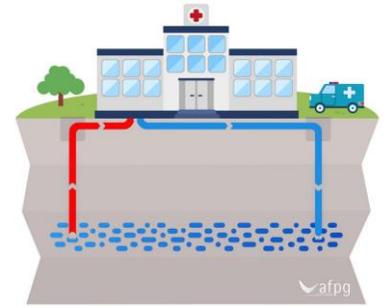


Géothermie sur nappe



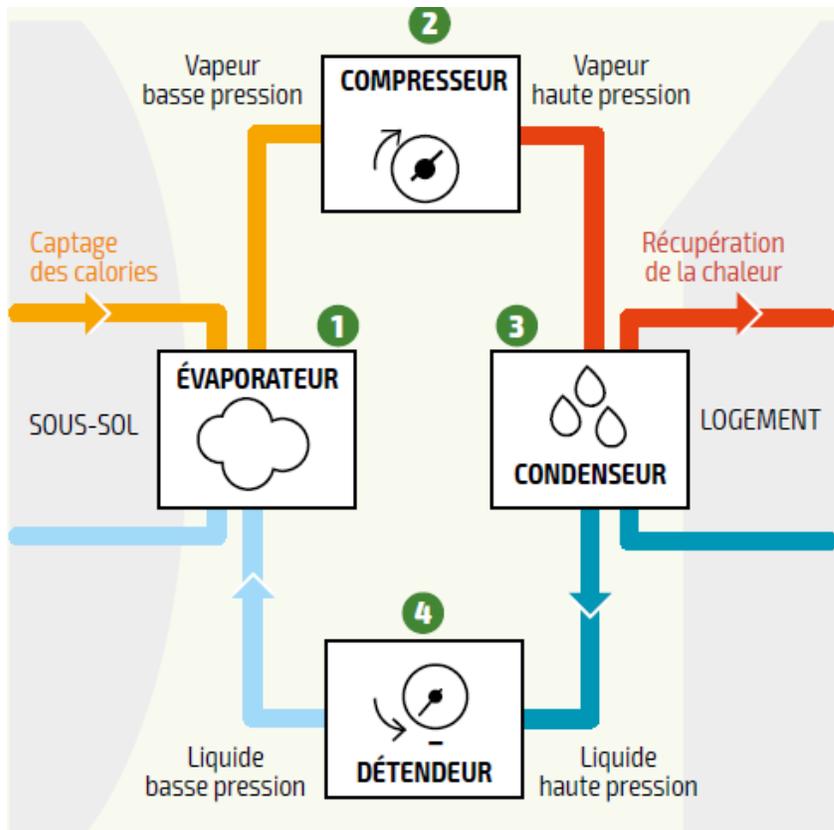
Système de pompage sur nappe

- Deux ou trois forages peu profonds
- Des puissances plus importantes
- Coût de maintenance élevé
- Peu fréquent en Pays de la Loire



Pompe à Chaleur

Dans tous les cas une PAC et des émetteurs basse température



- Un système d'échange d'énergie dans le sous sol
- Une pompe à chaleur (PAC)
- Un système de distribution et d'émission d'énergie basse température
- Un système de régulation
- **COP annuel pour le chauffage / rafraîchissement**
 - **PAC air/eau : 2 à 3**
 - **PAC géothermique : 3,5 à 4**



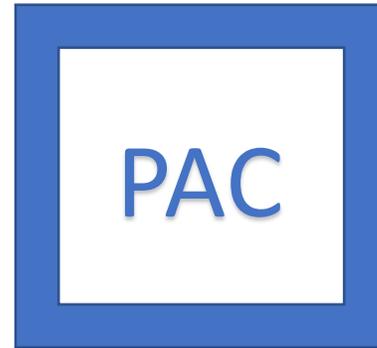
Performance de la géothermie : Chauffage

Comparaison des performances entre PAC géothermique et PAC air/eau

Géothermie : 365 MWh



Aérothermie : 300 MWh



**Géothermie : GAIN DE 32 %
sur la consommation d'électricité**

Consommation électricité :

- **Géothermie : 135 MWh**
- **Aérothermie : 200 MWh**

Hypothèse :

- COP annuel chauffage géothermie : 3,7
- COP annuel chauffage aérothermie : 2,5
- Besoin énergétique pour le chauffage :
- Base 100 kWh/m² pour 5 000 m² chauffé



Rafrichir à moindre coût en réinjectant de l'énergie dans le sous sol

- Le Géo-cooling :

Rafrachissement en direct du bâtiment : 40 à 70 kWh de froid produit pour une consommation d'électricité de 1 kWh (« rendement » environ 5 000 %)

- Le froid actif :

Climatisation : Rendement de 400 % à 650 %

- Le TFP ou mode thermo Frigo Pompe :

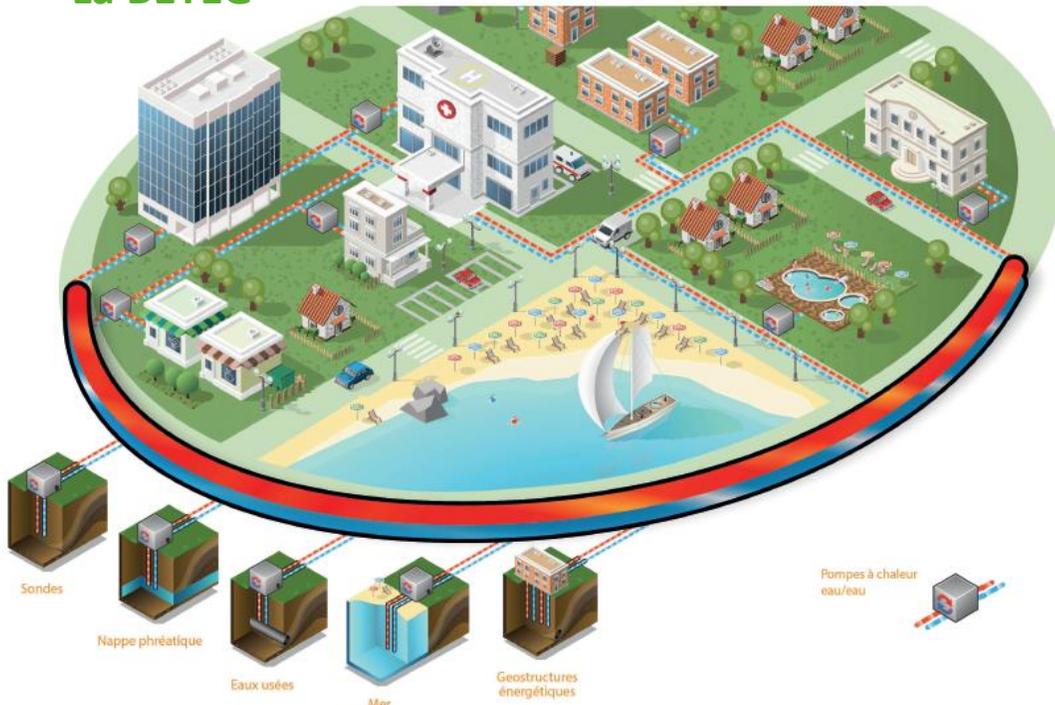
Production simultanée de chauffage et de la climatisation : Rendement de 700 % à 1200 %



Boucle d'eau tempérée à énergie géothermique

Un réseau d'eau qui permet de produire du chaud ou du froid en même temps

La BETEG



- Une ressource partagée
- Une PAC par bâtiment
- Une régulation performante (NTIC)
- Evolutivité par rapport à un programme d'aménagement
- Mutualisation d'énergie selon les usages des bâtiments et la ressource



Synthèse

Une énergie
disponible sous nos
pieds

Des procédures
réglementaires
facilitées

Un système adapté à
des bâtiments
performants

Produit du chauffage
et de froid avec des
performances
élevées

Une facture
énergétique
maîtrisée

Des professionnels
qualifiés (RGE
forage, études et
installation)



La géothermie, est-ce possible?



Quelques questions préalables à se poser :

- Les forages sont-ils possibles sur le site concerné? (source : BRGM- service géologique national, Zone de captage d'eau...)
- Est-il possible de positionner un certain nombre de forages sur le site concerné?
- Quel est le type d'émetteur de chaleur à l'intérieur de mon bâtiment ? Système à eau chaude (basse ou haute température) ?
- Ai-je des besoins de froid ?





Efficacité **T**ransition
Énergétique en Santé
Pays de la Loire



SEMAINE DES EnR

Retours d'expérience : Du petit au grand ...



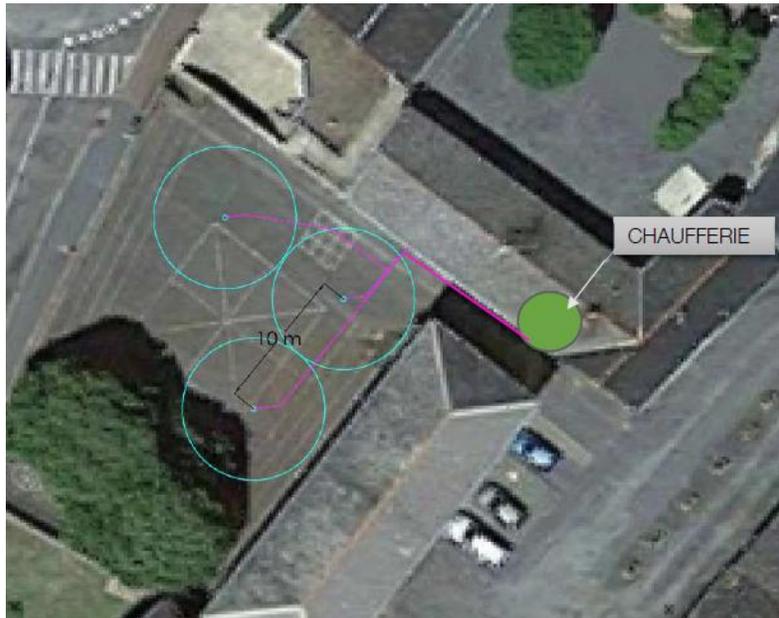
Exemple : Du petit au grand ... !

Ecole (310 m²)

- Mise en place d'une pompe à chaleur géothermique de 25 kW (chaud + géocoolling)
- 3 sondes prévues de 124 mètres de profondeur.
- Distribution de la chaleur par un réseau de radiateurs
- **Ingénierie spécialisée sélectionnée pour l'accompagnement**



Prix issus de l'étude de faisabilité – 2019



Investissement	Solution géothermique (€ HT)
Equipement de production de chaleur (PAC)	18 000
Equipement de captage	36 000
Géocoolling	4 000
Autres (gestion, canalisation, ingénierie...)	36 000
TOTAL	94 000 € HT
Subventions (ADEME, Siéml)	33 000 €



Exemple : Du petit au grand ... !

Ecole (310 m²)



Exemple : Du petit au grand ... !

Ecole (310 m²)



Effacité **T**ransition
Energétique en Santé

Pays de la Loire

Frais de fonctionnement / an	Solution géothermique en € TTC
consommations énergétiques (€ TTC)	1563 €
Entretien	450 €
provision réparation et gros entretien	1000 €
TOTAL	3225 €
Solution de référence fioul	5 000 € /an



Prix des énergies avant crise énergétique

Bilan environnemental	Solution géothermique en € TTC
Solution fioul	Environ 5 000 l /an = 15 tonnes de CO2/an
Géothermie	10 000 kWh/an
Emissions de CO2 évitées	11 tonne /an



Exemple : Du petit au grand ... !

EHPAD

- Dans le cadre d'une construction d'un bâtiment
- Mise en place d'une PAC géothermique de 50 kW + appoint gaz de 210 kW.
- Forages : 11 sondes de 140 mètres de profondeur
- L'installation géothermie couvre les besoins :
 - De chauffage : 80% (appoint gaz)
 - De froid : 100 %
 - D'ECS : préchauffage



Exemple : Du petit au grand ... !

EHPAD



- Ingénierie spécialisée présente tout au long du projet :
 - Une étude de faisabilité réalisée par un bureau d'études « géothermie »
 - Un Test de Réponse Thermique réalisé
 - Etude du confort estival et des besoins de chaleur
 - Une AMO spécialisée « Géothermie »



Exemple : Du petit au grand ... !

EHPAD



Investissement	Solution géothermique (€ HT)
Equipement de production de chaleur (PAC + appoint)	112 000
Equipement de captage	111 200
Autres	22 300
TOTAL	245 500 € HT
<i>Subventions ADEME</i>	<i>104 000 €</i>
TOTAL (déduction subvention)	141 500 €
<i>Solution de référence gaz + froid</i>	<i>66 000 € HT</i>

+ 75 500 Euros



Exemple : Du petit au grand ... !

EHPAD



Frais de fonctionnement / an	Solution géothermique en € HT
consommations énergétiques (€ TTC)	6 485 € (+ 800 € pour froid)
Entretien	1 200 €
provision réparation et gros entretien	1 200 €
TOTAL	8 800 € (et 9 600 € si froid)
Solution de référence gaz	13 000 € /an (et 14 500 € si froid avec clim »)

- 4 900 Euros



Prix des énergies avant crise énergétique

Bilan environnemental	Emissions annuelles
Solution gaz	50 tonnes de CO2/an
Géothermie	18 t de CO2/an
Emissions de CO2 évitées	32 tonne /an = 320 000 km/an en voiture évités



Exemple : de petit au grand

EHPAD

Frais de fonctionnement / an	Solution géothermique en € HT
consommations énergétiques (€ TTC)	6 485 € (+ 800 € pour froid)
Entretien	1 200 €
provision réparation et gros entretien	1 200 €
TOTAL	8 800 € (et 9 600 € si froid)
Solution de référence gaz	13 000 € /an (et 14 500 € si froid avec clim »)

- 4 900
Euros



Prix des énergies avant crise énergétique

Bilan environnemental	Emissions annuelles
Solution gaz	50 tonnes de CO2/an
Géothermie	18 t de CO2/an
Emissions de CO2 évitées	32 tonne /an = 320 000 km/an en voiture évités



Efficacité **T**ransition
Energétique en Santé
Pays de la Loire



SEMAINE DES EnR

Réseau EnR des PdL & aides associées



Réseau EnR PdL & aides associées

Le parcours d'un projet « type »

Réseau des énergies renouvelables des Pays de La Loire vous accompagne dans toutes les phases de votre projet :

-  **BOIS-ÉNERGIE**
-  **SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE**
-  **SOLAIRE THERMIQUE**
-  **GÉOTHERMIE**



Réseau EnR PdL & aides associées

Les aides financières : le Fonds Chaleur de l'ADEME



- Projets éligibles :

- Solaire thermique (pas photovoltaïque !)
- Géothermie
- Biomasse (bois plaquettes ou granulés)

- Des subventions :

- Aux études de faisabilité / AMO : De 50 à 70% (aide % du coût)
- A l'investissement : De 30 à 60% (aide en €/kWh)

- Des critères qualitatifs :

- Accompagnement du projet de A à Z
- Performance des équipements
- Qualité de mise en œuvre et de suivi



Réseau EnR PdL & aides associées



Qui contacter ?

LOIRE-ATLANTIQUE

Commune ou entreprise sur Nantes Métropole

Nantes Métropole

Bérénice ROILETTE

☎ 02 40 99 67 14

☎ 06 85 33 07 48

✉ berenice.roilette@nantesmetropole.fr

Collectivité ou entreprise sur le reste du 44

Syndicat d'énergie de Loire-Atlantique (SYDELA)

Cédric GARNIER

☎ 06 40 49 27 29

✉ cedric.garnier@sydela.fr

VENDÉE

Collectivité

Service public des énergies vendéennes (SYDEV)

Vincent BILLAUD

☎ 02 51 45 88 96

☎ 06 37 66 81 00

✉ v.billaud@sydev-vendee.fr

Entreprise

Union Cuma Vendée

Valentin FALCON

☎ 06 73 87 35 99

✉ valentin.falcon@cuma.fr

MAINE-ET-LOIRE

Collectivité

Syndicat intercommunal d'énergies de Maine-et-Loire (SIEML)

Clément CHEPTOU

☎ 02 61 68 00 77

✉ c.cheptou@sieml.fr

Entreprise

Mission Bocage

Joël CARDINAL

☎ 02 41 71 77 50

☎ 07 71 03 66 87

✉ j-cardinal@missionbocage.fr

MAYENNE

Collectivité

Département de la Mayenne (53)

Lila HUET

☎ 02 43 66 69 04

✉ lila.huet@lamayenne.fr

Entreprise

Fédération départementale

CUMA 53 (FD CUMA 53)

Olivier BENOIT

☎ 02 43 67 37 34

✉ olivier.benoit53@cuma.fr

SARTHE

Collectivité ou entreprise

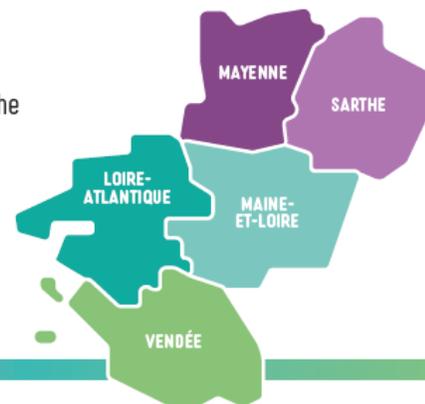
Agence des Territoires de la Sarthe (ATESART)

Yannick BEAUJARD

☎ 02 44 02 42 37

☎ 06 98 55 78 40

✉ yannick.beaujard@sarthe.fr



Le réseau est soutenu par :

