

Colloque

# Quelle place pour les énergies renouvelables dans le mix électrique français ?

Paris - 14 et 15 avril 2015

## Etat des lieux du développement de la filière géothermie et chiffres-clés

C. Boissavy (AFPG) et P. Laplaige (ADEME)

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie

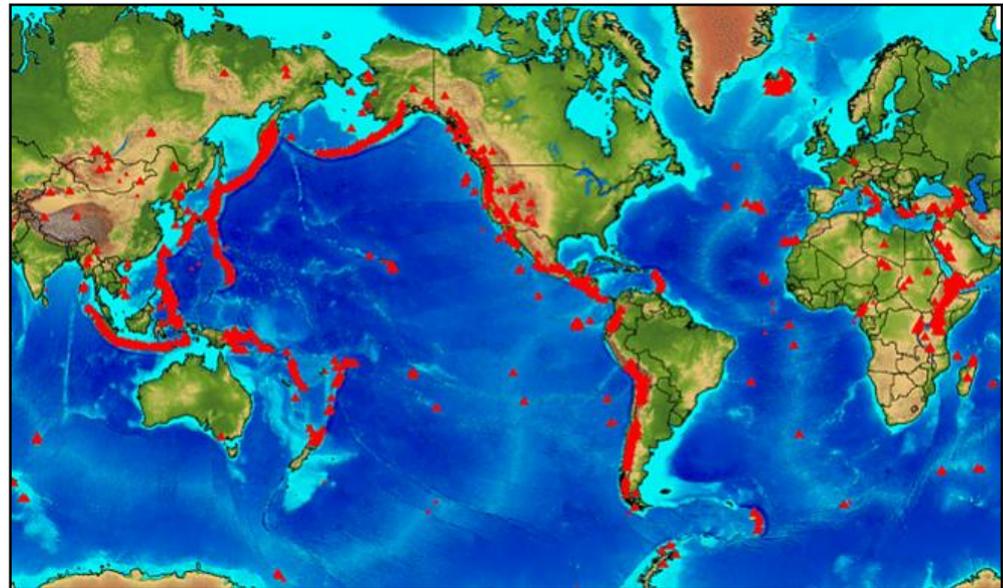


MINISTÈRE  
DE L'ÉCOLOGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT  
DURABLE  
ET DE L'ÉNERGIE

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la  
**CROISSANCE VERTE**

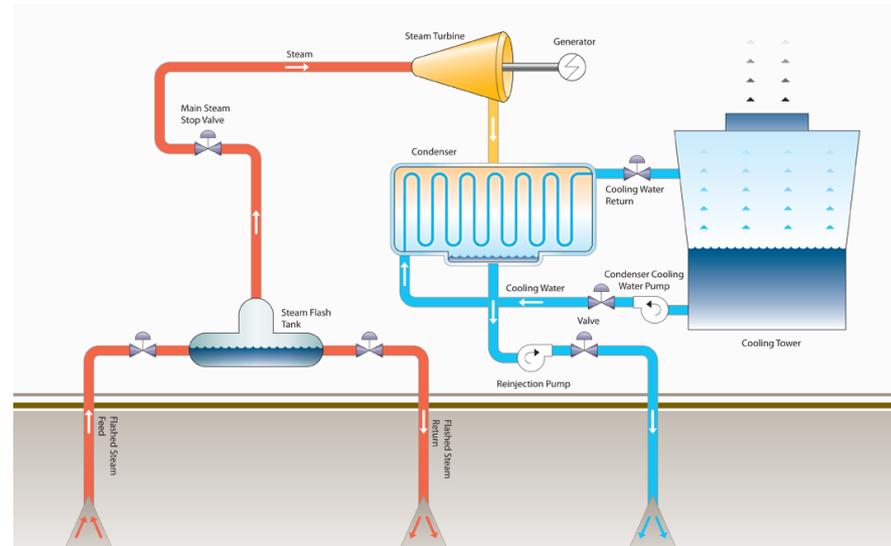
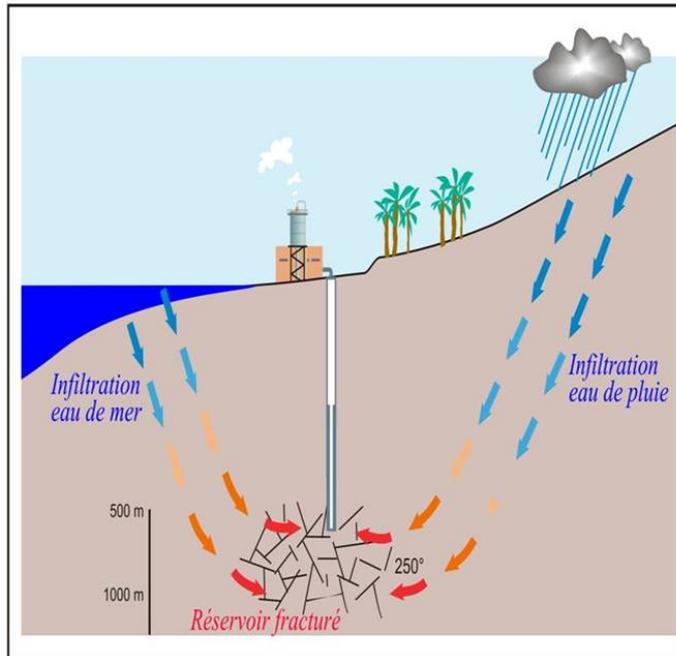
## Quelles ressources avec deux technologies

- Une technologie mature avec production d'électricité en milieu volcanique et une technologie émergente (EGS) pour l'instant peu répandue avec cogénération d'électricité et de chaleur.
- Lorsque la ressource vapeur est de bonne qualité et à une température supérieure à 160°C turbinage direct. Si la ressource à une température inférieure, utilisation de cycle binaire (ORC).



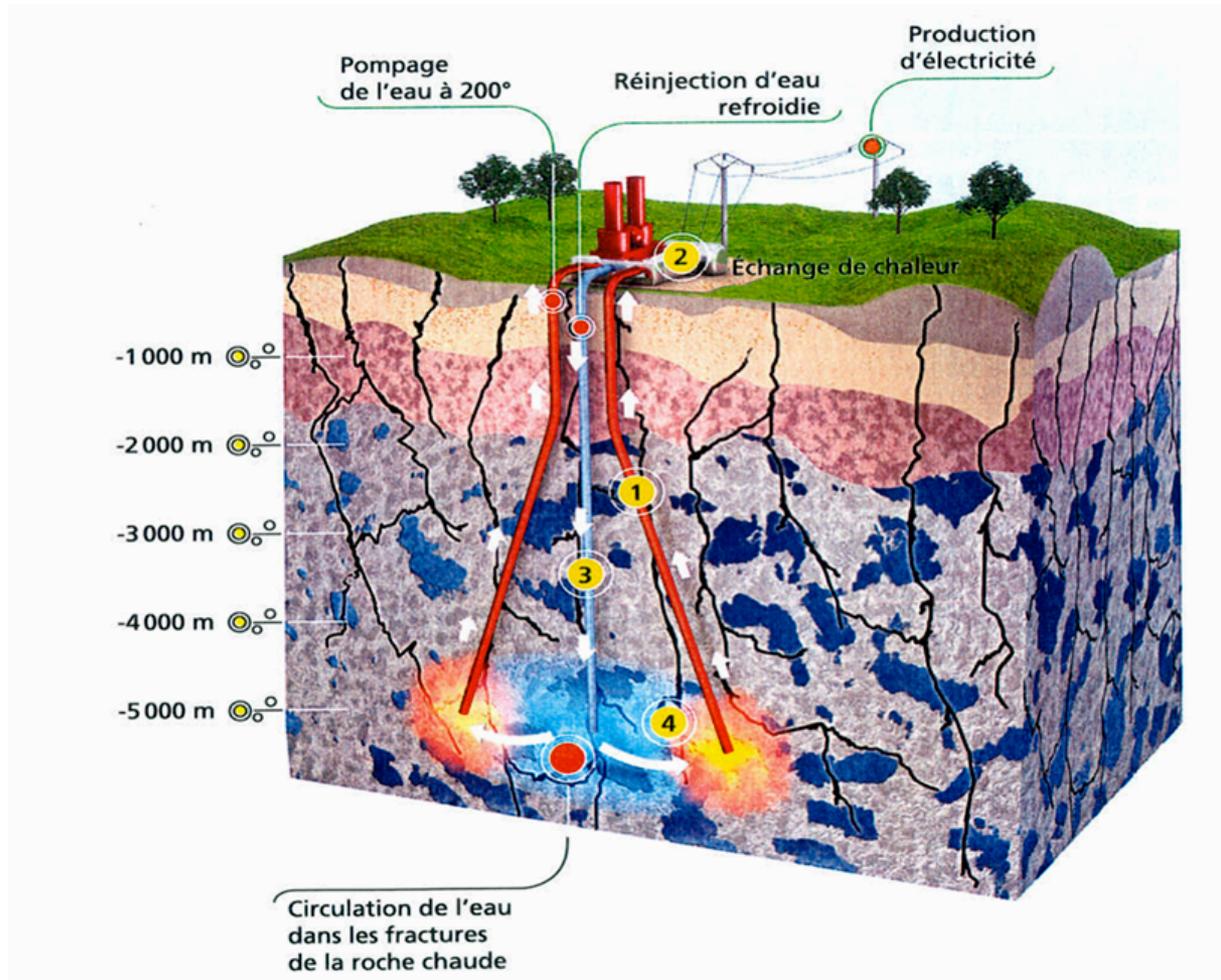
**Les volcans dans le Monde**

# Produire de l'électricité avec la géothermie



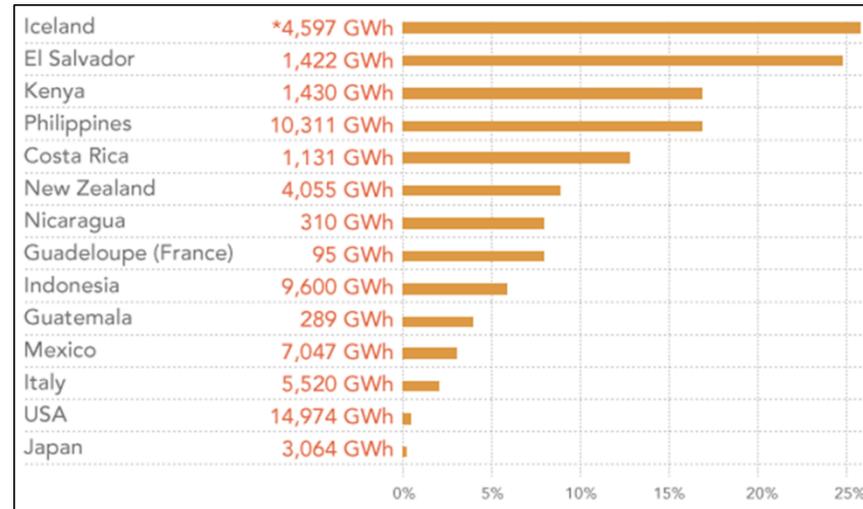
Géothermie en contexte volcanique

# La géothermie EGS



**Une puissance mondiale installée dans les zones volcaniques et une production majoritairement circum-pacifique.**

**La technologie EGS née en Europe devient un acteur significatif.**



## Haute température : Les îles de la caraïbe – un terrain propice pour développer une stratégie française autour de la géothermie. électrique



Une opération relancée par GDF SUEZ sur l'île de **La Dominique**.

Objectif d'une centrale de 10 MW pour alimenter l'île et ensuite le développement du champ qui pourrait à terme représenter a minima 50 MW et fournir ainsi une production d'électricité renouvelable pour les consommateurs à la Guadeloupe et la Martinique.

**L'extension de Bouillante** en Guadeloupe est toujours à venir et des forages d'exploration sont prévus en Martinique.

Une ressource nouvelle vient d'être démontrée à **Montserrat**. Des projets sont à l'étude dans les autres îles (**Névis, St Vincent, Ste Lucie**).

## Le projet « Géothermie Dominique »



😊 Importance à accorder à l'intégration  
 environnementale et à l'acceptabilité des projets

## Bouillante, en Guadeloupe, seule référence actuelle dans la zone



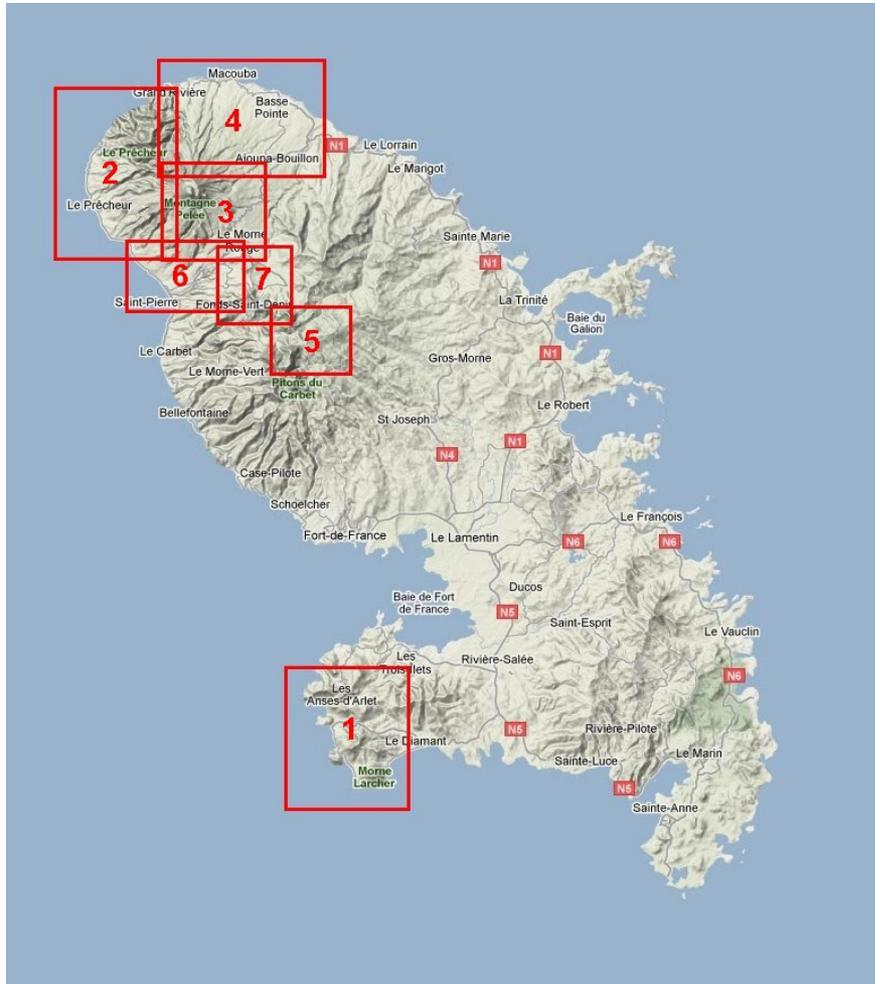
**Guadeloupe**



**Bouillante, vue générale du site**

L'implantation des installations à Bouillante, en milieu urbain, impose de **fortes contraintes environnementales** (limitation nécessaire des nuisances sonores, des odeurs, ...)

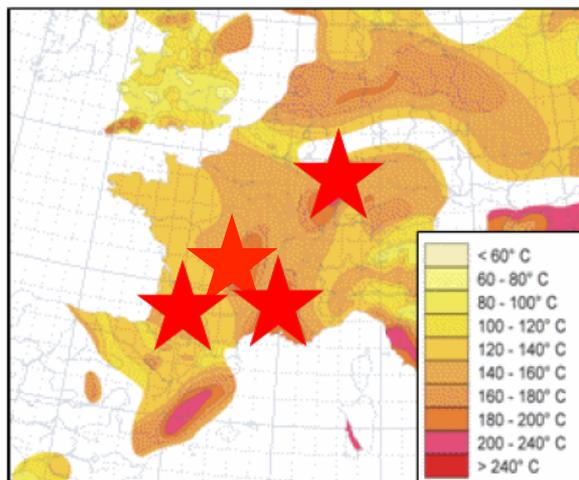
## La Martinique : plusieurs zones investiguées



Secteur de la **Montagne Pelée**, au nord

Zone des **Anses d'Arlet**, au sud

## ★ Typologie des systèmes géothermaux de moyenne à haute T°C (< 200 °C) en France métropolitaine pour la production d'électricité (production par cycle binaire)

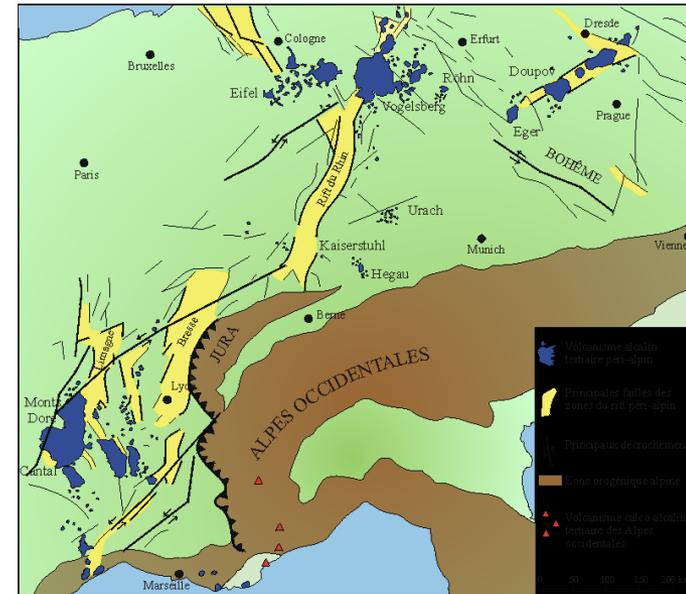
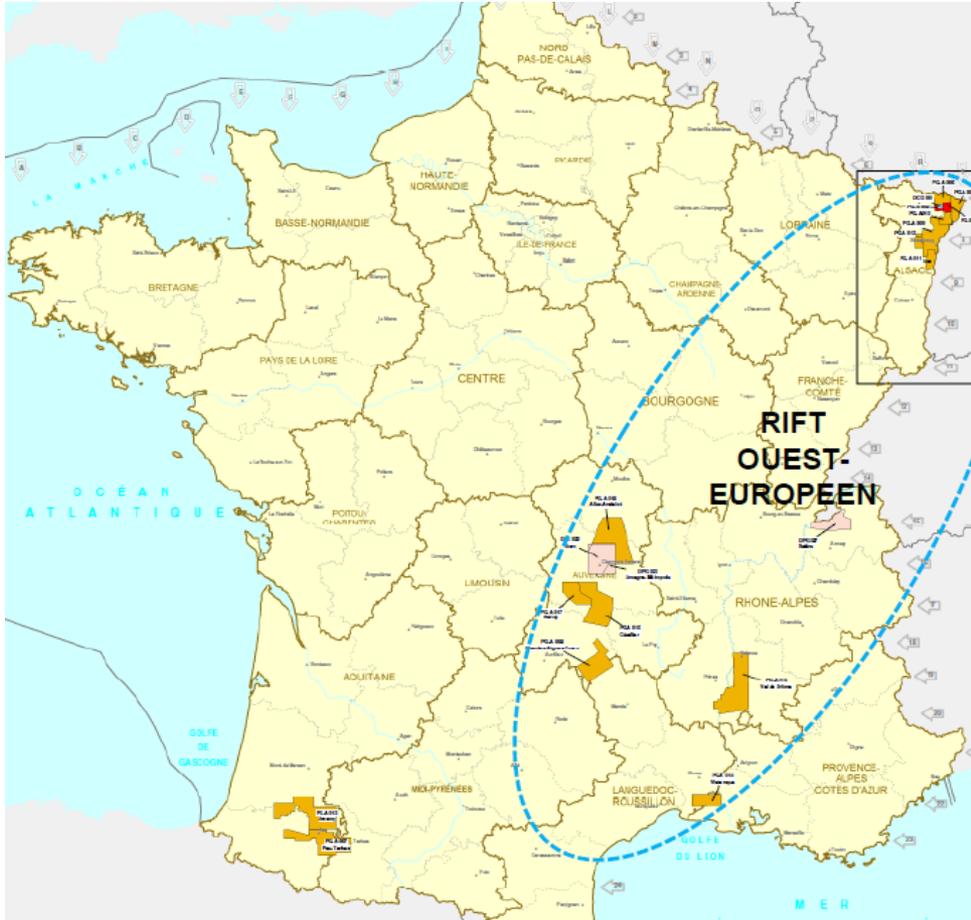


Carte des températures extrapolées à 5 km de profondeur  
*(Hurtig et al., 1992)*

Source BRGM

- > **Systèmes géothermaux du rift ouest-européen (gradient anormal) :** Alsace, Massif central, Bassin du Sud-Est
- > **Systèmes moyenne température en aquifère sédimentaire profond, en dehors du rift (gradient normal) :** Bassin aquitain, Bassin parisien
- > **Systèmes moyenne température en domaine de socle (orogène), en dehors du rift (gradient normal) :** Pyrénées, Alpes,...

# Haute température: technologie EGS dans le rift ouest européen et en piémont des Pyrénées



Source BRGM

**Enjeux** : réaliser à terme une vingtaine de projets représentant 300 MW (50 MW EGS en France Métropolitaine, 50 MW volcanique dans les DROM et 200 MW volcanique à l'export), soit de l'ordre de 2 Md€, avec des répercussions positives sur le marché de l'emploi français.

	Portefeuille projets		Emplois Français		Part de marché		
	Taille	CA Total Français	Emplois	Années homme	% CA	% emploi	
<b>TOTAL CONSTRUCTION</b> <i>sur 6 ans</i>	<b>300 MW</b>	<b>1 450 M€</b>	<b>1 030</b>	<b>6 180</b>	<b>100%</b>	<b>30%</b>	<i>Exploration, Production et Construction de la centrale  (durée moyenne 6 ans)</i>
CHAL & ELEC EGS FRANCE <i>10 projets</i>	50 MW	500 M€	730	4 380	100%	70%	
VOLCANIQUE DROM <i>4 projets</i>	50 MW	250 M€	160	960	100%	38%	
VOLCANIQUE EXPORT <i>6 projets</i>	200 MW	700 M€	140	840	100%	7%	
CHALEUR EXPORT	RESTE A DETERMINER						
<b>TOTAL EXPLOITATION</b> <i>sur 15 ans</i>	<b>180 MW</b>	<b>496 M€</b>	<b>215</b>	<b>3 225</b>	<b>100%</b>	<b>31%</b>	<i>Exploitation et Maintenance des installations  (durée moyenne 15 ans)</i>
CHAL & ELEC EGS FRANCE	50 MW	188 M€	120	1 800	100%	95%	
VOLCANIQUE DROM	50 MW	150 M€	80	1 200	100%	95%	
VOLCANIQUE EXPORT	80 MW	158 M€	15	225	38%	3%	

# Présentation de l'atelier

## Segmentation en trois parties

1. **La géothermie EGS** *avec un focus sur l'Alsace*
2. **La géothermie en contexte volcanique** *avec un focus sur les Antilles*
3. **Structuration et organisation de la filière française**

# MERCI POUR VOTRE ATTENTION