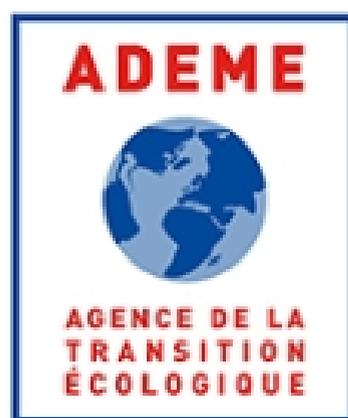




Une Mission d'Appui
au service de la Performance
des Etablissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire

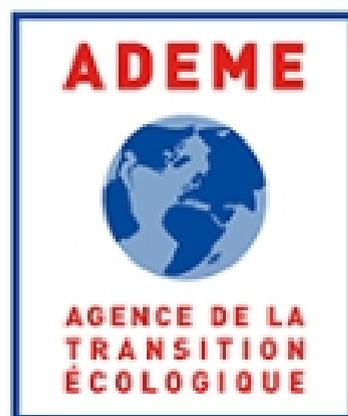


Cycle de 5 webinaires lié aux énergies renouvelables

Webin'EnR



Une Mission d'Appui
au service de la Performance
des Etablissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



Webin'EnR

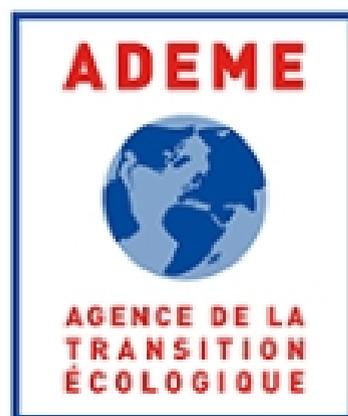
SEQUENCE 5/5

« GEOTHERMIE »

- 1 / Rappel « Séquence 1 : Présentation »
- 2 / La ressource
- 3 / Les technologies en 2 secondes
- 4 / L'économie d'un projet géothermie VS chaque énergie
- 5 / Retours d'expérience
- 6 / Ce qu'il faut retenir ...



Une Mission d'Appui
au service de la Performance
des Etablissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



Webin'EnR

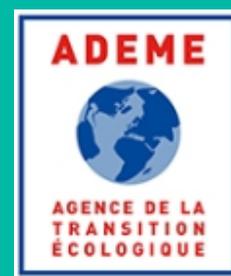
SEQUENCE 4/5 : Géothermie

« INTERVENANTS »



Yoann LELOUTRE

Chargé de mission « Mission EDD »
Conseiller en Energie Partagé (CEP)



Christophe DE SAINT JORES

Plateforme de la rénovation énergétique
Réfèrent Géothermie 53 & 72



Clément CHEPTOU

Responsable de service
Expertise bâtiment et chaleur renouvelable

1 / Rappel « Séquence 1 : Présentation »

PRESENTATION DE LA DEMARCHE « WEBIN'EnR »

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

- Avantages des EnR dans le secteur de la santé (ES / ESMS), [Cliquez ICI](#)
- Retours d'expérience de projets EnR,
- Contacts régionaux pour accompagner des projets EnR, [Cliquez ICI](#)
- Aides financières associées à des projets EnR, [Cliquez ICI](#)
- Enlever les idées reçues sur les EnR,
- Se mettre en ordre de marche pour le « Décret tertiaire » [Cliquez ICI](#)

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

1 / Présentation	01/10/2020
2 / Réduire ses consommations	17/11/2020
3 / Solaire thermique et photovoltaïque	16/12/2020
4 / Bois énergie	19/01/2021
5 / Géothermie	09/02/2021

Pour revoir tous
les « Webin'EnR »

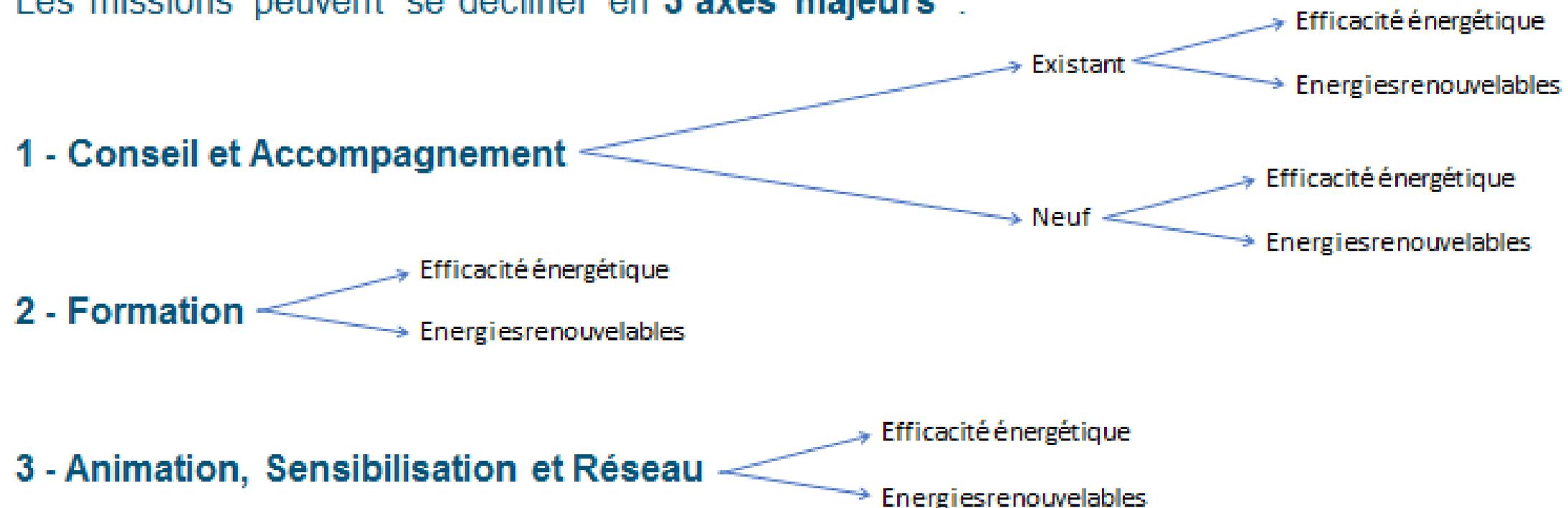


1 / Rappel « Séquence 1 : Présentation »

PRESENTATION : « MAPES », « MISSION EDD » ET « DISPOSITIF CEP »

- **MAPES** : Gouvernance / Financement / Objectifs / Moyens / Missions [Cliquez ICI](#)
- **Mission « Efficience et Développement Durable - EDD »** : Historique
- **Accord cadre « ARS / ADEME » en Pays de la Loire** : Explications
- **Dispositif CEP** : **S'inscrire** [Cliquez ICI](#) / **Missions associées** [Cliquez ICI](#) / **Base documentaire** [Cliquez ICI](#)

Les missions peuvent se décliner en **3 axes majeurs** :

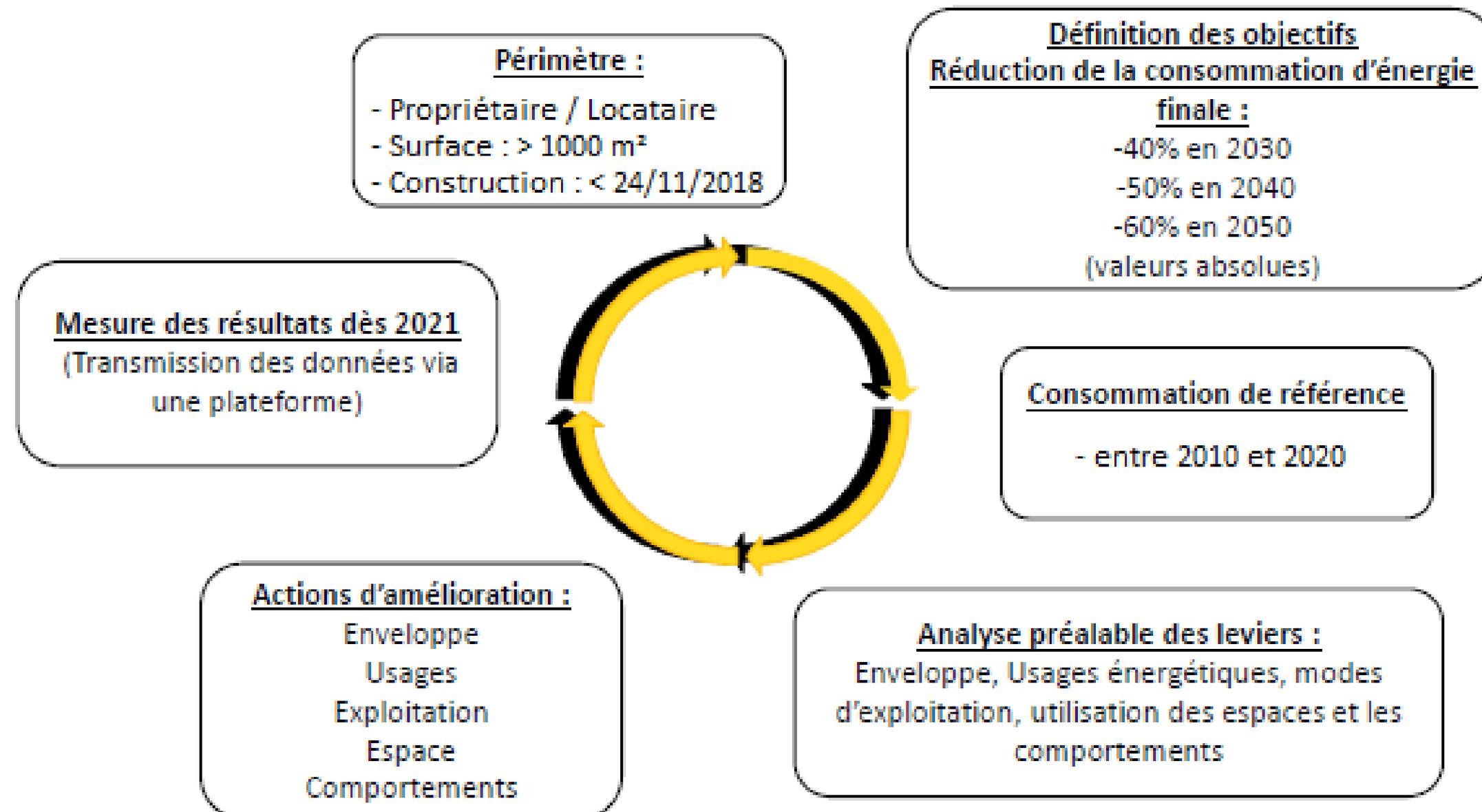


1 / Rappel « Séquence 1 : Présentation »

LOI ELAN : DECRET TERTIAIRE

- EXPLICATIONS

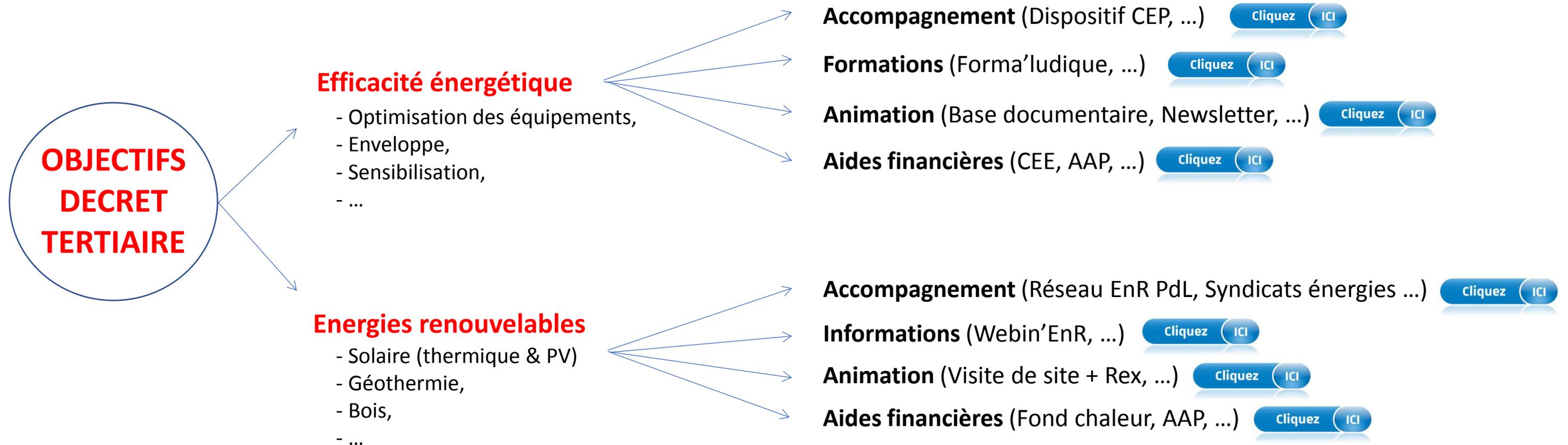
Pour en savoir plus et se mettre en ordre de marche : [Cliquez ICI](#)



1 / Rappel « Séquence 1 : Présentation »

LOI ELAN : DECRET TERTIAIRE

- COMMENT ATTEINDRE LES OBJECTIFS DU DECRET ?

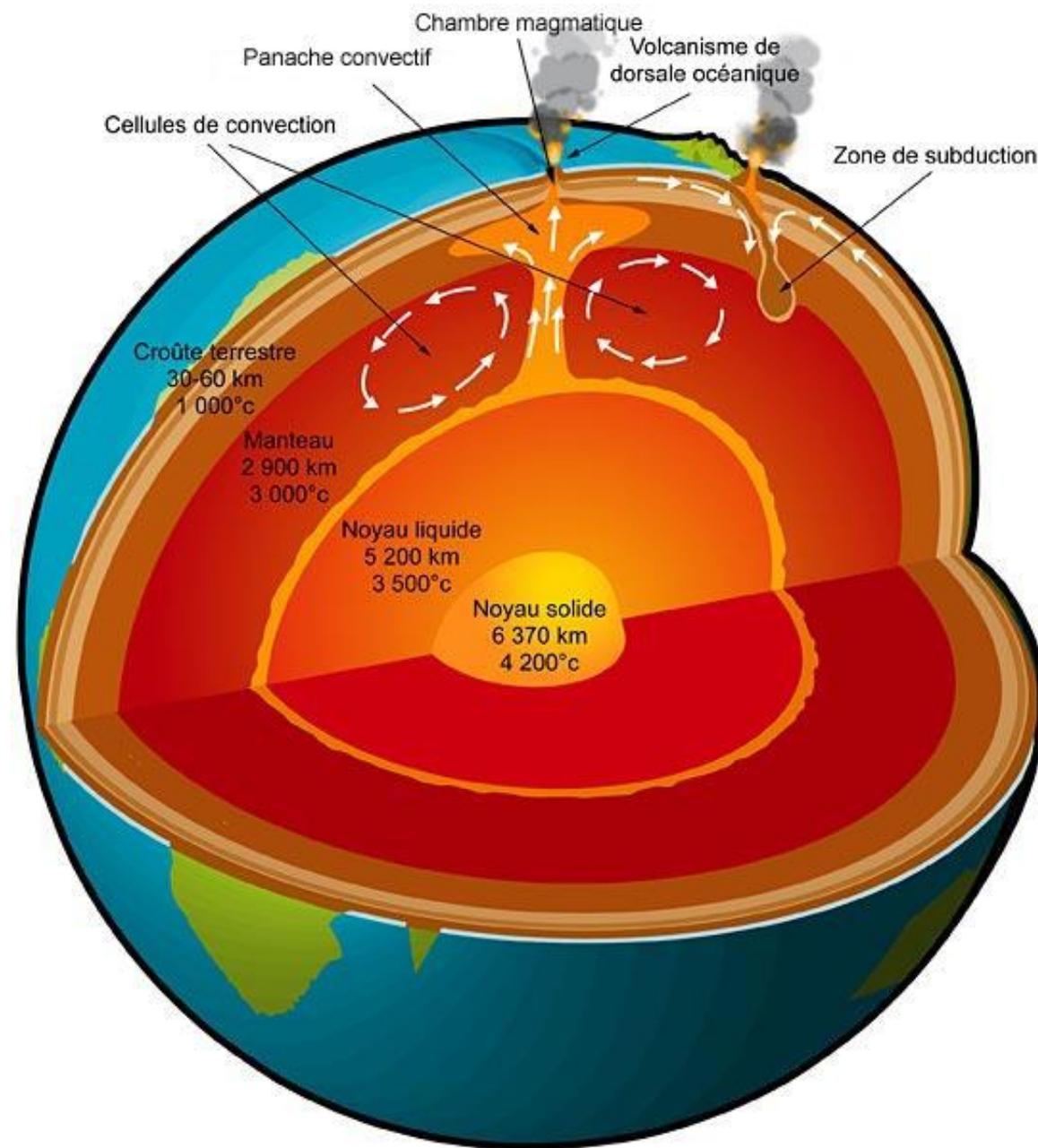


Comment bien débuter une **démarche d'efficacité énergétique** ?



La ressource géothermale

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



Deux grandes catégories :

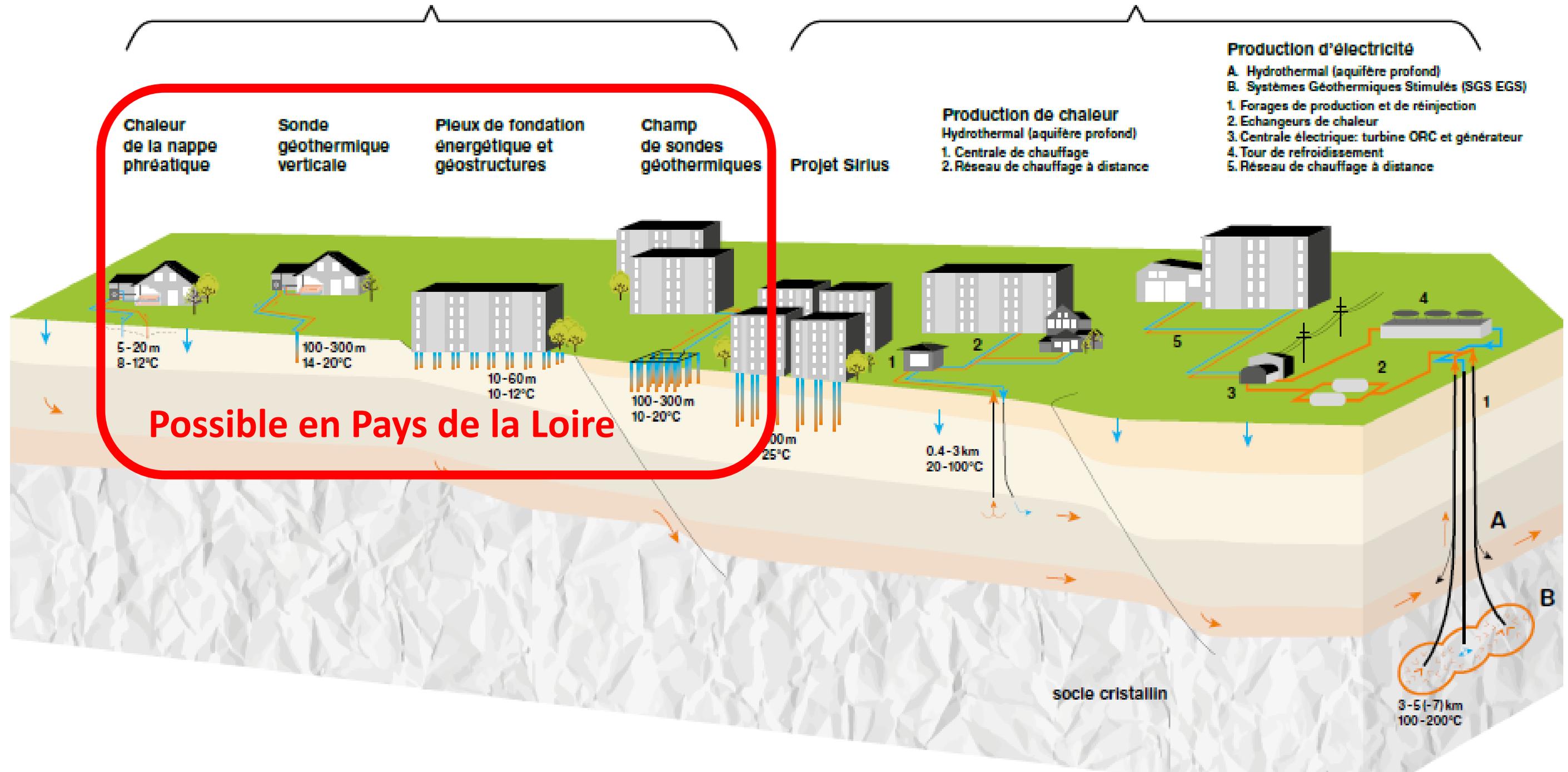
- **Le soleil : énergies solaires et assimilées, (éolien, hydraulique, ...), bio ressources, ...**
- **La chaleur de la Terre**

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)

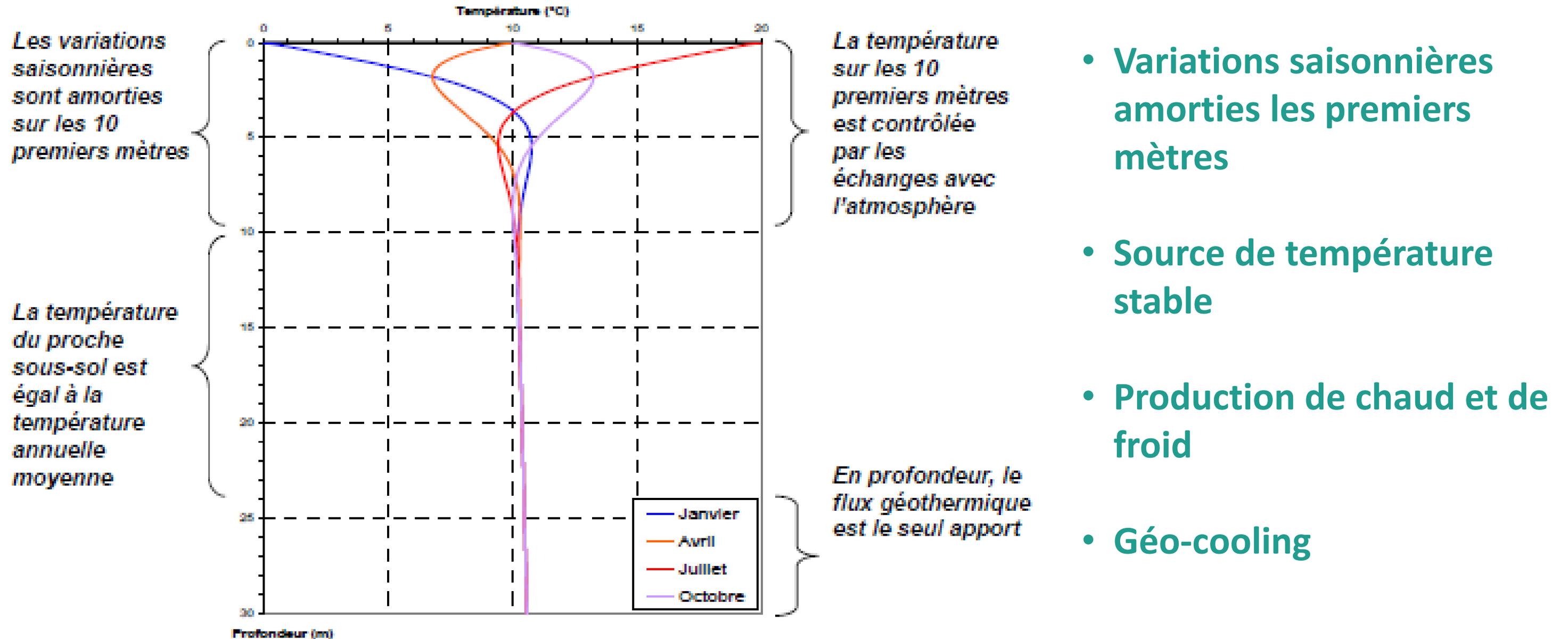
- Cartographie élaborée par l'État - <http://www.geothermies.fr/>
- Cartographie initiale à l'échelle nationale : pour des installations sur boucles ouvertes, et sur boucles fermées
3 tranches de profondeur (10-50 m, 50-100 m, 100-200 m)
- Cartographies précisées à l'échelle régionale, prévues en 2022 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



Possible sur plus de 98 % du territoire

Une énergie disponible sous nos pieds

> Température du sol en fonction de la profondeur

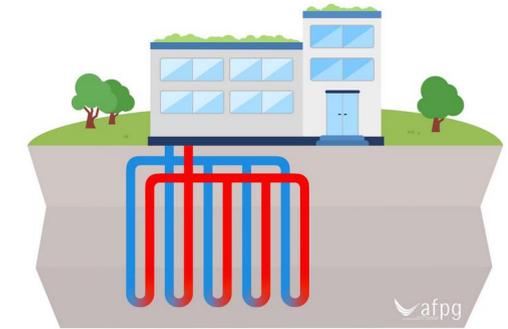


Température annuelle : environ 13°C à 100 m

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

Géothermie sur champ de sondes verticales

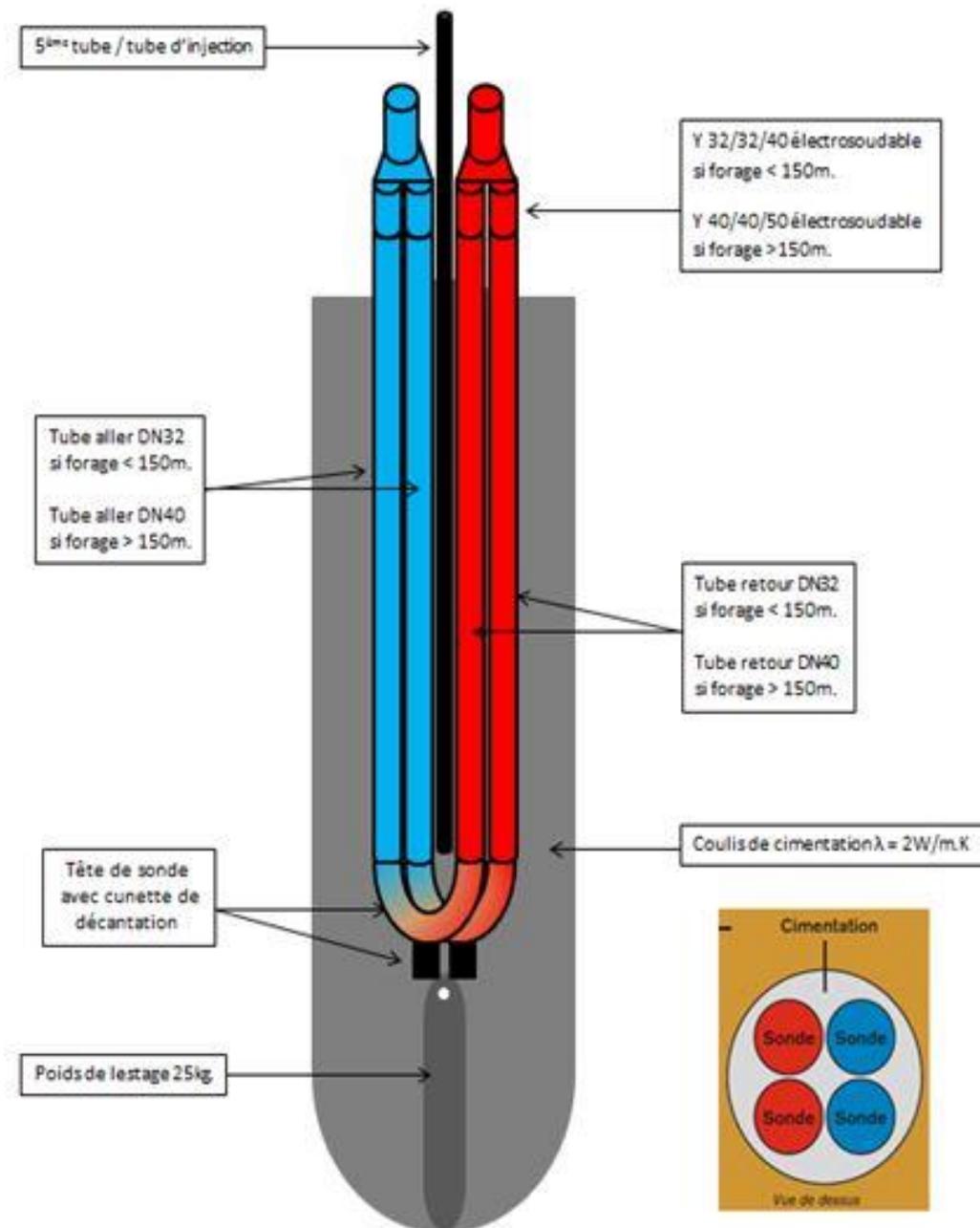
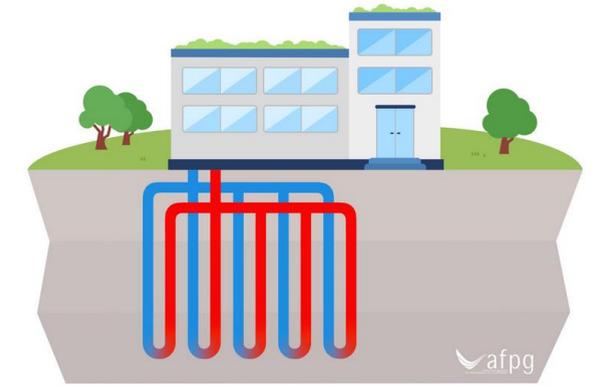
La technologie la plus courante en Pays de la Loire



- **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**

Géothermie sur champ de sondes

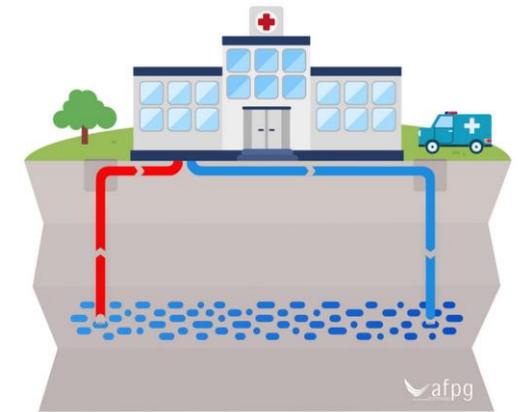
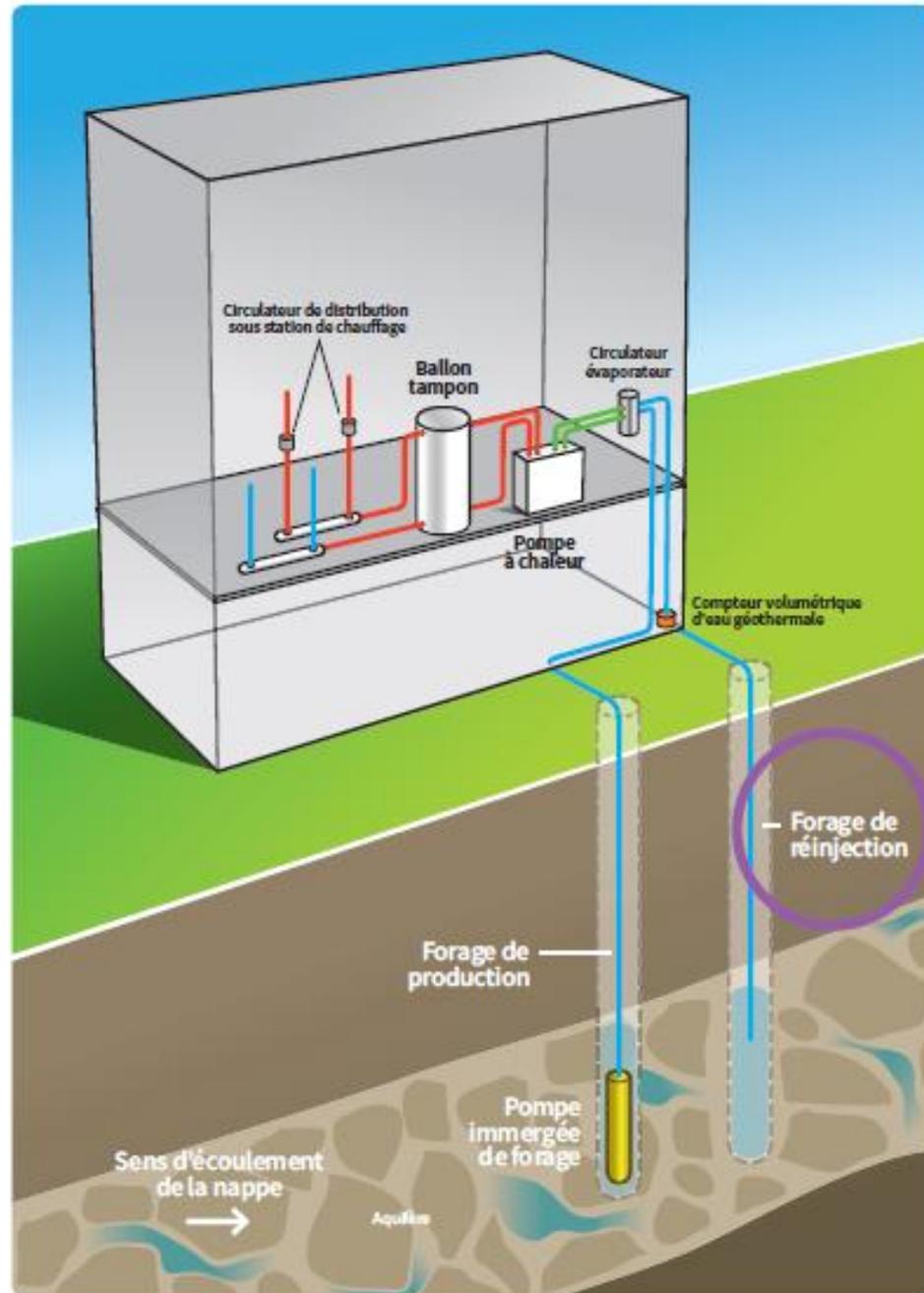
La technologie la plus courante en Pays de la Loire



- **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

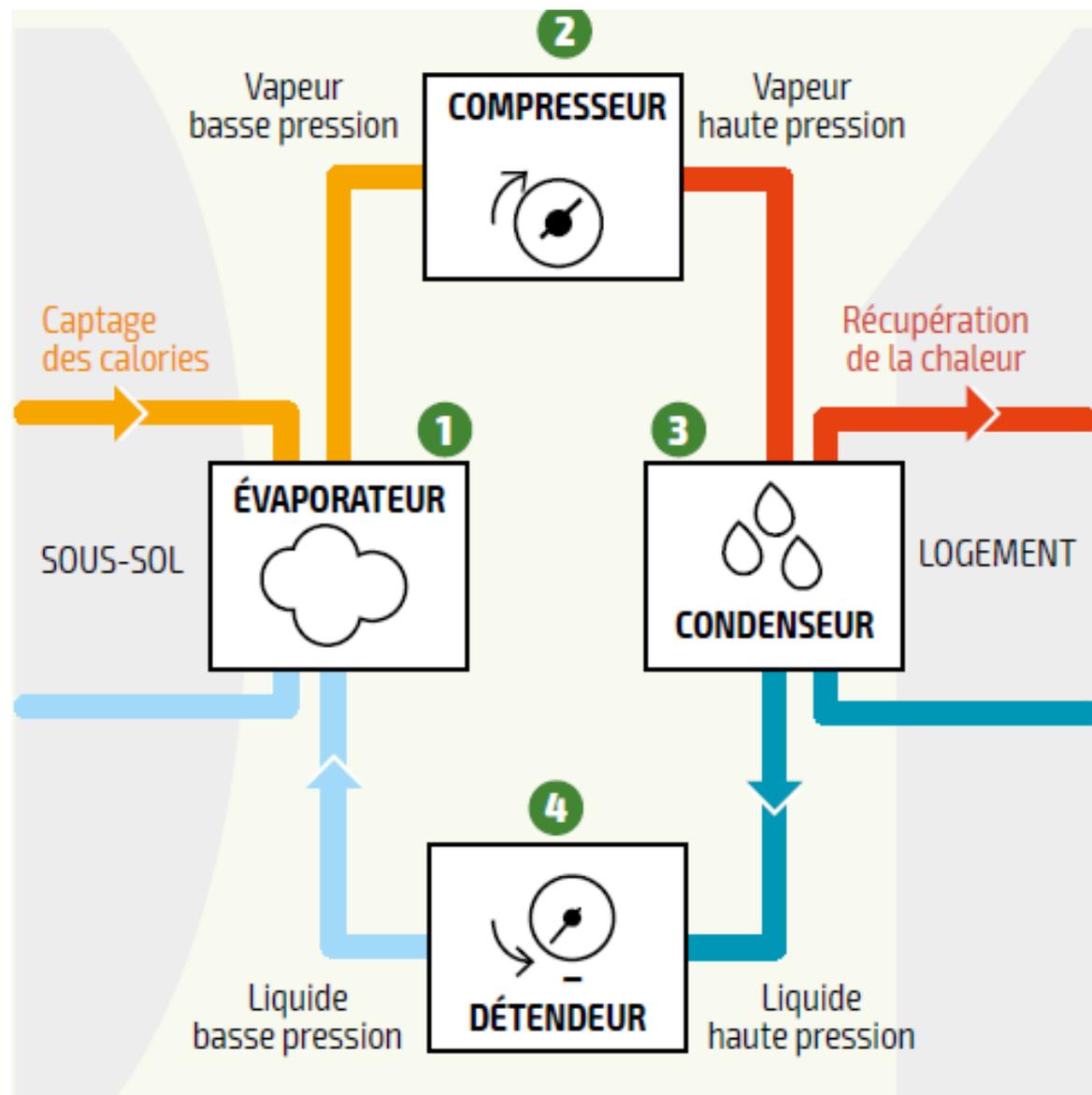
Systeme de pompage sur nappe



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

La Pompe à Chaleur

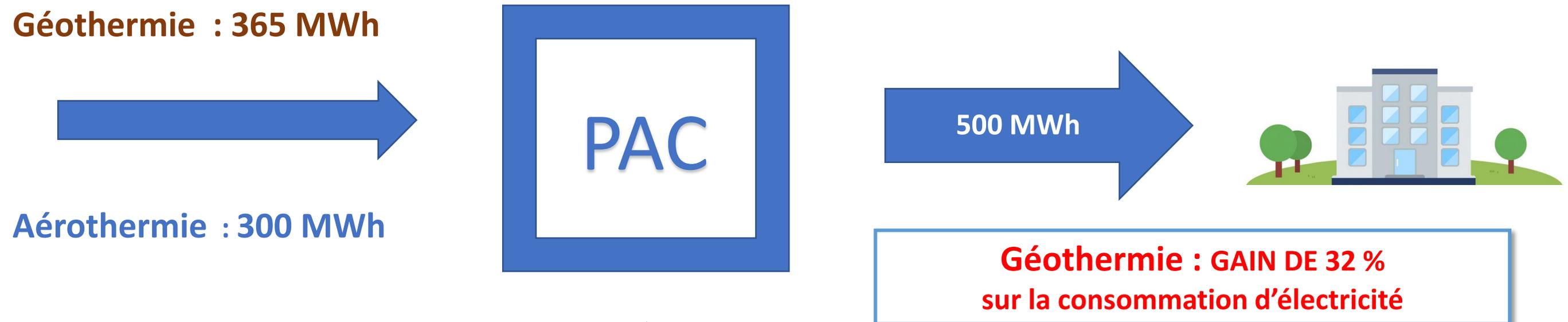
Dans tous les cas une PAC et des émetteurs basse température



- 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 / rafraichissement**
 - **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



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

Consommation électricité :

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

Performance de la géothermie : Produire du froid

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

- Le Géocooling :

Rafraichissement 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 %

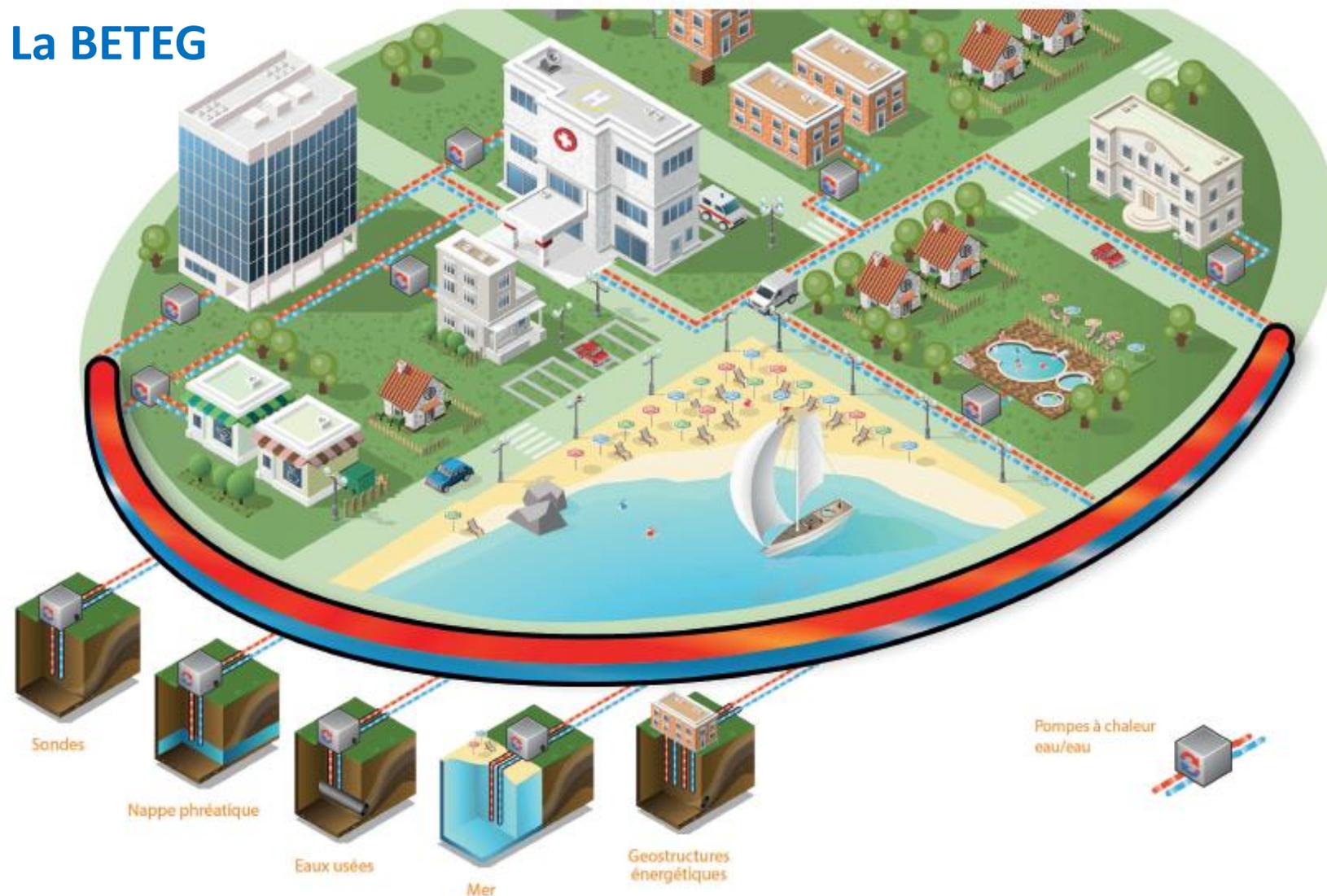
- Le TFP ou mode thermo Frigo Pompe :

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

La 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

Une énergie disponible sous nos pieds

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)

5 / La géothermie, est-ce possible?

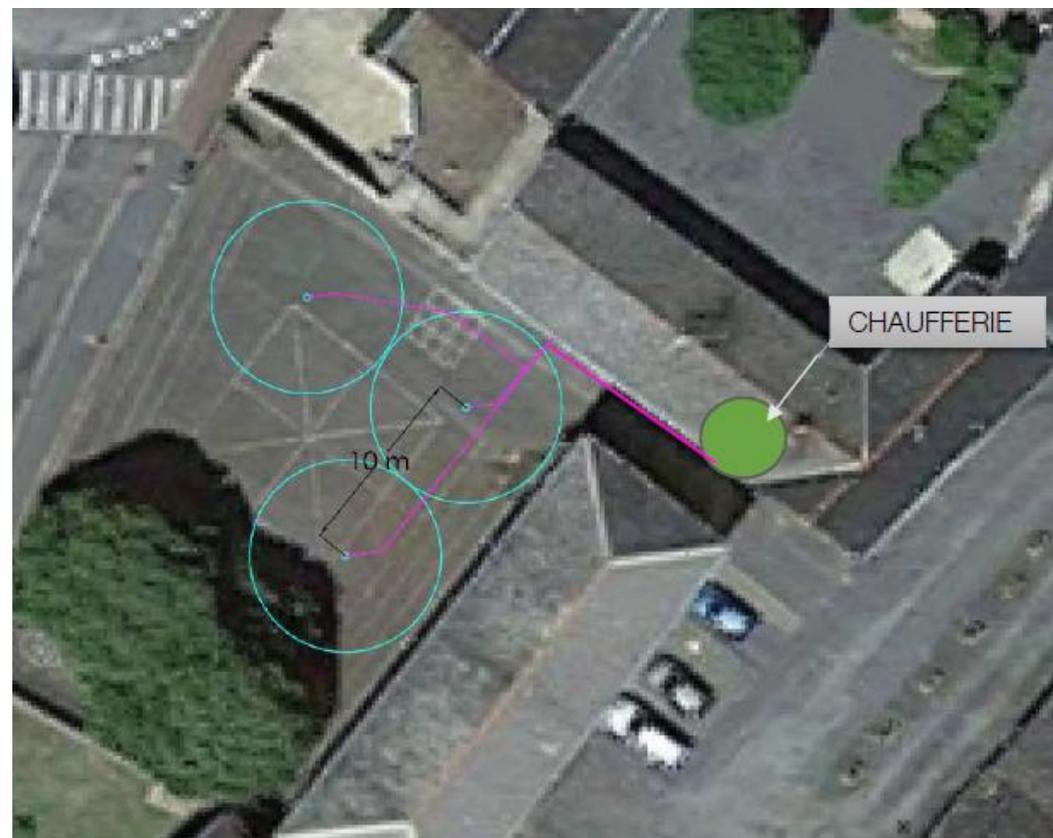
Quelques questions préalables à se poser :

- 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 ?

5 / Exemple : de 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**



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

5 / Exemple : de petit au grand



5 / Exemple : de petit au grand

Ecole (310 m²)

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

Bilan environnemental	Solution géothermique en € TTC
Solution fioul	Environ 5 000 l /an = 15 tonnes de CO ₂ /an
Géothermie	10 000 kWh/an
Emissions de CO ₂ évitées	11 tonne /an

5 / Exemple : de petit au grand

EHPAD

- Dans le cadre d'une construction d'un bâtiment
- Mise en place d'une PAC géothermique de 50 kW avec 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



5 / Exemple : de 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 »

5 / Exemple : de petit au grand

EHPAD

Investissement	Solution géothermique (€ HT)
Équipement de production de chaleur (PAC + appoint)	112 000
Équipement 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

5 / 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

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

6 / Projet EnR : Ce qu'il faut retenir ...

PARCOURS D'UN PROJET

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

 BOIS-ÉNERGIE

 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

 MÉTHANISATION

 SOLAIRE THERMIQUE

 GÉOTHERMIE

 ÉOLIEN

VOUS INFORMER

Premiers rendez-vous avec votre relais départemental pour échanger sur l'intérêt des différentes énergies renouvelables, les différentes étapes d'un projet performant.

1

2

FAIRE ÉMERGER VOTRE PROJET

Rendez-vous sur votre site pour identifier les spécificités de votre projet et réaliser une note d'opportunité. Des visites d'installations comparables pourront vous être proposées.

3

DÉVELOPPER ET METTRE EN ŒUVRE VOTRE PROJET

État des lieux des soutiens financiers potentiels et leurs conditions d'obtention, accompagnement lors des différentes étapes de votre projet comme le choix de l'assistance à maîtrise d'ouvrage ou du bureau d'études.

4

EXPLOITER L'INSTALLATION

Suivi et valorisation de votre expérience.

6 / Projet EnR : Ce qu'il faut retenir ...

AIDES FINANCIERES

FONDS CHALEUR : Chaleur renouvelable



- Energies renouvelables :

- Solaire
- Géothermie
- Biomasse (bois)

- 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

6 / Projet EnR : Ce qu'il faut retenir ...

RESEAU ET ACTEURS



- Pour les collectivités, entreprises, associations...
- Pour **aider à construire et mettre en œuvre des projets** d'énergies renouvelables.
- Soutien technique et financier, neutre et indépendant.
- Le Réseau au niveau régional et départemental
 - Les **relais régionaux** spécialistes des filières participent à la cohérence et à la pertinence de l'offre au niveau régional. Ils mettent à disposition les outils techniques, fiches retours d'expérience, veille réglementaire...
 - Les **relais départementaux**, interlocuteurs directs des porteurs de projet, sont chargés de l'accompagnement technique et financier (aide au montage de dossier de subvention) des porteurs de projet sur toutes les énergies renouvelables.

6 / Projet EnR : Ce qu'il faut retenir ...

CONTACTS DEPARTEMENTAUX

LOIRE-ATLANTIQUE

Pour une commune ou une entreprise sur Nantes Métropole :

NANTES MÉTROPOLE

Bérénice ROILETTE

☎ 02 40 99 67 14

☎ 06 85 33 07 48

✉ berenice.roilette@nantesmetropole.fr

Pour une collectivité ou une entreprise sur le reste du 44 :

Syndicat d'énergie de Loire-Atlantique (SYDELA)

Cédric GARNIER

☎ 02 49 62 30 36

☎ 06 40 49 27 29

✉ cedric.garnier@sydela.fr

VENDÉE

Pour une collectivité :

Service public des énergies vendéennes (SYDEV)

Vincent BILLAUD

☎ 02 51 45 88 96

☎ 06 37 66 81 00

✉ v.billaud@sydev-vendee.fr

Pour une entreprise :

Union Cuma Vendée

Damien JORIGNE

☎ 02 51 36 90 40

✉ damien.jorigne@cuma.fr

MAINE-ET-LOIRE

Pour une collectivité :

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

Clément CHEPTOU

☎ 02 61 68 00 77

✉ c.cheptou@sieml.fr

Pour une entreprise :

Mission Bocage

Cécile PORTIER

☎ 02 41 71 77 50

✉ c-portier@missionbocage.fr

MAYENNE

Fédération départementale CUMA 53 (FD CUMA 53) :

Olivier BENOIT

☎ 02 43 67 37 34

✉ olivierbenoit53@cuma.fr

SARTHE

Pour une collectivité :

Agence des Territoires de la Sarthe

Yannick BEAUJARD

☎ 02 44 02 42 37

☎ 06 98 55 78 40

✉ yannick.beaujard@sarthe.fr

Pour une entreprise :

Union Cuma Sarthe

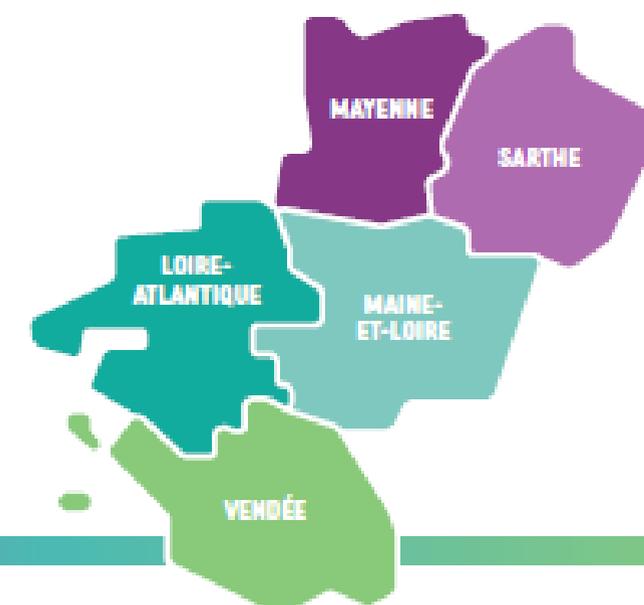
Jean-François VIOT

☎ 02 43 23 77 37

☎ 06 77 21 20 35

✉ jean-francois.viot@cuma.fr

R RÉSEAU DES ÉNERGIES
RENOUVELABLES
DES PAYS DE LA LOIRE



« Webin'EnR » : Prochaines dates

01/10/2020

1 / Présentation

17/11/2020

2 / Réduire ses consommations énergétiques

16/12/2021

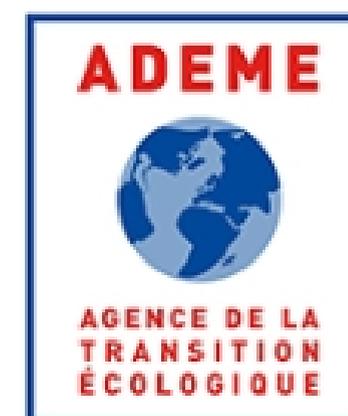
3 / Solaire thermique et photovoltaïque

19/01/2021

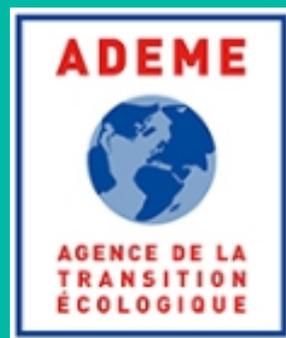
4 / Bois énergie

09/02/2021

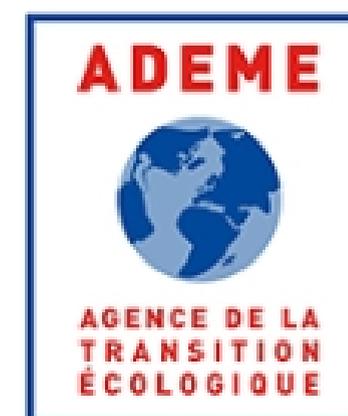
5 / Géothermie



Merci de votre attention !



Une Mission d'Appui
au service de la Performance
des Etablissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



Yoann LELOUTRE : yoann.leloutre@mapes-pdl.fr / 02 53 48 29 36

Laurent BIZIEN : edd@mapes-pdl.fr / 02 40 08 70 02