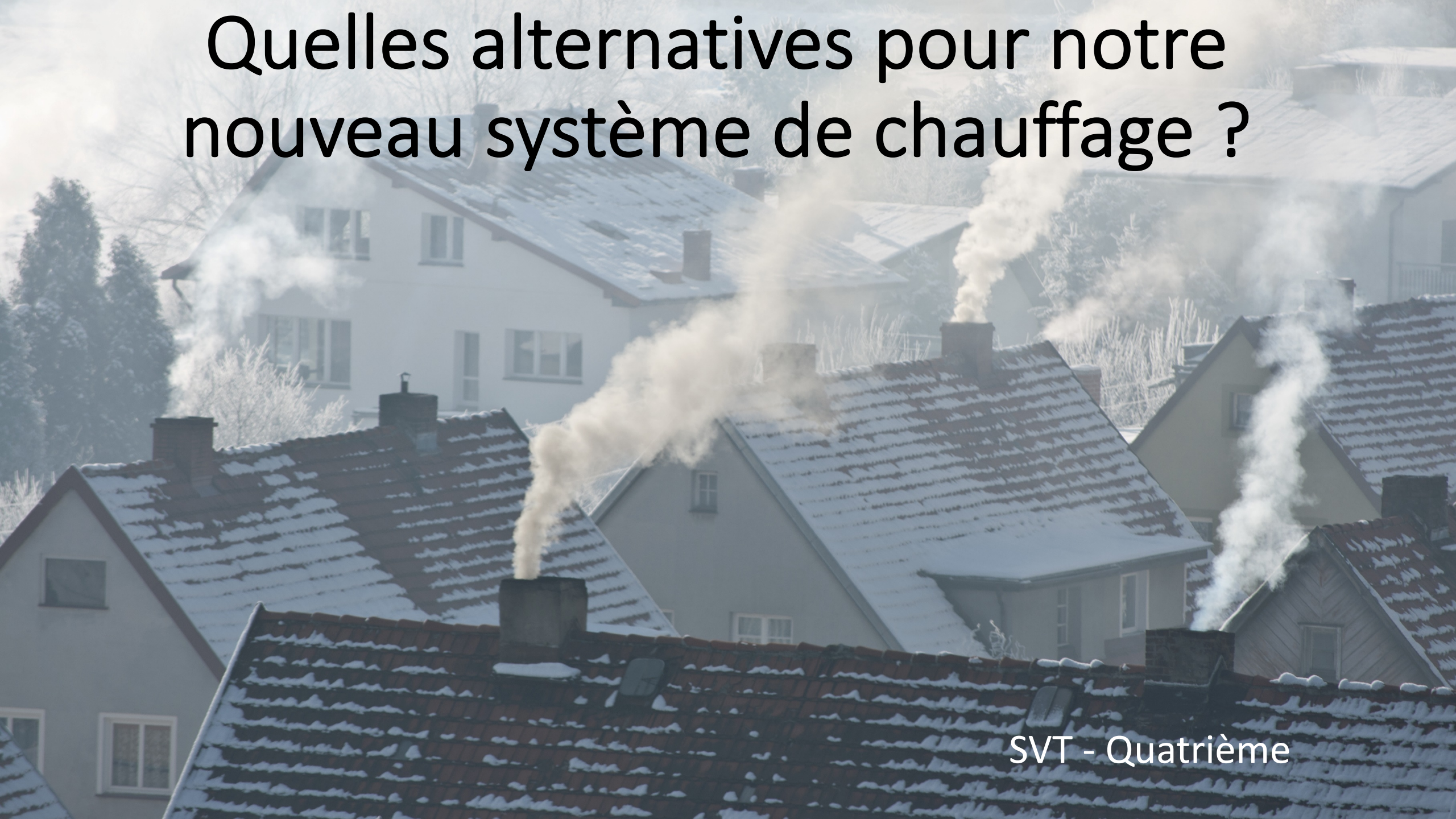


Quelles alternatives pour notre nouveau système de chauffage ?



SVT - Quatrième

Quelles alternatives pour notre nouveau système de chauffage ?

Pour faire fonctionner un chauffage, il faut une source d'énergie. Il existe deux grands types d'énergie.

Sources d'énergies non renouvelables	Sources d'énergies renouvelables
Provient du sous-sol - fioul (pétrole) - Gaz naturel - uranium (énergie nucléaire)	Provient du sous-sol - énergie géothermique Provient de la surface - bois - eau (énergie hydraulique) - biocarburants Provient de l'atmosphère - vent (énergie éolienne)

En utilisant des énergies renouvelables, nous faisons le choix vertueux d'étudier **le chauffage au bois et le chauffage en géothermie qui ont peu d'impact sur l'environnement.**

Quelles sont nos critères de choix ?

1. Quelle est l'origine de la chaleur émise par ces moyens de chauffage ?
2. Comment exploiter ces ressources ?
3. Quels sont les impacts de l'exploitation des ressources sur l'environnement ?

	Origine de la chaleur	Exploitation	Impact sur l'environnement
Bois			
Géothermie			

Objectif : construisons un tableau de comparaison.

Quelle est l'origine de la chaleur émise par ces moyens de chauffage ?

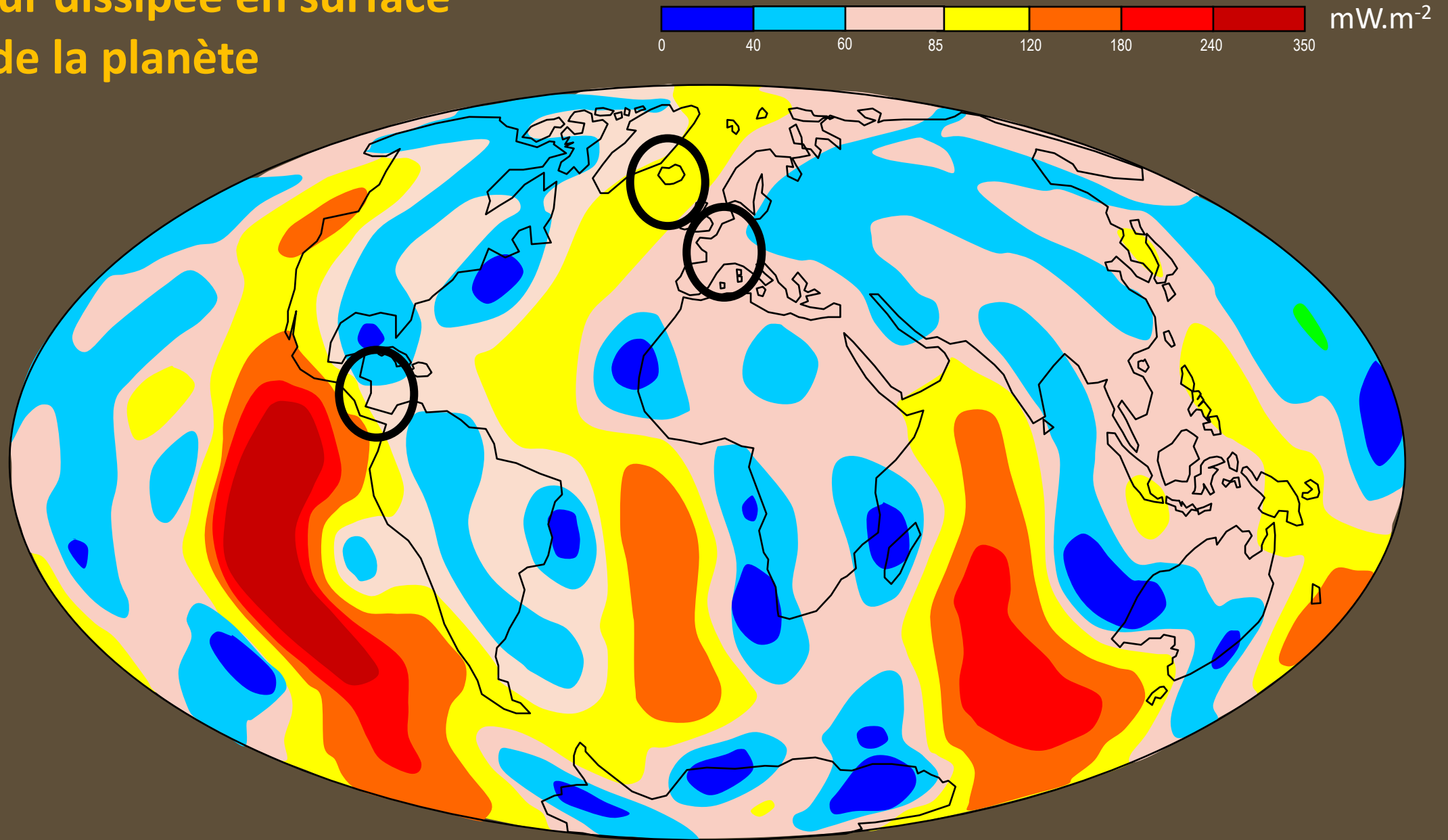


L'utilisation de la géothermie

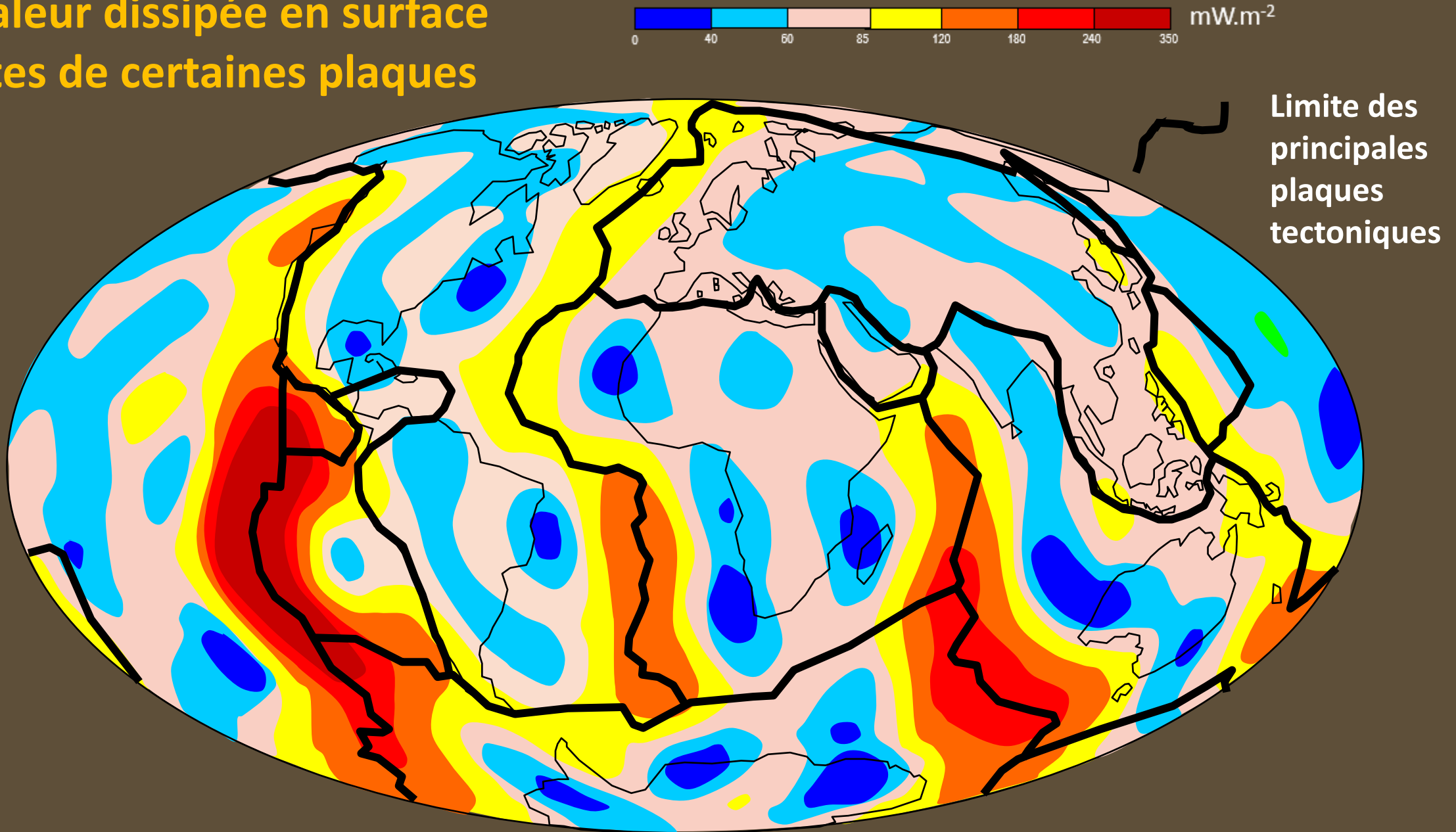


L'utilisation du bois

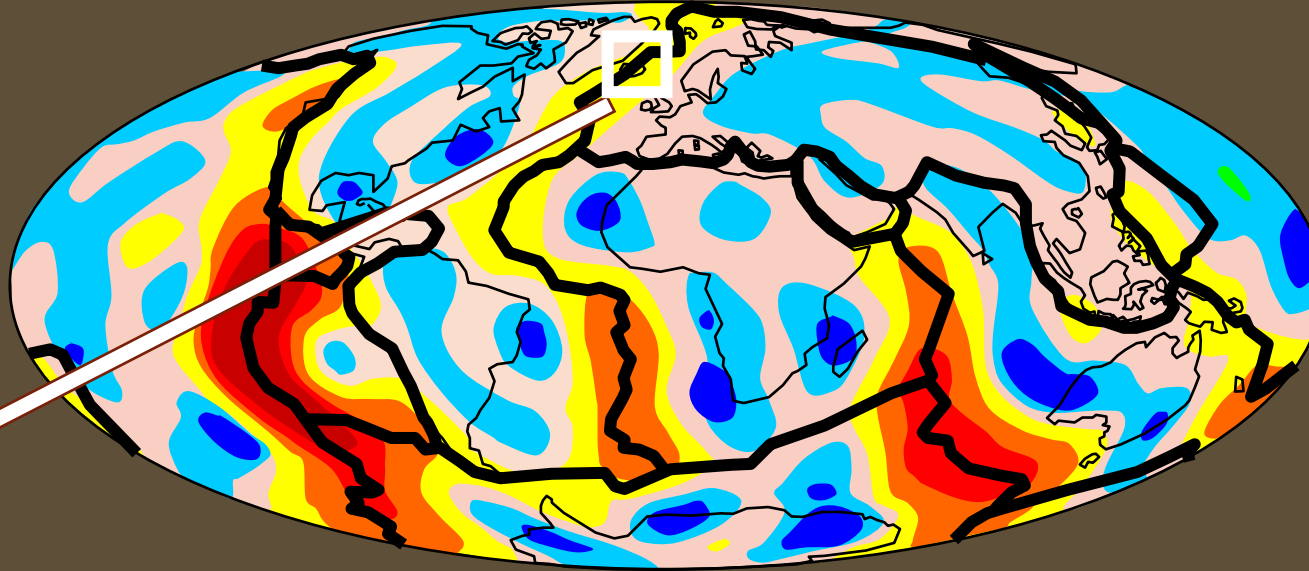
De la chaleur dissipée en surface à l'échelle de la planète



De la chaleur dissipée en surface aux limites de certaines plaques



De la chaleur dissipée en surface à l'échelle des régions



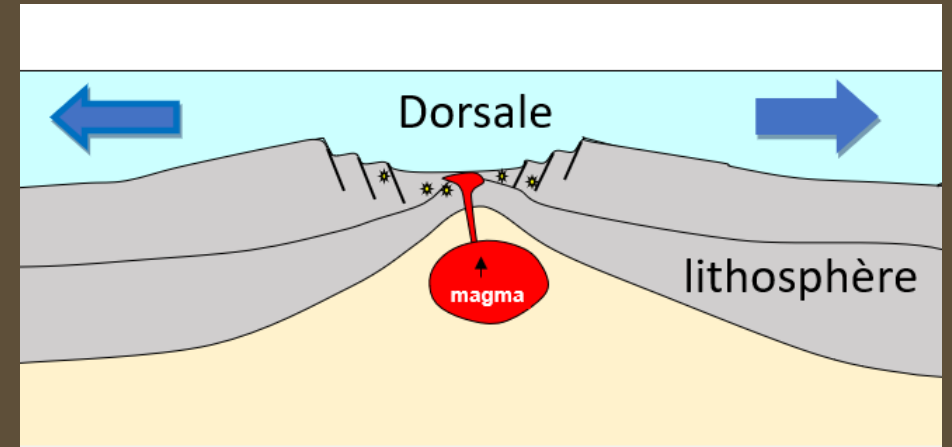
Limite des
principales
plaques
tectoniques



Islande



cratère



coupe de la dorsale au niveau de l'Islande

De la chaleur dissipée en surface à l'échelle de la France

Les conditions de travail dans les mines du Nord au XIXème siècle

« Les quatre mineurs venaient de s'allonger les uns au-dessus des autres, sur toute la montée du front de taille ... /... Ils devaient pour attaquer la houille rester couchés sur le flanc, le cou tordu, les bras levés et brandissant de biais la rivelaine, c'est-à dire le pic à manche court. ... /...

En haut, la température montait jusqu'à trente-cinq degrés, l'air ne circulait pas, l'étouffement à la longue devenait mortel. »

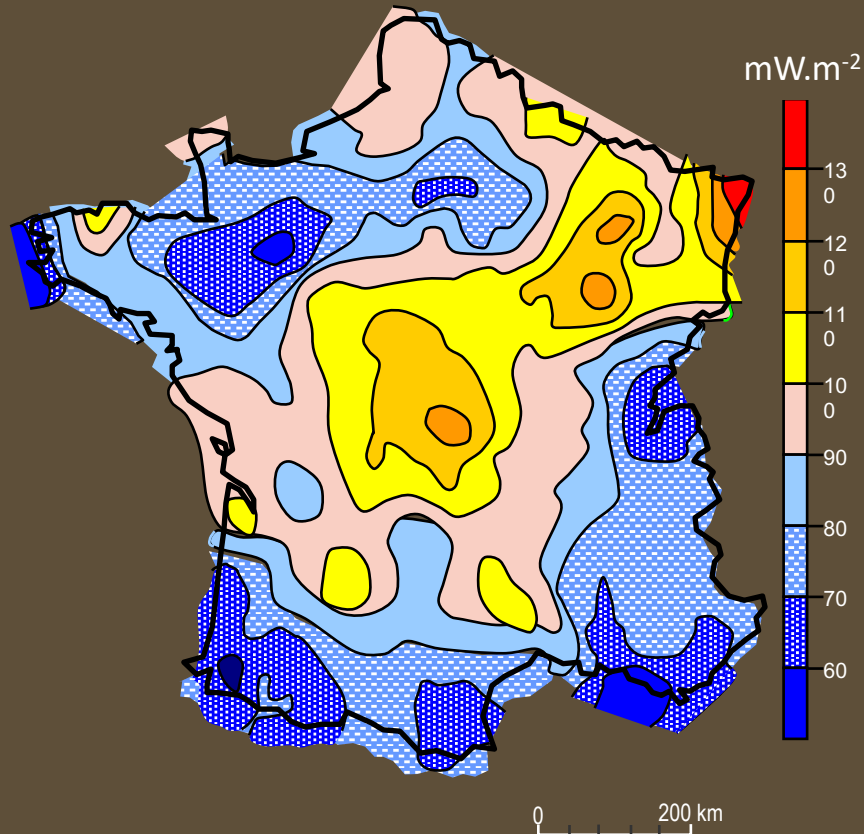
Émile ZOLA, *Germinal*.



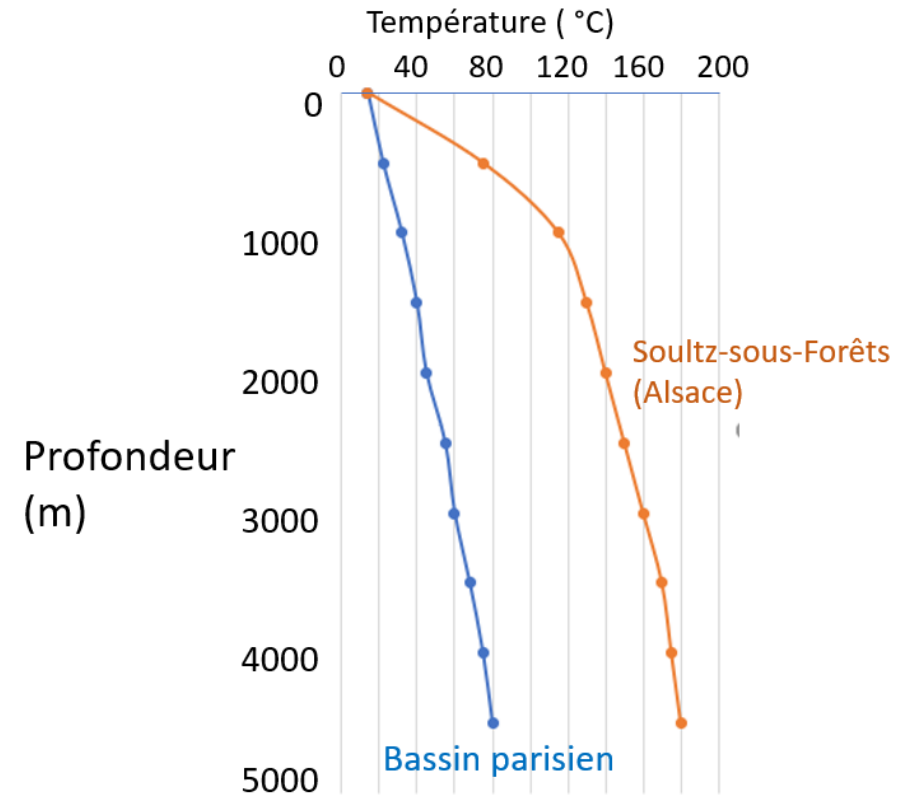
Conditions de travail dans la mine

Quelle est l'origine de la chaleur dissipée en surface ?

Document 1 - Chaleur dissipée en surface en France Métropolitaine



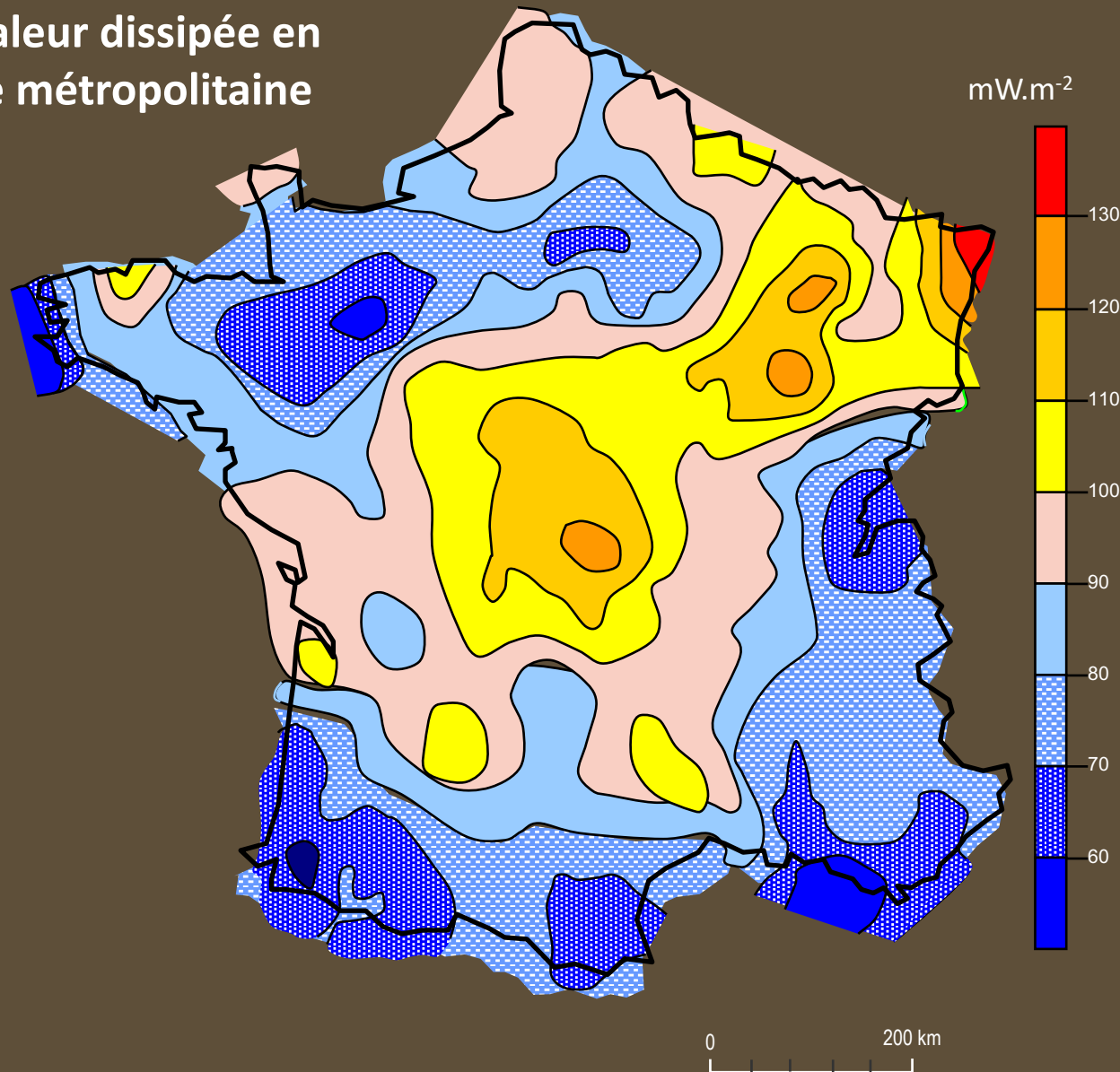
Document 2 - Géotherme dans la lithosphère en France



Consigne : mets en relation les documents afin de proposer une origine à la chaleur libérée en surface en France.

Quelle est l'origine de la chaleur dissipée en surface ?

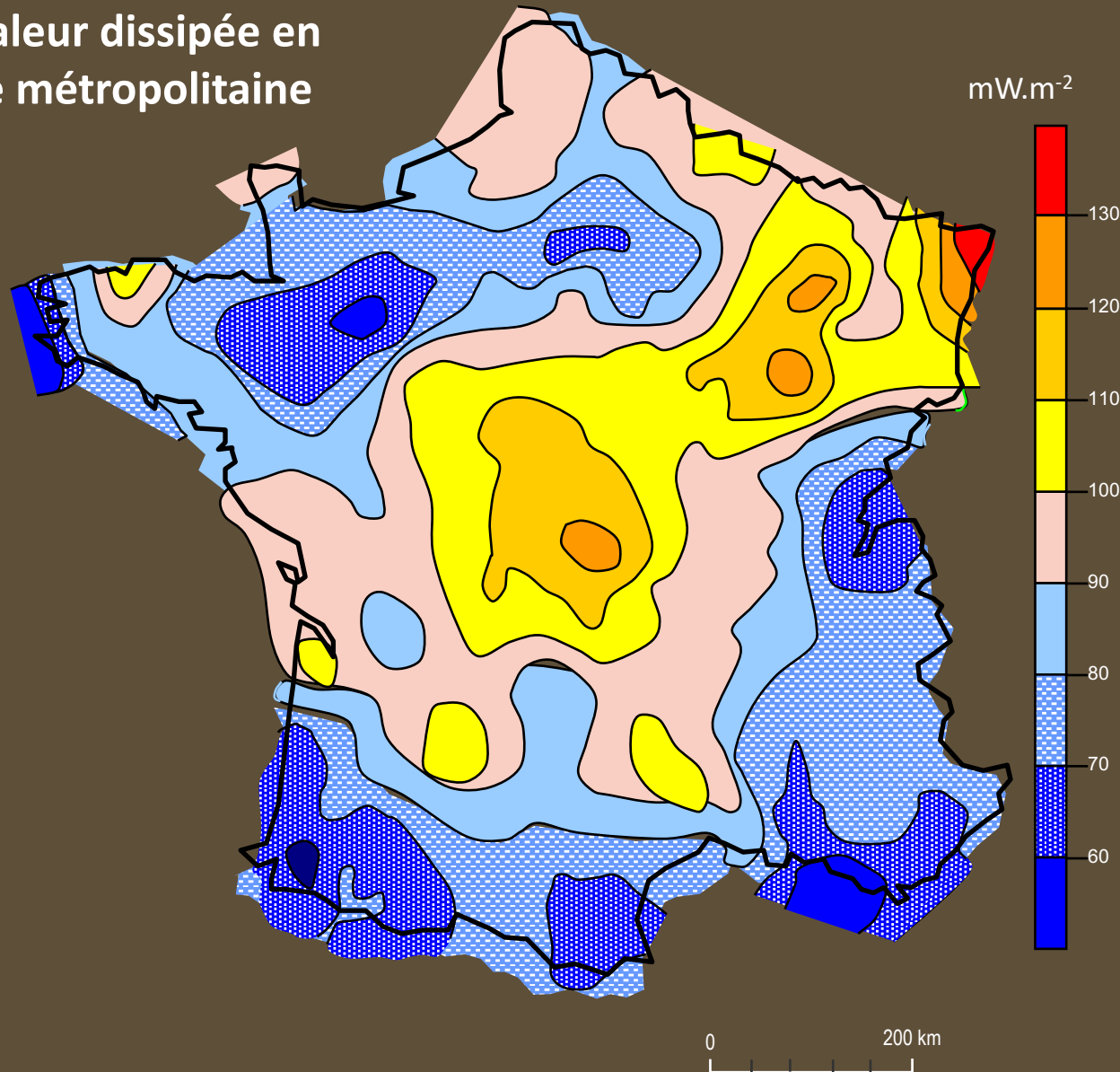
Document 1 - Chaleur dissipée en surface en France métropolitaine



Consigne : quelle information nous apporte ce document ?

Quelle est l'origine de la chaleur dissipée en surface ?

Document 1 - Chaleur dissipée en surface en France métropolitaine

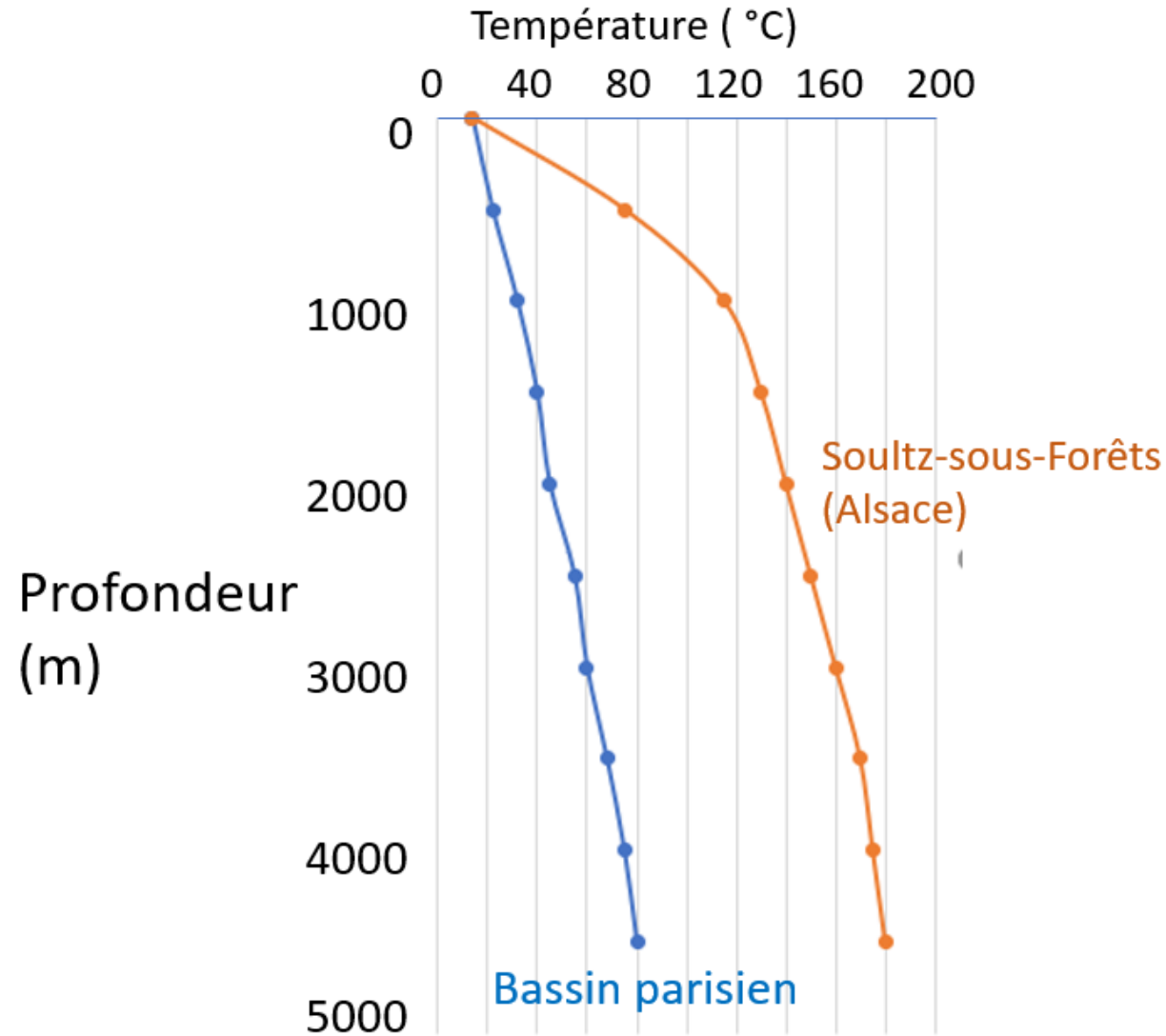


Consigne : quelle information nous apporte ce document ?

- La répartition de la chaleur dissipée est inégale en France métropolitaine.

Quelle est l'origine de la chaleur dissipée en surface ?

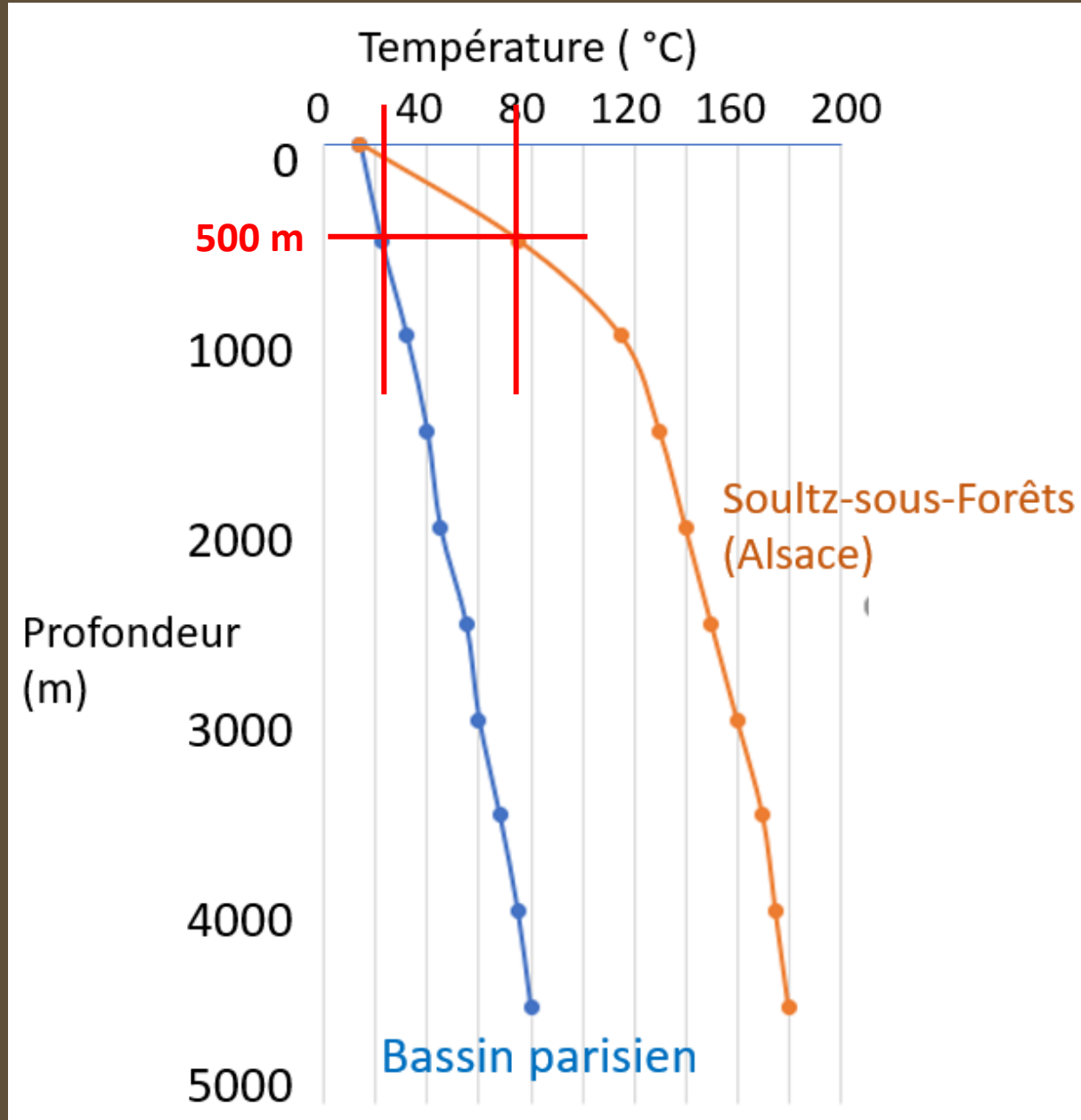
Document 2 :
géotherme dans la
lithosphère en France



Consigne : quelle
information nous
apporte ce document ?

Quelle est l'origine de la chaleur dissipée en surface en France ?

Document 2 : géotherme dans la lithosphère en France

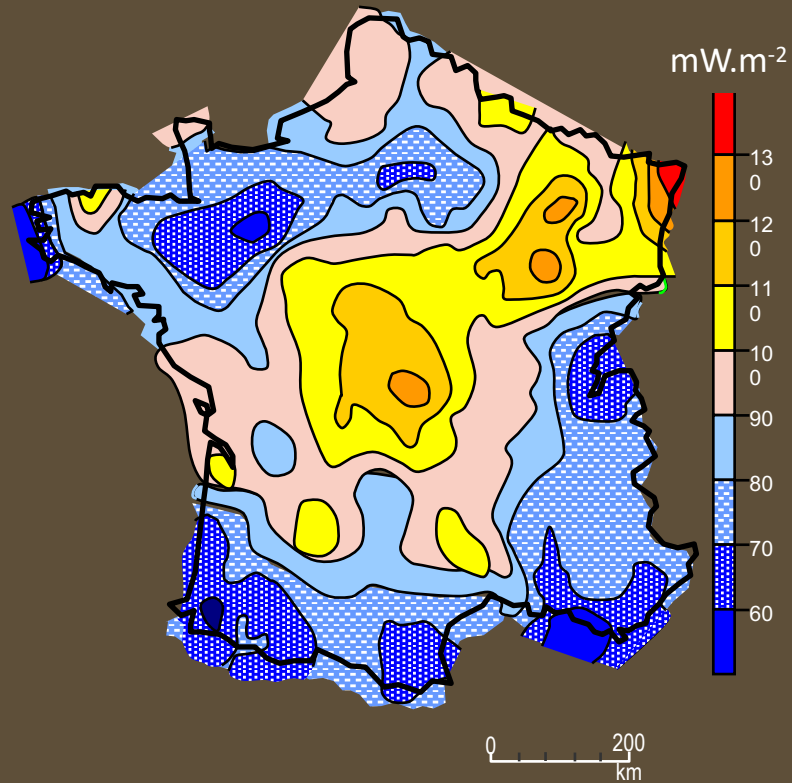


Consigne : quelles informations nous apporte ce document ?

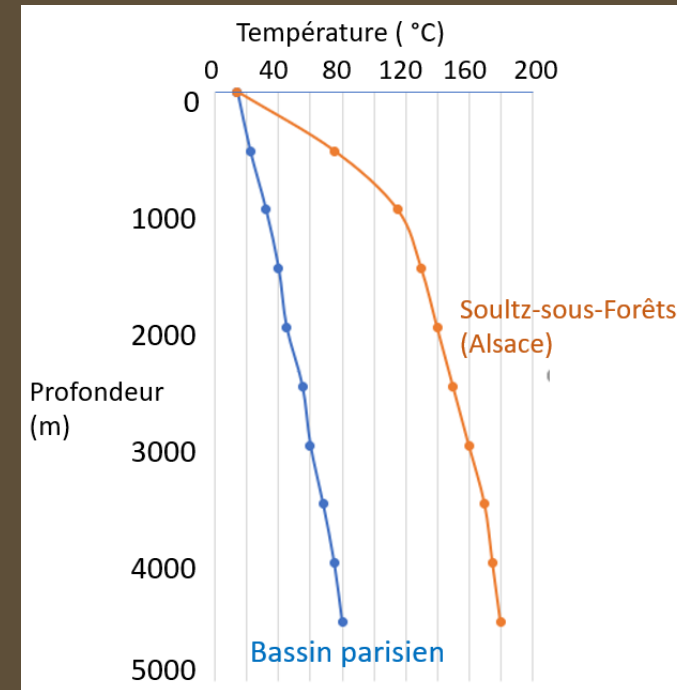
- La ressemblance : plus on s'enfonce dans le sous-sol plus il la température augmente.
- Les différences : pour une même profondeur, le sous-sol est plus chaud en Alsace (75° C à 500 m) que dans le Bassin parisien (20° C à 500 m) .

Quelle est l'origine de la chaleur dissipée en surface en France ?

Document 1 - Chaleur dissipée en surface en France Métropolitaine



Document 2 - Géotherme dans la lithosphère en France métropolitaine

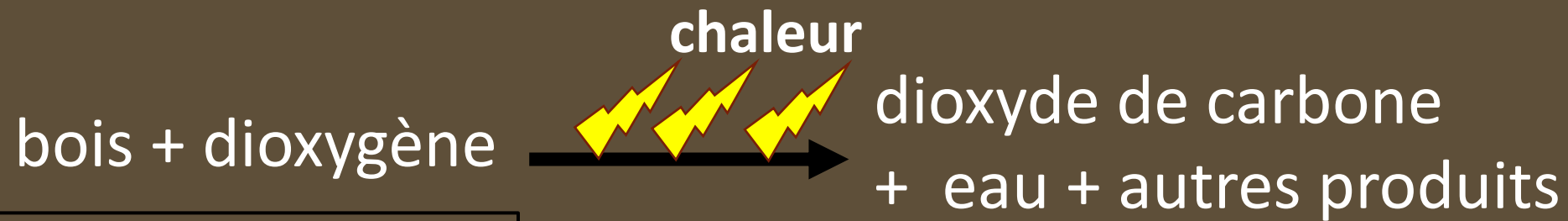


Consigne : mets en relation les documents afin de proposer une origine à la chaleur libérée en surface en France.

La chaleur dissipée en surface provient des profondeurs.

Quelle est l'origine de la chaleur produite par le bois ?

Bilan de la combustion



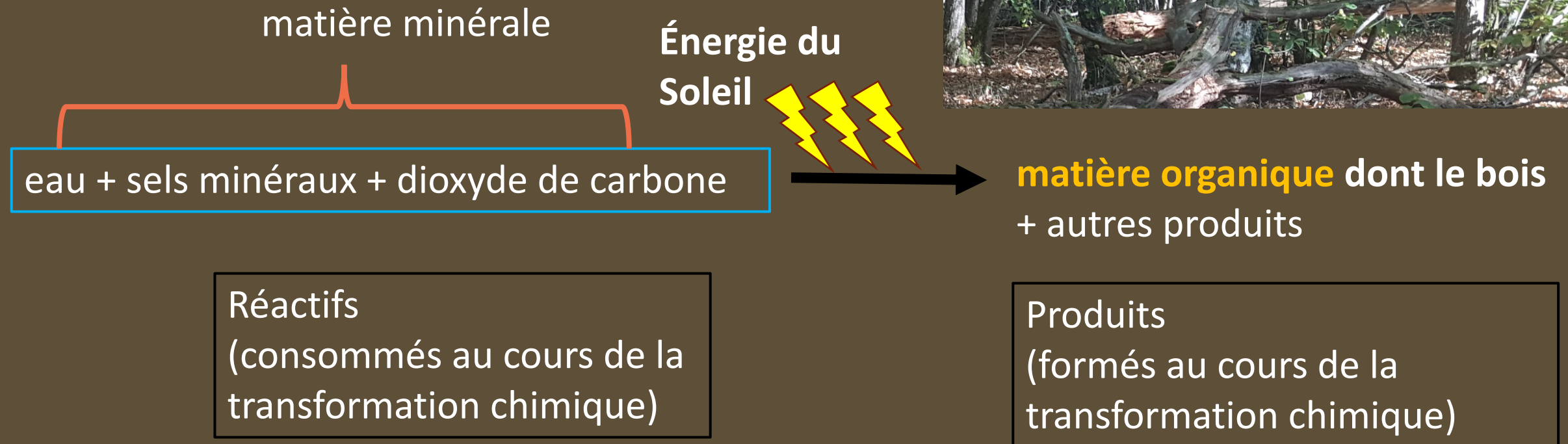
Réactifs
(consommés au cours
de la transformation
chimique)

Produits
(formés au cours de la
transformation chimique)



Quelle est l'origine de la chaleur libérée par le bois en combustion?

Bilan de la photosynthèse



	Origine de la chaleur	Exploitation	Impact sur l'environnement
Bois	Combustion		
Géothermie	Dissipation continue de la chaleur profonde de la Terre		

Objectif : construisons un tableau de comparaison.

Comment exploiter cette chaleur ?



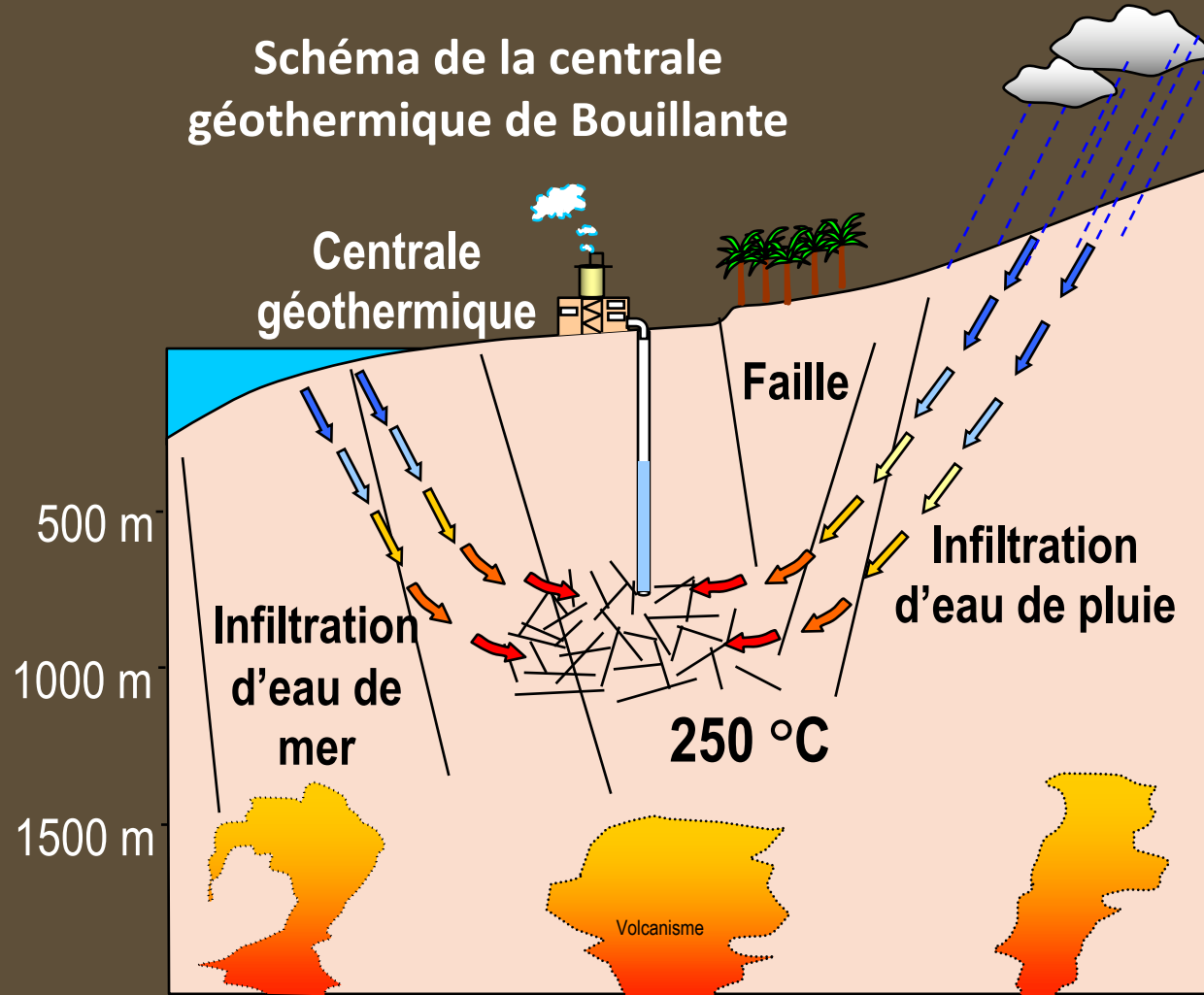
Chaleur émise par le sous-sol



Chaleur émise par la combustion du bois

Comment exploiter la géothermie à l'échelle d'une collectivité ?

Schéma de la centrale géothermique de Bouillante



Centrale géothermique de Bouillante en Guadeloupe



© BRGM

La chaleur est convertie en énergie électrique qui sera utilisée par la collectivité. C'est un choix collectif de politique énergétique.

Comment exploiter la géothermie à l'échelle d'un particulier ?



Pompe à chaleur

eau « froide »
6 °C

eau « chaude »
13 °C

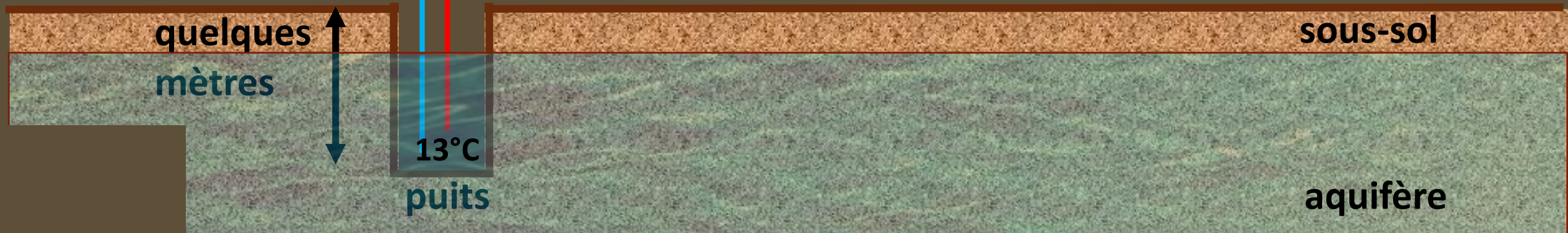
La pompe à chaleur capte et transfère l'énergie.



Terrassement



Tuyaux de circulation



Il est nécessaire d'installer une pompe à chaleur et un réseau de tuyaux.

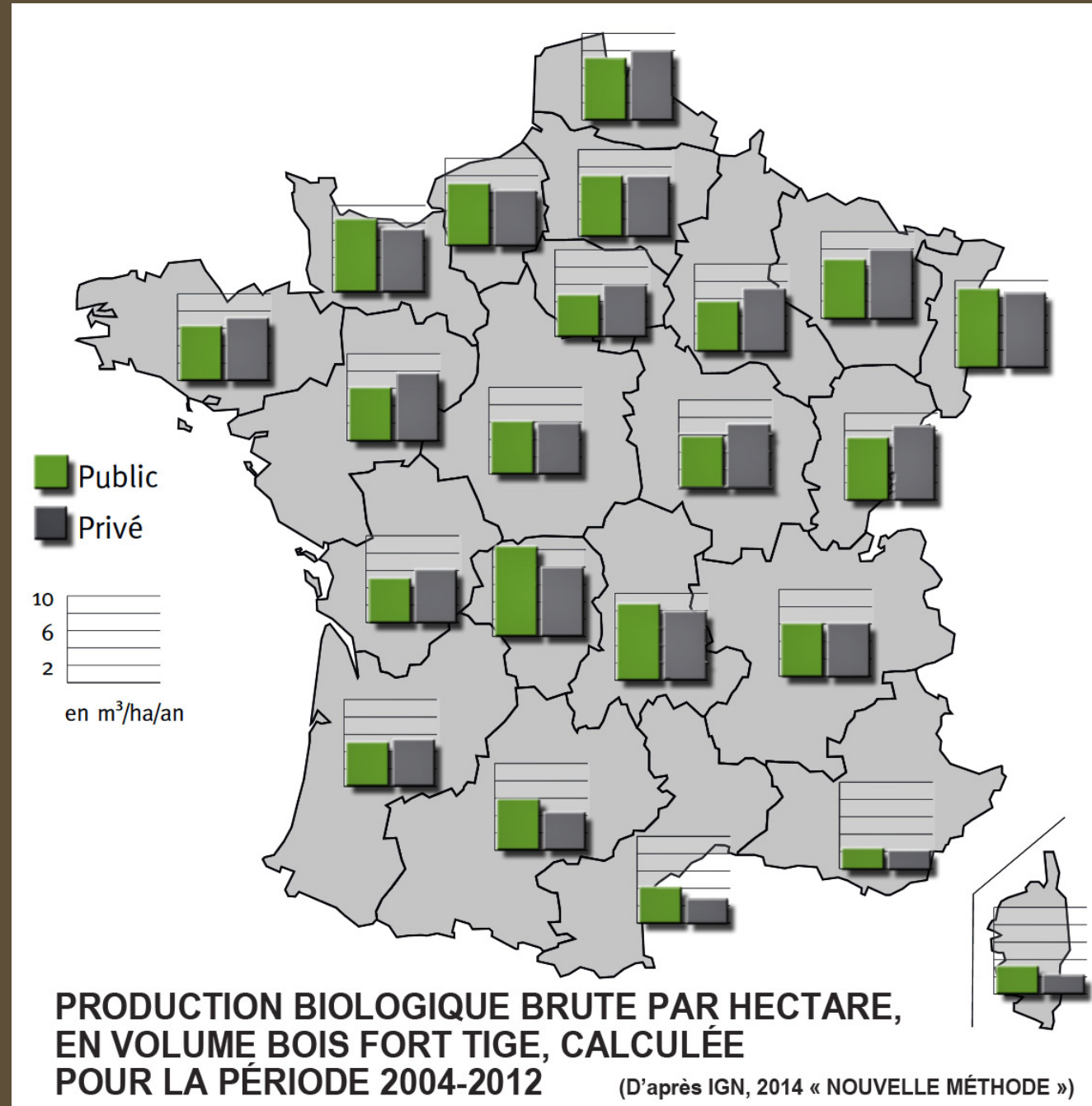
Comment exploiter le bois à l'échelle collective ?

En France métropolitaine, actuellement, il y a environ 17 millions hectares de forêt.

Une partie du bois produit en France est exploitée pour le chauffage.

Les forêts sont gérées

- par l'ONF,
- par les propriétaires privés sous le contrôle de l'état.



Comment exploiter le bois pour permettre de nous chauffer ?

Tronçonnage et
bardage



Séchage et
stockage du bois



Espace libéré prêt à
être replanté

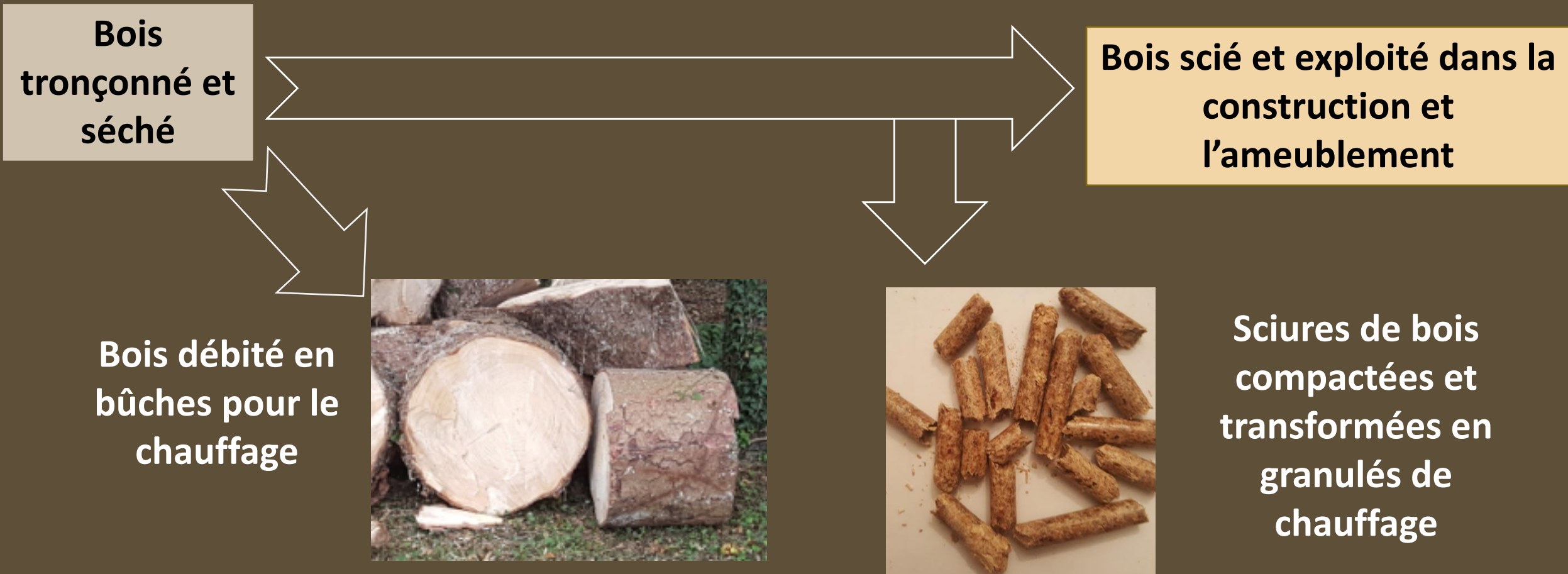


Forêt prête à
être exploitée

temps

Quelques étapes de l'exploitation du bois

Comment exploiter le bois pour permettre de nous chauffer en tant que particulier ?



La combustion des granulés est presque deux fois plus efficace que celle des bûches.

Tableau de comparaison

	Origine de la chaleur	Exploitation	
Bois	Combustion du bois	• Gestion des forêts (âges des arbres, essences des arbres, entretien) • Mise à disposition du client	
Géothermie	Dissipation continue de la chaleur profonde de la Terre	• Installation d'une pompe à chaleur et réseaux associés • Entretien de l'appareil	

Quels sont les impacts sur l'environnement de l'exploitation de cette chaleur ?



Photo d'installation d'une pompe à chaleur



Photo d'installation d'un poêle à bois

Quels sont les impacts sur l'environnement de la géothermie ?



Travaux de terrassement lors d'une installation en géothermie



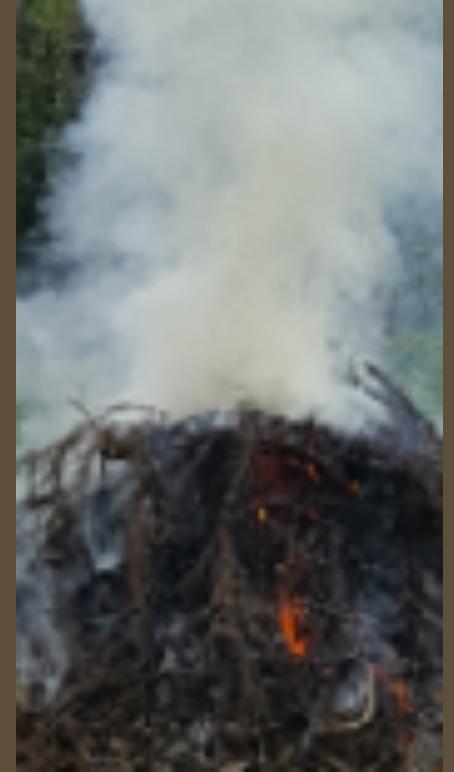
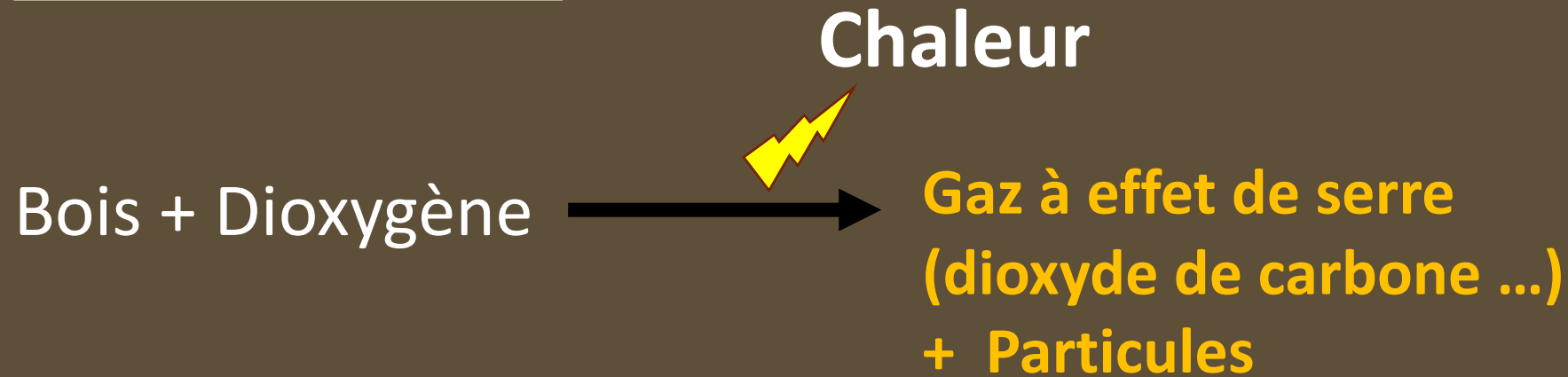
Raccordement électrique de la pompe à chaleur obligatoire



**Perturbation de l'environnement au niveau de l'installation.
Besoin d'un couplage avec une autre énergie pour faire fonctionner la pompe à chaleur qui a des impacts environnementaux.**

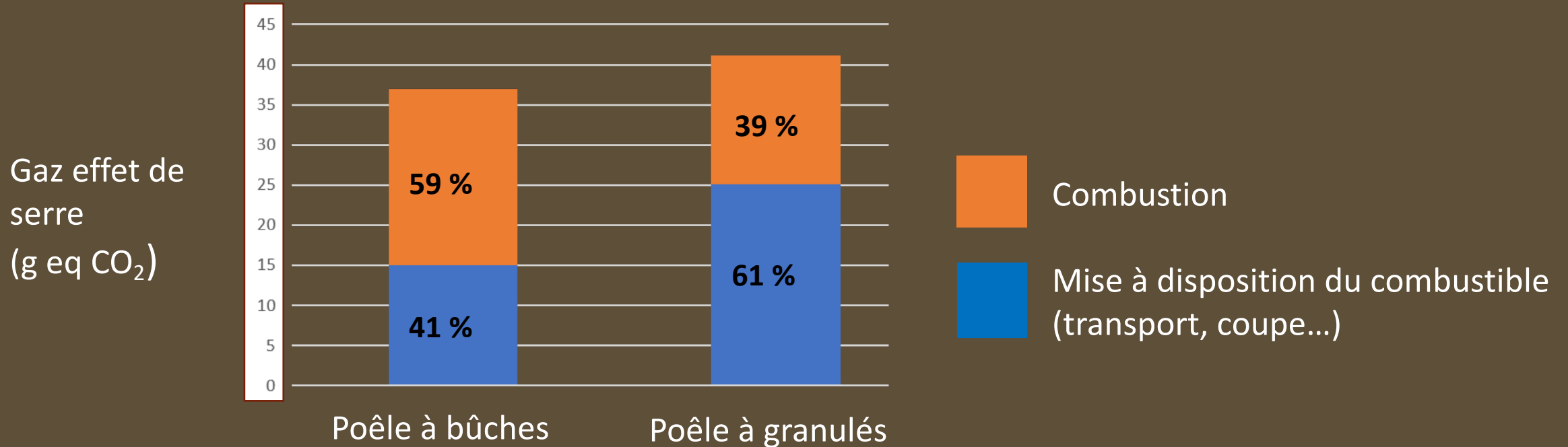
Quels sont les impacts sur l'environnement de l'exploitation du bois de chauffage ?

Bilan de combustion



Quels sont les impacts sur l'environnement de l'exploitation du bois de chauffage ?

Émission de gaz à effet de serre pour 1 kWh de chauffage



Chauffer au bois produit des gaz à effet de serre. Cette production est causée par :

- la combustion,
- la mise à disposition du combustible.

Quels sont les impacts sur l'environnement de l'exploitation du bois de chauffage ?

➤ Humidité
(séchage et conservation)



➤ Essence du bois
(chêne, pin....)



➤ Utilisation (charge...)

➤ Vieillesse des appareils



	Particules émises
Foyer ouvert	++++
Foyer fermé avec bûches	+++
Poêle à granulés	++

Certains paramètres influencent les performances environnementales et énergétiques.

	Origine de la chaleur	Exploitation	Impact sur l'environnement
Bois	Combustion du bois	• Gestion des forêts (âges des arbres, essences des arbres, entretien) • Mise à disposition du client	• Production de gaz à effet de serre et de particules qui sera limitée par une bonne gestion du bois et de la chaudière
Géothermie	Dissipation continue de la chaleur profonde de la Terre	• Installation d'une pompe à chaleur et réseaux associés • Entretien de l'appareil	• Perturbations de l'environnement liées à l'installation et fonctionnement de la pompe à chaleur.

Tableau de comparaison

Ce que l'on doit retenir

- Le choix d'une énergie est lié à nos besoins et aux ressources dont nous disposons.
- Au niveau individuel, il est nécessaire de comprendre l'origine, le mode d'exploitation et l'impact des ressources utilisées. Nos choix ont des conséquences sur l'environnement.
- Au niveau collectif, les décisions prises sur les ressources énergétiques ont aussi des conséquences sur l'environnement à une échelle différente.

Pour aller plus loin

Vous pouvez compléter le tableau suivant avec la ressource de votre choix.

	Origine de la chaleur	Exploitation	Impact sur l'environnement
Bois	Combustion du bois	• Gestion des forêts (âges des arbres, essences des arbres, entretien) • Mise à disposition du client	• Production de gaz à effet de serre et de particules limitée si bonne gestion du bois et de la chaudière
Géothermie	Dissipation continue de la chaleur profonde de la Terre	• Installation d'une pompe à chaleur et réseaux associés • Entretien de l'appareil	• Perturbations de l'environnement liées à l'installation et fonction de la pompe à chaleur • Utilisation d'une énergie électrique pour le fonctionnement la pompe
Autre ressource....			

Pour aller plus loin :

Vous pouvez revoir les notions étudiées en classe à propos :

- **de la tectonique des plaques,**
- **de la nutrition des végétaux.**

Parcours avenir

Quelques liens sur les formations en lien avec les ressources dont nous avons parlé dans ce cours.

<http://www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers/Des-metiers-par-secteur/Filiere-bois/Les-metiers-et-l-emploi-dans-le-secteur-du-bois>

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/geothermicien-geothermicienne>

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/ingenieur-ingenieure-R-et-D-en-energies-renouvelables>

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/conseiller-conseillere-espace-info-energie>

Crédits photographiques et sources

- Fumée au niveau des toits voir avec la documentaliste
- Feux, forêt, bûches, granulés bois, pompes à chaleur, terrassement : Fanny Michelet
- Fumerolles : Sabine Bobée, Faustine Gendron
- Mineurs : Canopé <https://www.reseau-canope.fr/tdc/tous-les-numeros/lage-industriel/videos/article/le-travail-dans-les-mines.html>
- Carte des forêts : IGN
[https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:Production biologique brute ha bol bois fort ti
ge IGN France 2004 2012.jpg](https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:Production_biologique_brute_ha_bol_bois_fort_tige_IGN_France_2004_2012.jpg)
- Centrale de Bouillante: BRGM <https://www.brgm.fr/publication-presse/centrale-geothermique-bouillante-inauguration-unite-1-renovee>
- Poêle à bois : Marion Pallu
- Cartes flux de chaleur et schéma dorsale : académie de Dijon <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/>