



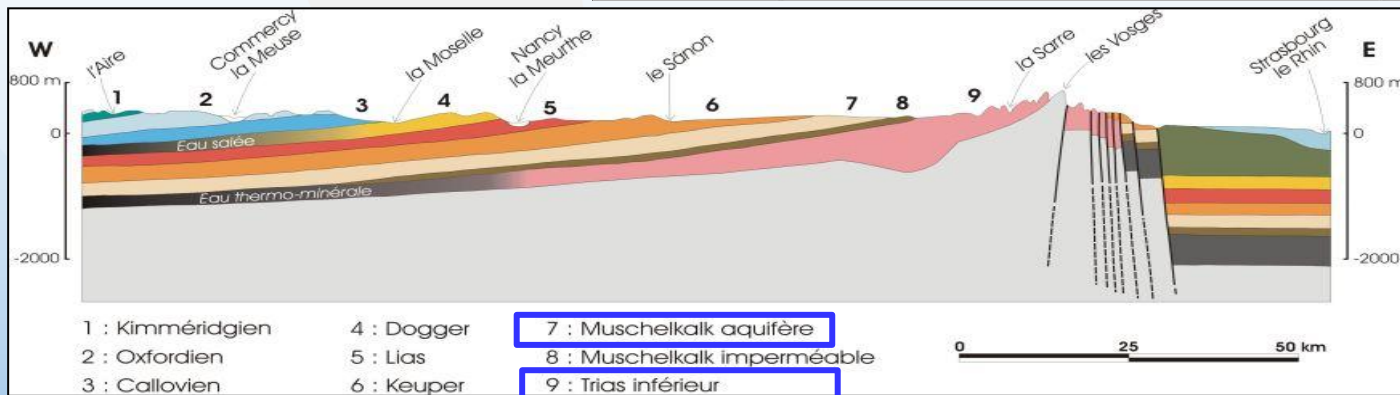
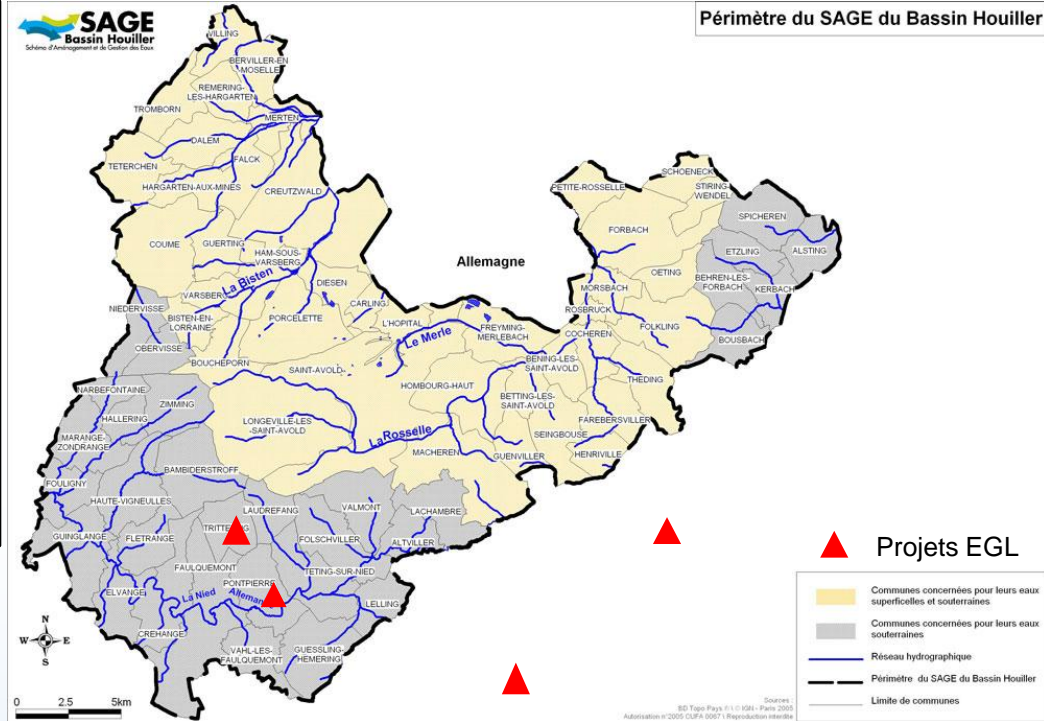
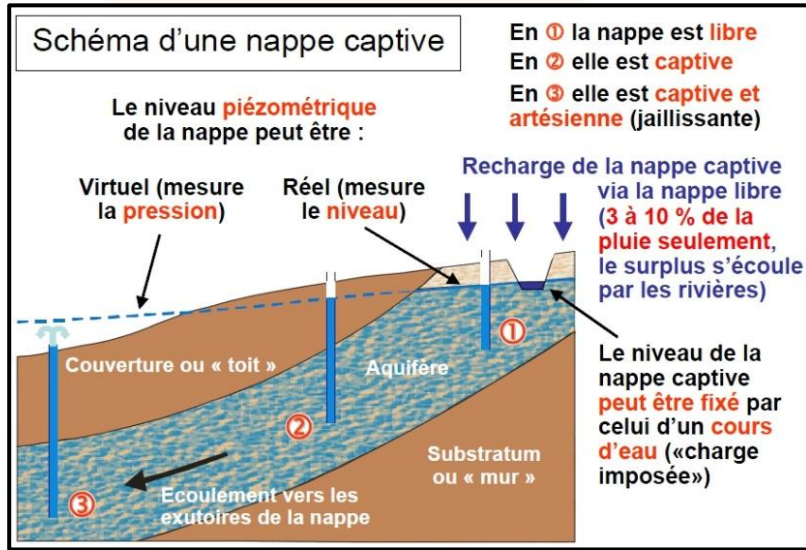
**Protection des aquifères  
pendant une exploitation de  
grisou**

**SAGE du Bassin Houiller**

- **Les aquifères concernés**
    - **Buntsandstein**
    - **Muschelkalk**
  - **La protection des aquifères**
    - **Tubage des forages**
    - **Charbons en contact avec une faille**
  - **La consommation d'eau du projet**
  - **Questions - débat**
-

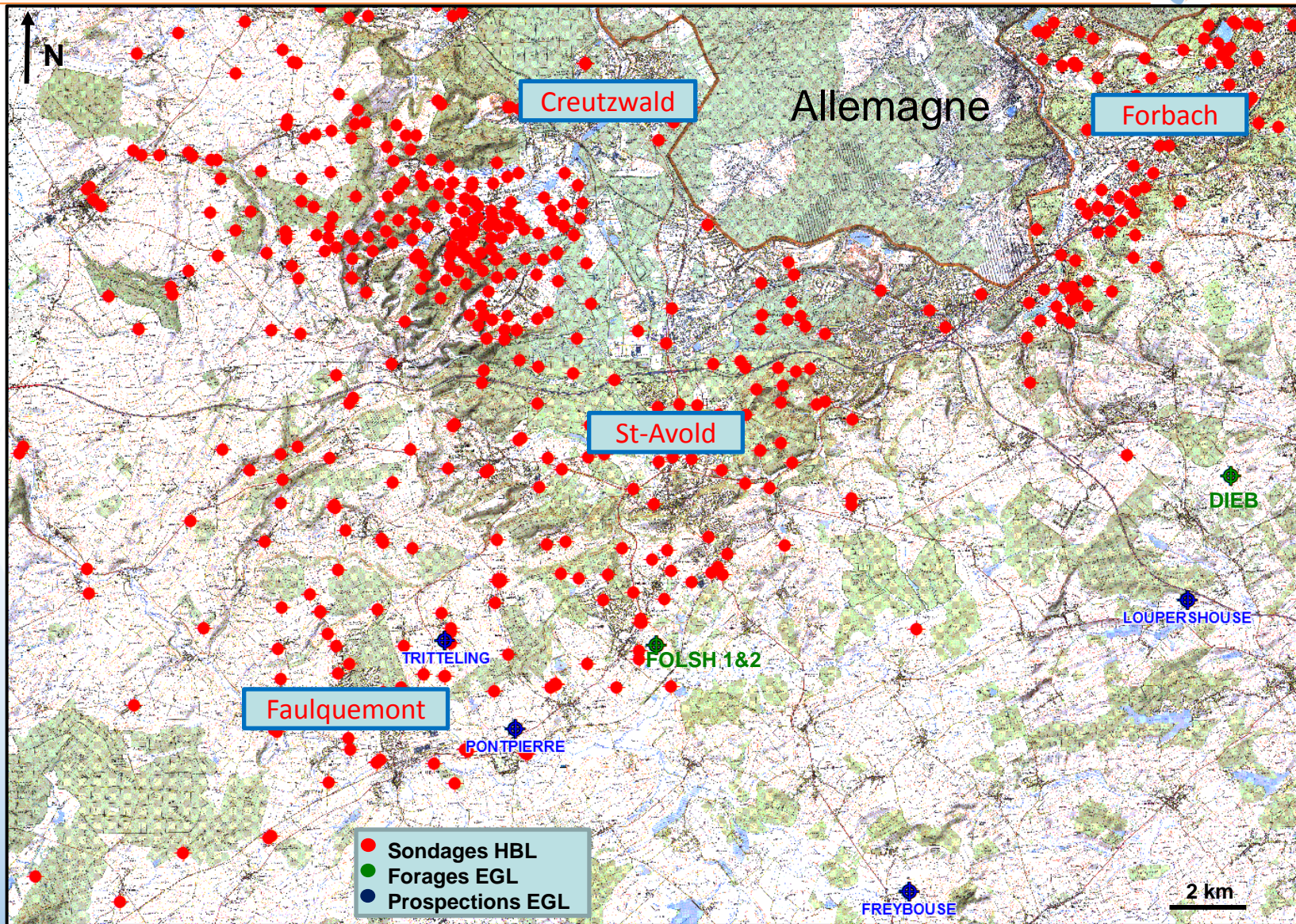
- **Les aquifères concernés**
  - **Buntsandstein**
  - **Muschelkalk**
- **La protection des aquifères**
  - **Tubage des forages**
  - **Charbons en contact avec une faille**
- **La consommation d'eau du projet**
- **Questions - débat**

# Comportement hydrogéologique global

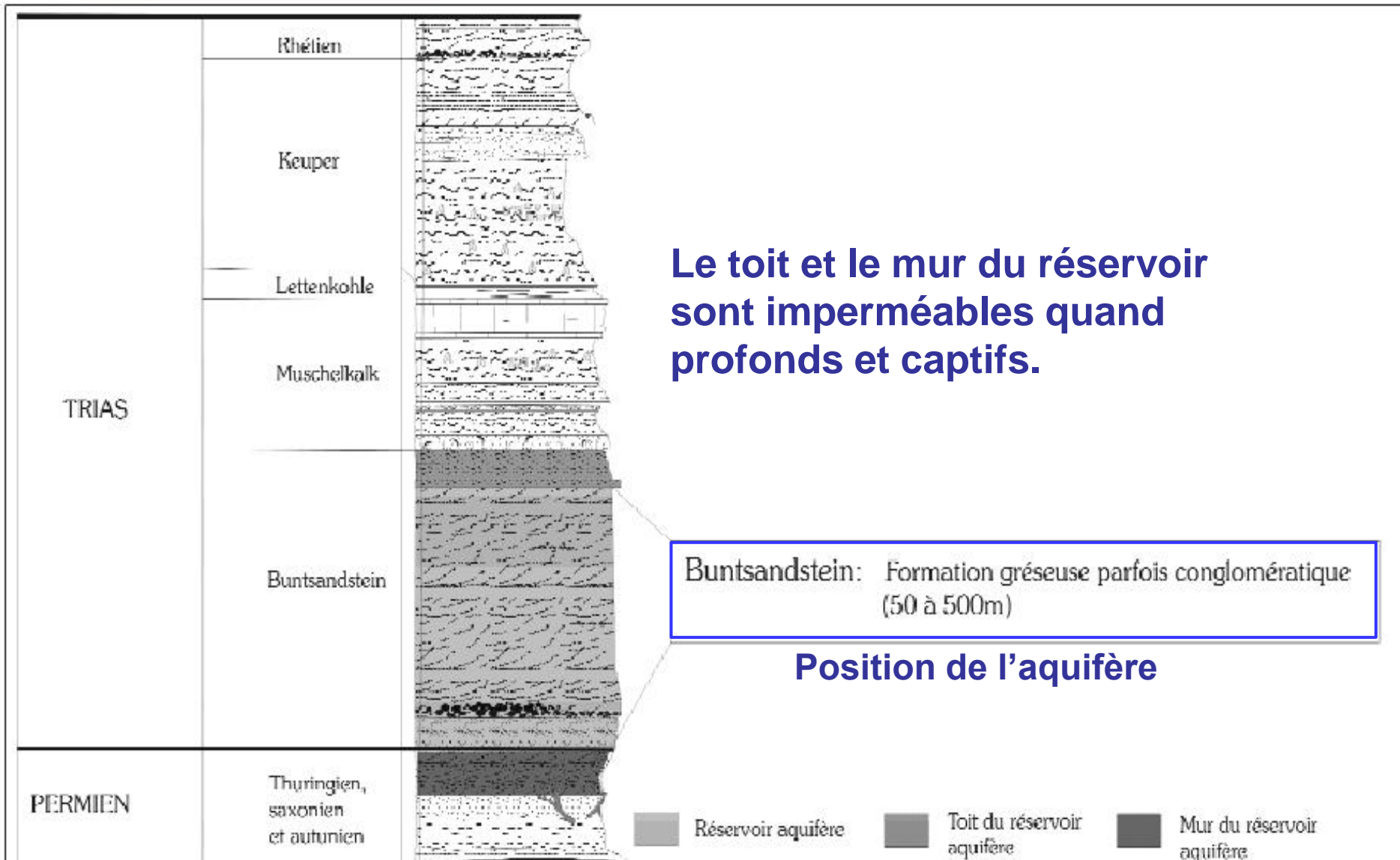


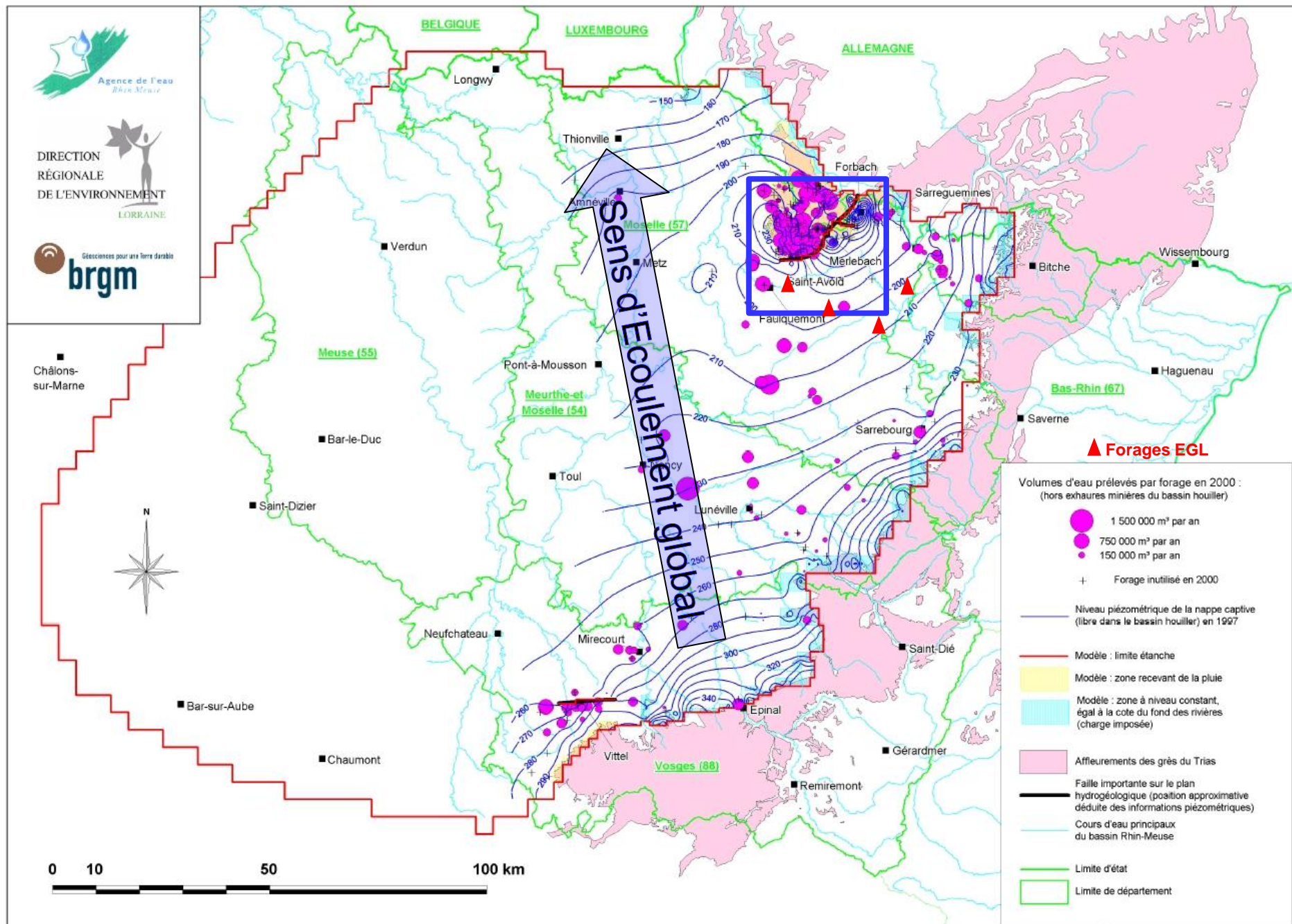
Coupe géologique de l'Est de la France (Ramon S., Zumstein J.F. (1992))

# L'environnement lorrain en sondages



# Stratigraphie du Buntsandstein





DIRECTION  
RÉGIONALE  
DE L'ENVIRONNEMENT  
LORRAINE



Châlons-sur-Marne



Bar-sur-Aube

Chaumont

BELGIQUE

LUXEMBOURG

ALLEMAGNE

Longwy

Thionville

Amnéville

Verdun

Meuse (55)

Bar-le-Duc

Saint-Dizier

Neufchâteau

Chaumont

Metz

Pont-à-Mousson

Meurthe-et-Moselle (54)

Toul

Lunéville

Mirecourt

Vittel

Vosges (88)

Epinal

Remiremont

Forbach

Sarreguemines

Mérlébach

Fauquemont

Sarrebourog

Saint-Dié

Gérardmer

Bas-Rhin (67)

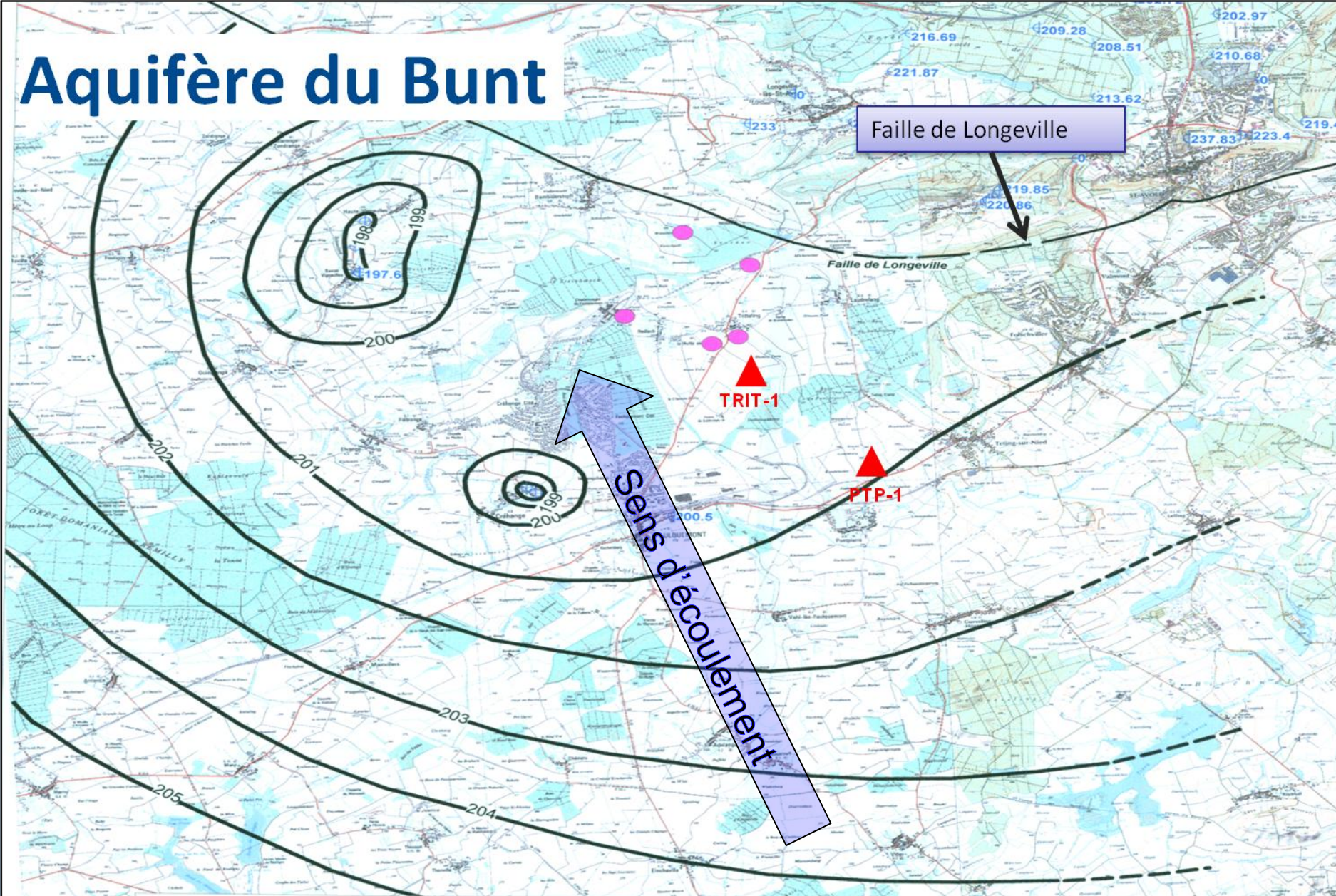
Bitche

Saverne

Wissembourg

Haguenau

# Aquifère du Bunt



Faille de Longeville

TRIT-1

PTP-1

Sens d'écoulement

## Légende

- Isopièzes de la nappe des GTi (NGF)
- - - Isopièzes incertaines
- Interactions Nappe - Mine

Echelle : 1/ 75 000 ème

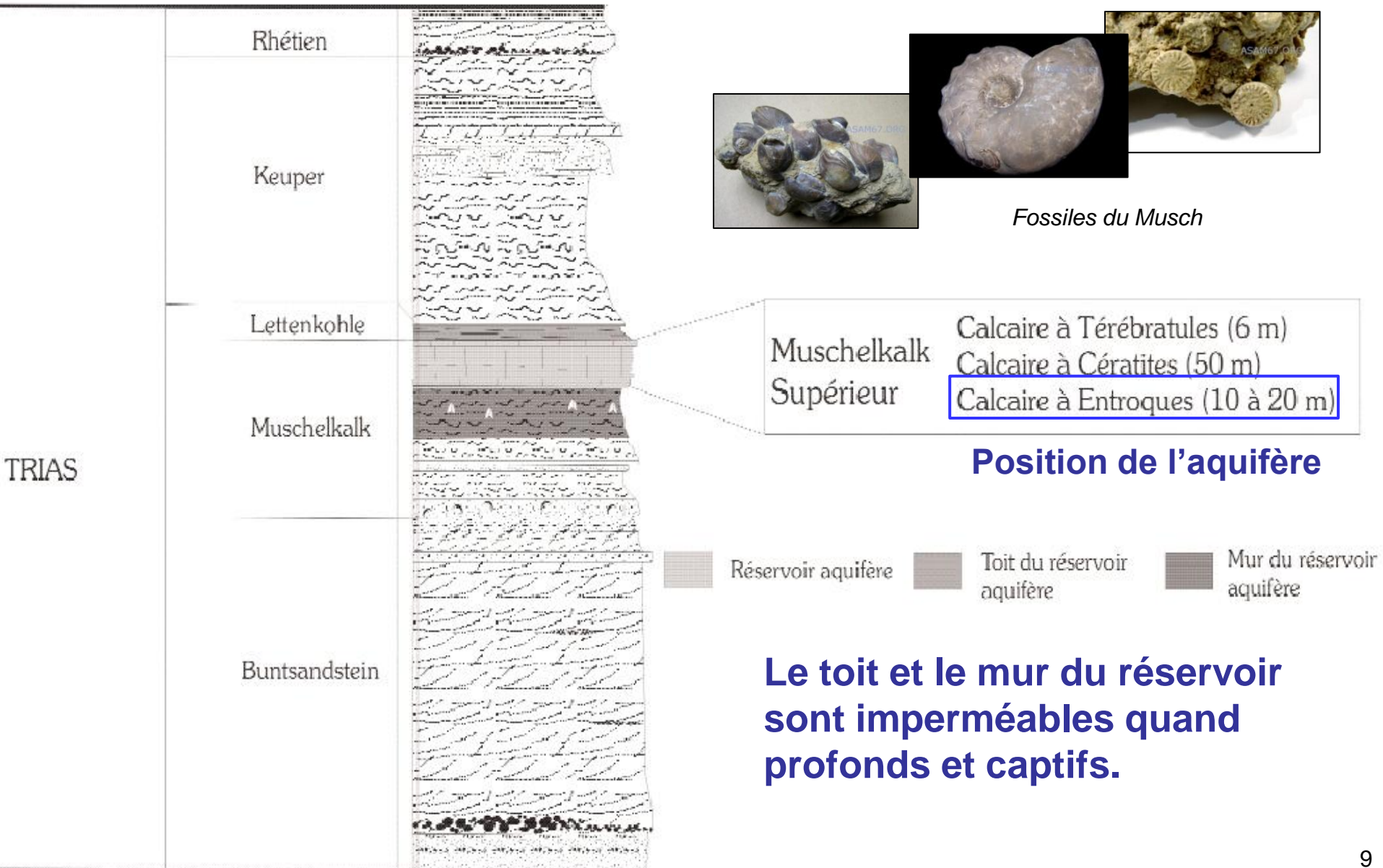
▲ Forages EGL



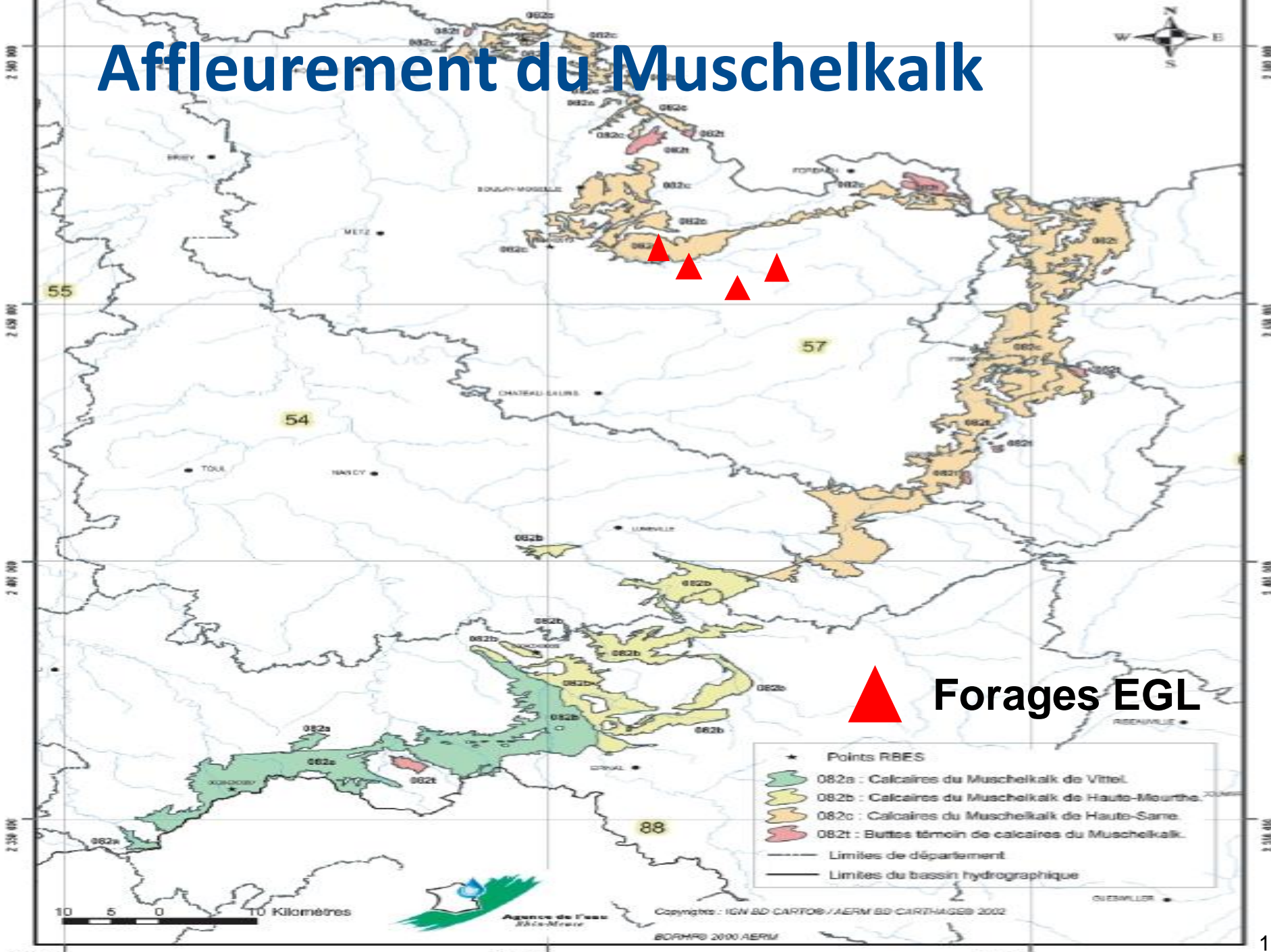


- **Les aquifères concernés**
    - Buntsandstein
    - **Muschelkalk**
  - La protection des aquifères
    - Tubage des forages
    - Charbons en contact avec une faille
  - La consommation d'eau du projet
  - Questions - débat
-

# Stratigraphie du Muschelkalk



# Affleurement du Muschelkalk



# Aquifère du Muschelkalk

Limite de l'aquifère

TRIT-1

PTP-1

Centres sectoriels de la Cote d'Alsace (117) -  
Etude hydrogéologique -  
Rapport N°178 du 11/12/1988

Figure 5

Carte piézométrique

▲ Forages EGL

● Piézomètres

✕ Sources

Heute 1

Echelle 1/25 000

- Les aquifères concernés
  - Buntsandstein
  - Muschelkalk
- **La protection des aquifères**
  - **Tubage des forages**
  - Charbons en contact avec une faille
- La consommation d'eau du projet

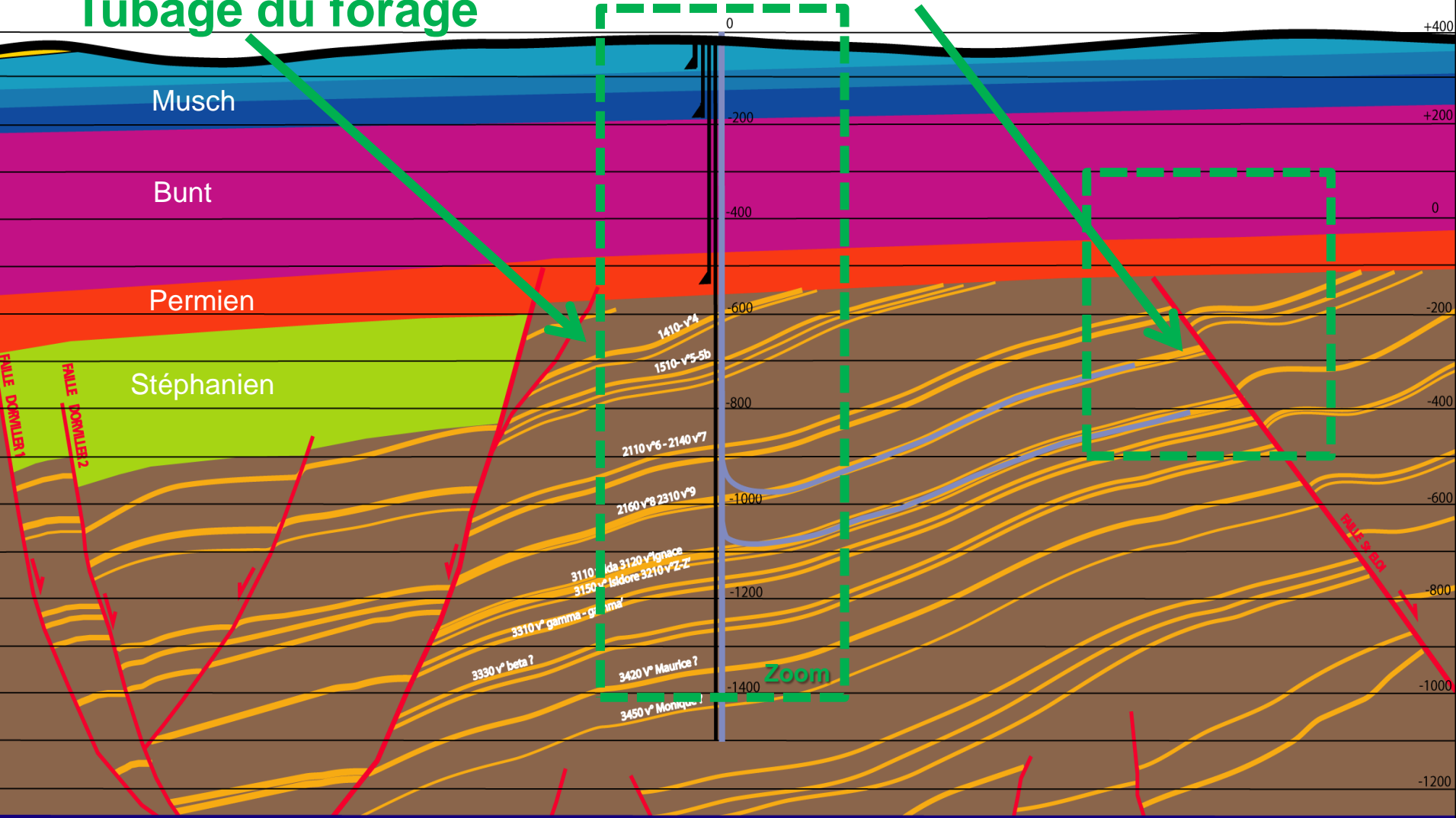
# Forages, aquifères, et charbons

SSW

NNE

Tubage du forage

Contact charbons - faille



Keuper Inférieur

Muschelkalk Supérieur

Muschelkalk Moyen

Muschelkalk Inférieur

Buntsandstein

Permien

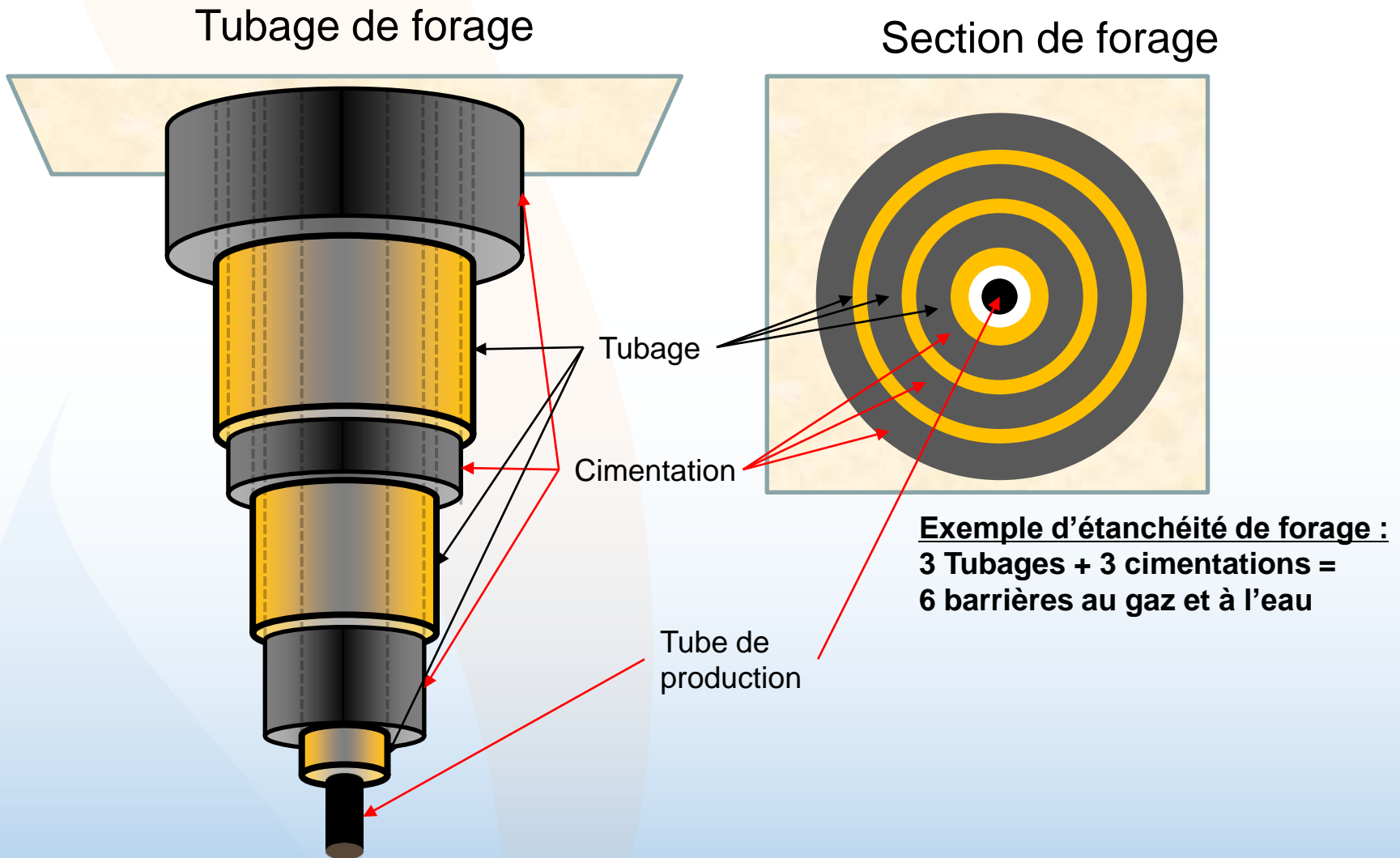
Stéphanien

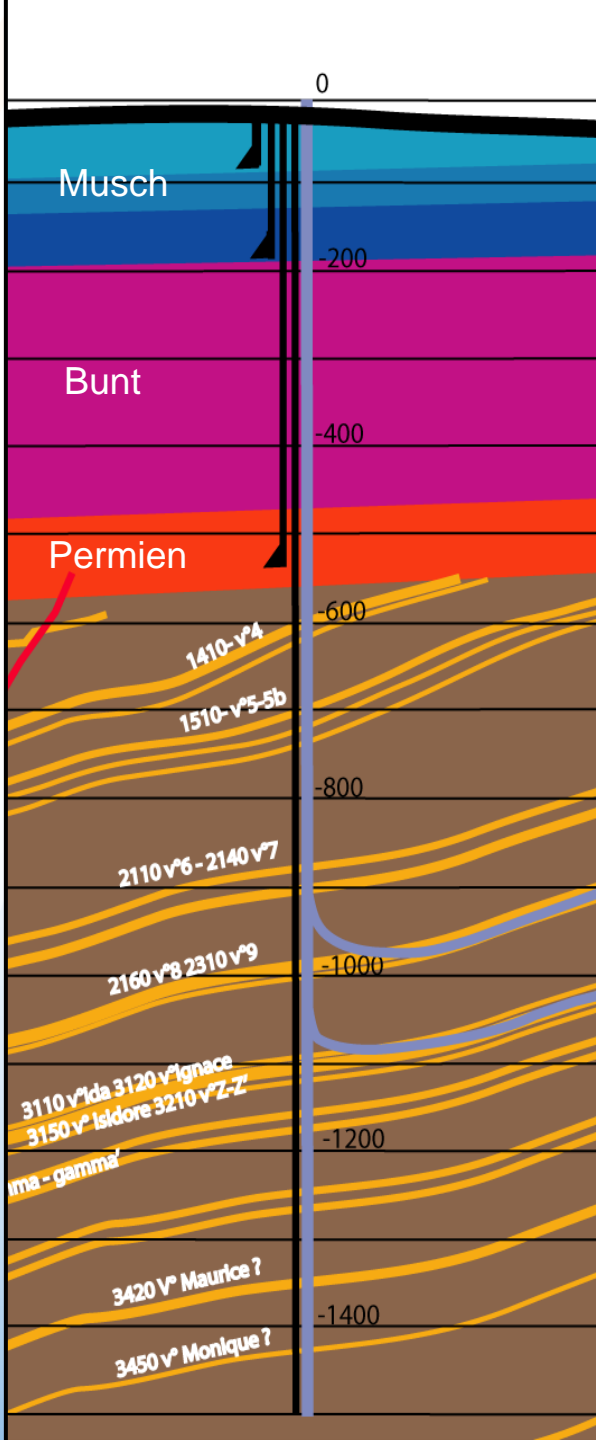
Westphalien

Puits stratigraphique

Failles

Veines de charbon



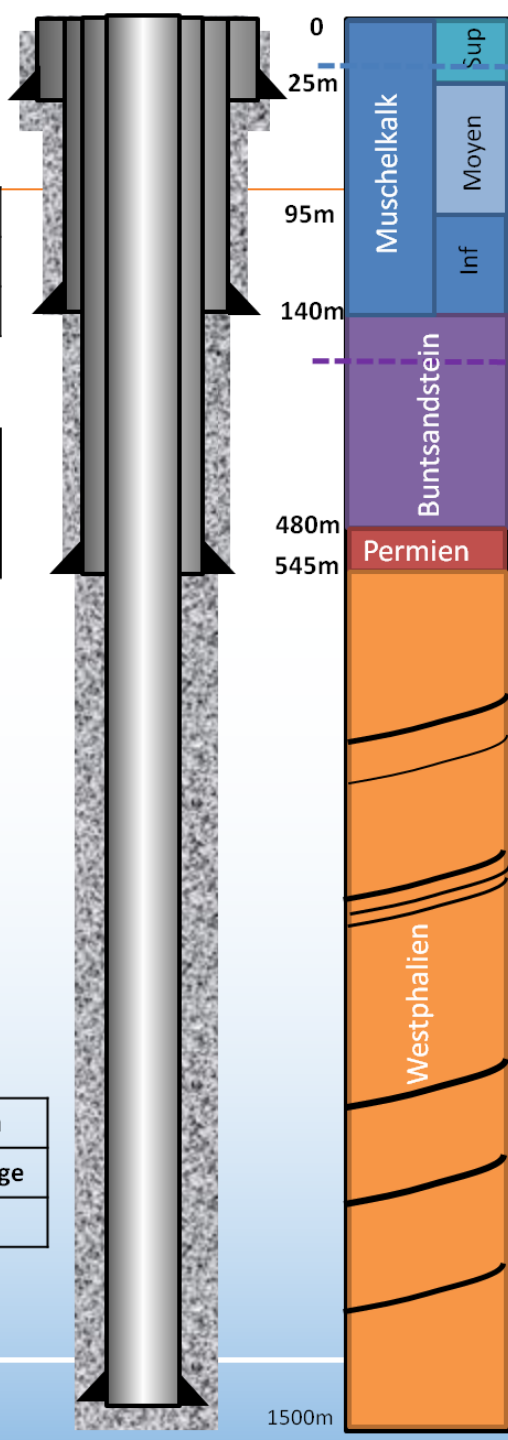


Prof: 0 - 25m	
Trou	Cuvelage
26"	20"

Prof: 25 - 135m	
Trou	Cuvelage
17" 1/2	13" 3/8

Prof: 135 - 550m	
Trou	Cuvelage
12" 1/2	9" 5/8

Prof: 550 - 1500 m	
Trou	Cuvelage
8" 1/2	7"



Surface Piézo  
15 m MD

**Musch: 8 barrières**

Surface Piézo  
158m MD

**Bunt: 4 barrières**

Charbons

Westphalien

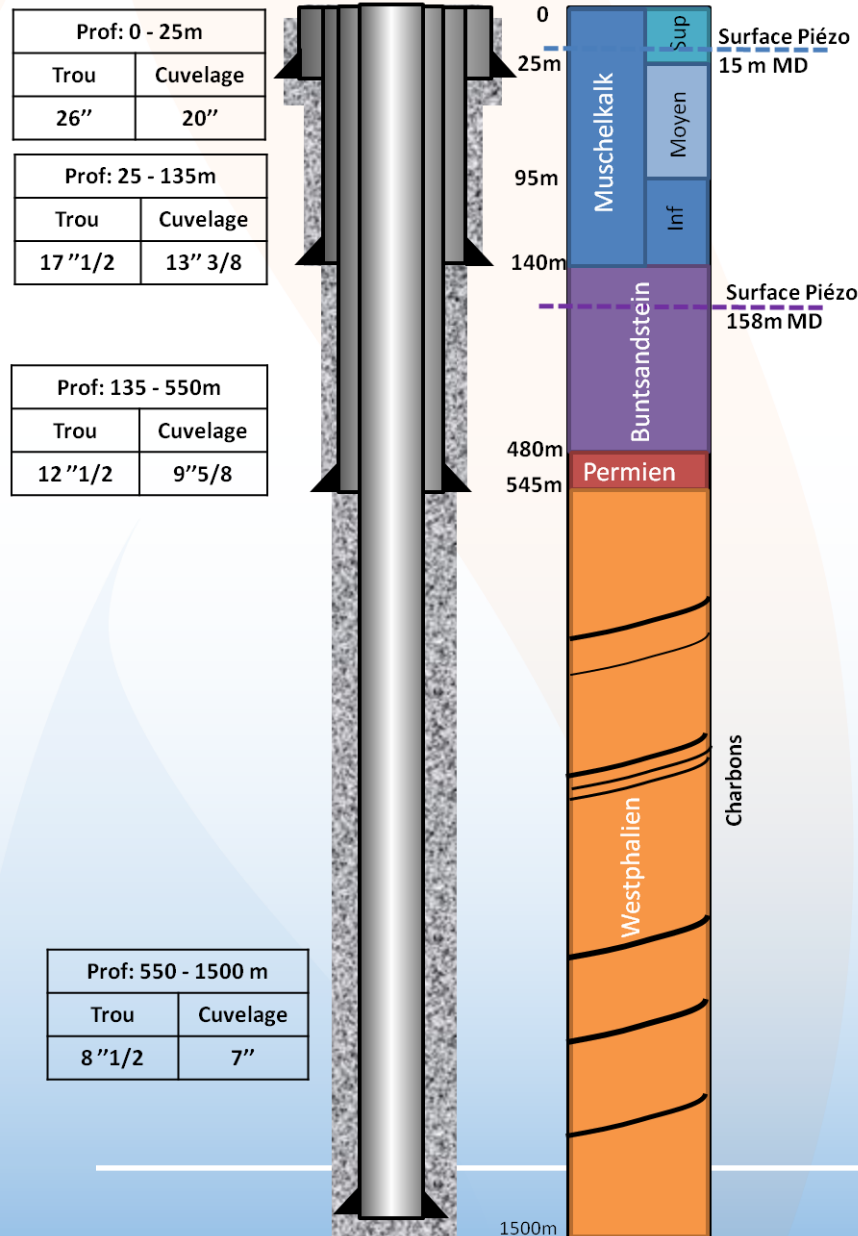
La redondance du tubage est déterminée en fonction :

- de la profondeur du forage;
- des isolements (aquifères, couche d'anhydrite...).

1500m



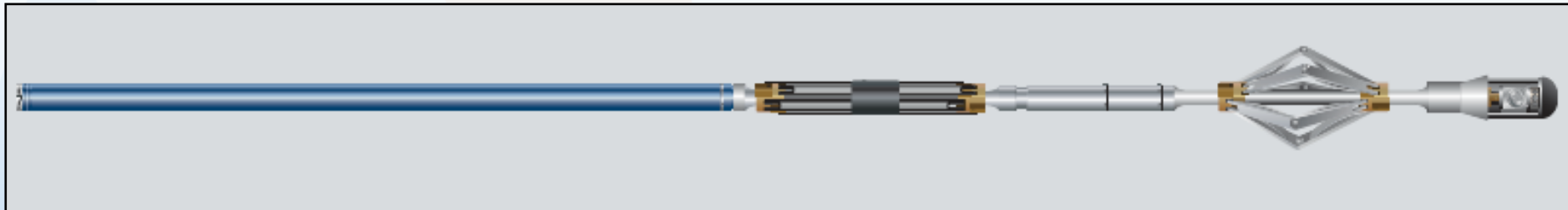
# Protection des eaux – procédure contrôle qualité



## Des précautions particulières dans les aquifères:

- Le forage est traité par une société spécialisée dans l'eau pour les 140 premiers mètres
- Utilisation de boue uniquement à base de bentonite (argile gonflante) et d'eau
- Etanchéité du ciment de classe G (identique aux usages des charbonnages de France)
- Tubage inspecté et approuvé par les organismes de normalisation standard de qualité ISO 9000 (Europe) et API (USA)
- Surveillance de la DREAL dans le cadre de la police des mines

- Contrôle qualité des protections par ondes acoustique in-situ
- Evaluation du ciment par ultrasons;
  - Détermination de l'isolement.
- Inspection du casing à 360°:
  - Surveillance et détection de corrosion;
  - Détection des dommages et déformations à l'intérieur et à l'extérieur du forage;



**Exemple d'outil: USI Ultrasonic Imager Tool (Schlumberger)**

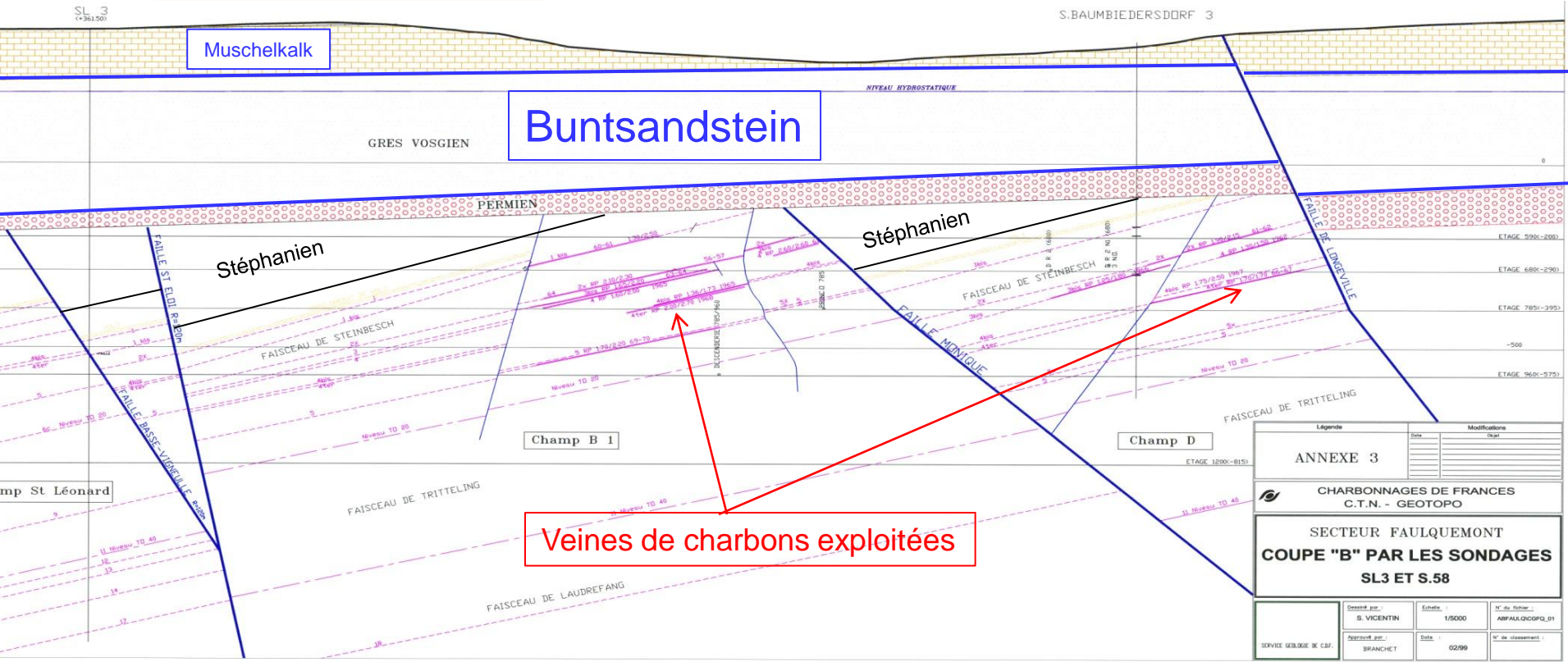
- Les aquifères concernés
    - Buntsandstein
    - Muschelkalk
  - **La protection des aquifères**
    - Tubage des forages
    - **Charbons en contact avec une faille**
  - La consommation d'eau du projet
  - Questions - débat
-

# Communication entre charbons et failles



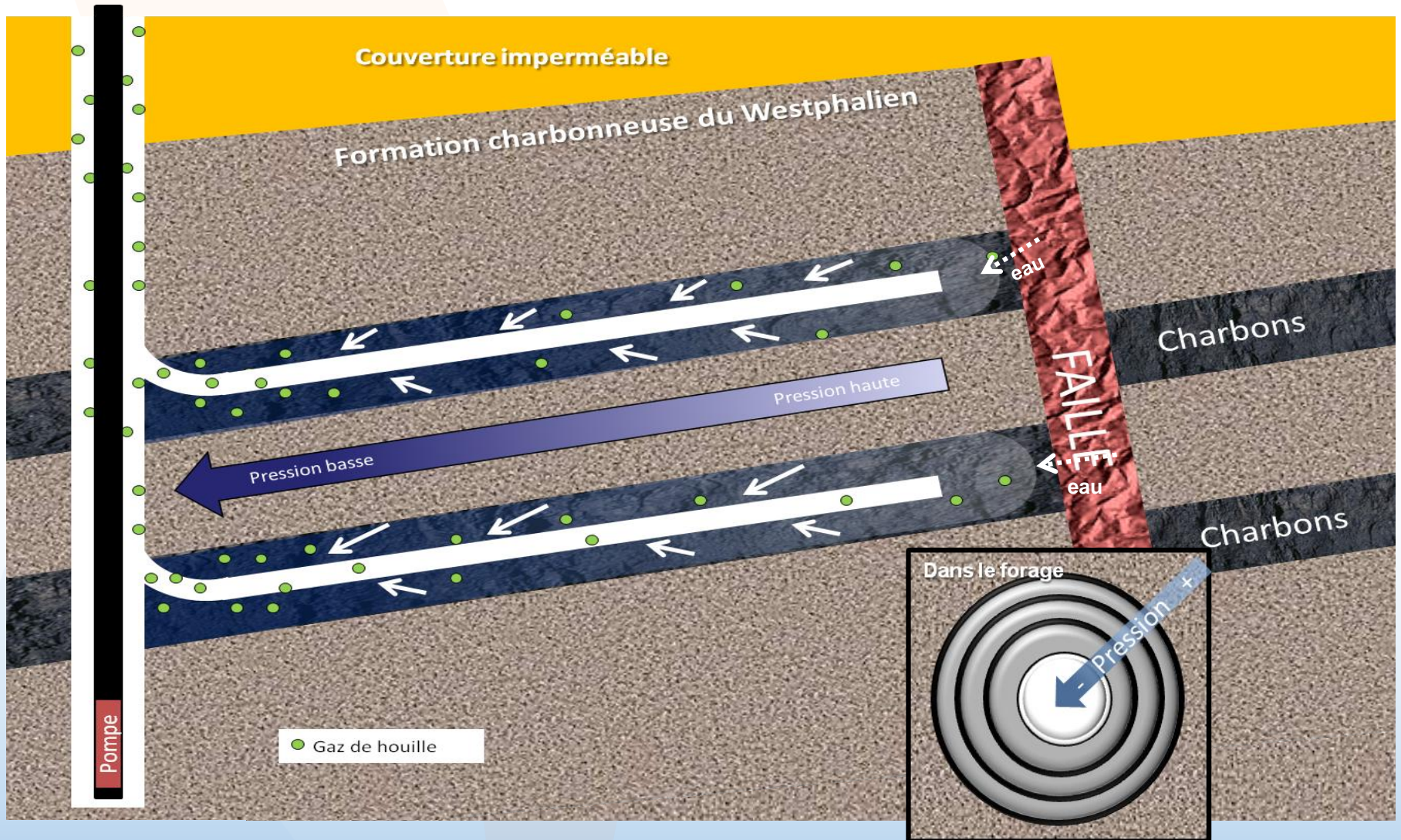
Sud

Nord



- Seules les très grandes failles du bassin affectent le Permien et les formations rocheuses sus-jacentes.
- Le Permien et le Stéphanien sont des formations très peu perméables, connues des mineurs.

# Communication entre charbons et failles

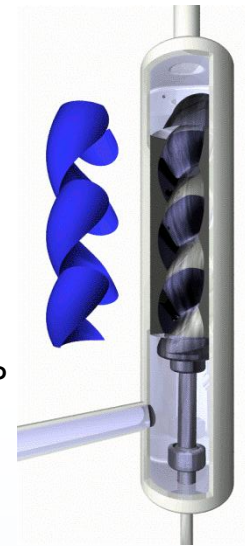


**Le gaz s'écoule toujours des pressions hautes vers les pressions basses**

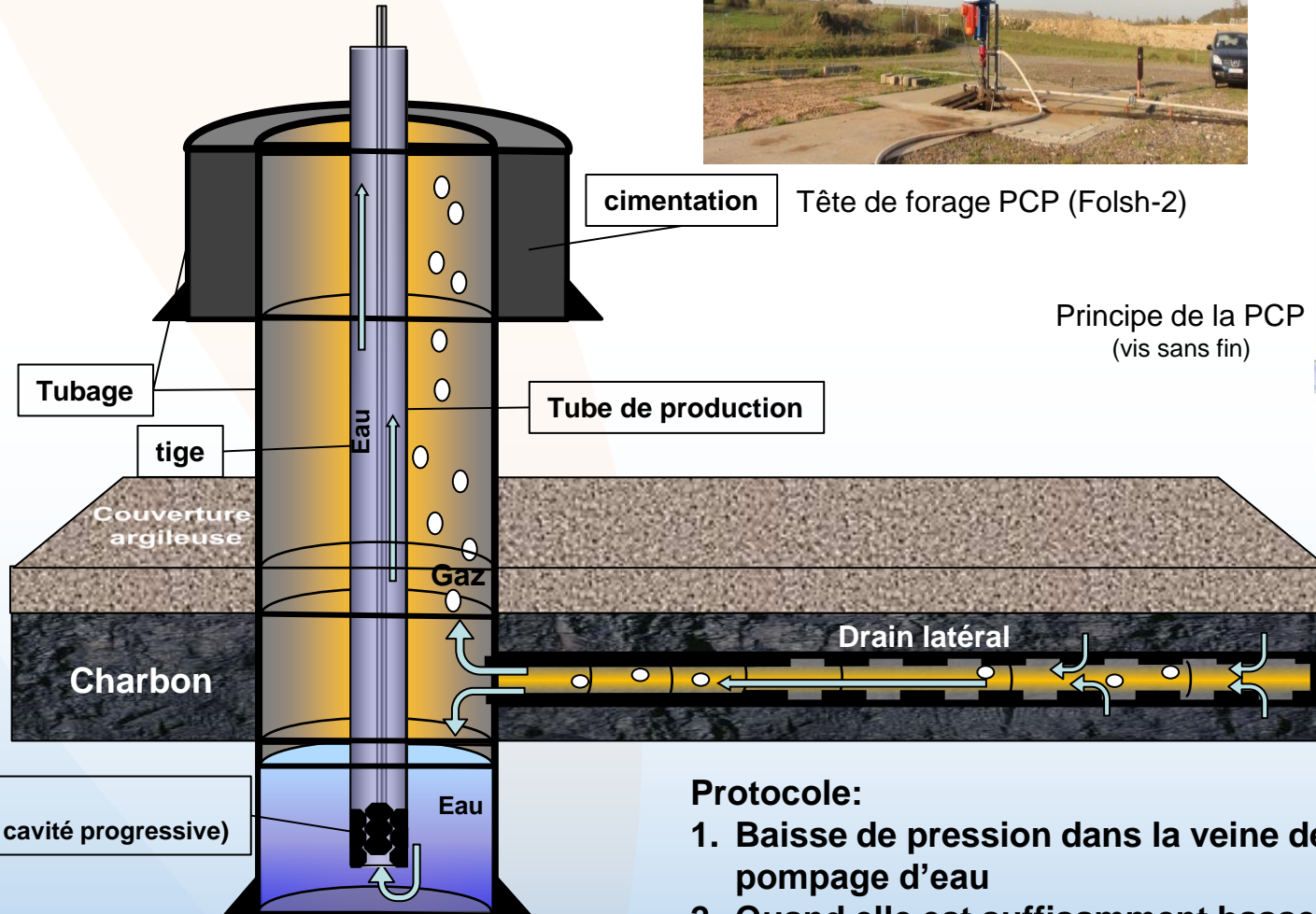
# Principe du pompage par PCP



cimentation Tête de forage PCP (Folsh-2)



Principe de la PCP  
(vis sans fin)



## Protocole:

1. Baisse de pression dans la veine de charbon par pompage d'eau
2. Quand elle est suffisamment basse, le gaz se libère
3. Le gaz remonte naturellement par le tubage

L'eau est pompée dans le tube de production  
Le gaz circule dans le tubage

- Les aquifères concernés
    - Buntsandstein
    - Muschelkalk
  - La protection des aquifères
    - Tubage des forages
    - Charbons en contact avec une faille
  - **La consommation d'eau du projet**
  - Questions - débat
-

# La consommation d'eau du projet



- D'après les tests de Folsh-2 ,chaque forage utilisera environ:
  - 400 m<sup>3</sup> d'eau en phase de forage,
  - produira 2000 m<sup>3</sup> d'eau par an.
- L'eau produite est peu minéralisée et de faible quantité.

Comparaisons diverses de consommation en eau	Volume d'eau
Piscine olympique	3000 m <sup>3</sup>
Consommation d'un hab. /an	60 m <sup>3</sup>
Entretien d'un golf haut de gamme / jour	5000 m <sup>3</sup>
Fracturation hydraulique ( <i>grands champs de gaz de schistes USA</i> )	10000 à 20000 m <sup>3</sup>

- L'eau produite est décantée en 2 temps sur site, puis reçue dans une installation habilitée à recevoir des eaux d'exhaure.

Sources tableau

Financement de la gestion des ressources en eau en France ( Jan.2012) - Ministère chargé de l'écologie – 2012

[www.economie.eaufrance.fr](http://www.economie.eaufrance.fr)



# Gaz de houille – Gaz de schistes: différences?



	Gaz de schiste	Gaz de houille
Type de roche	Roche compacte, argileuse, peu poreuse	Roche tendre, naturellement fracturée
Profondeur moyenne	Entre 2500 et 4500m	Entre 500 et 1500m
Consommation d'eau	10.000 à 20.000 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>
Fracturation	Nécessaire	Non, roche naturellement fracturée



**Merci pour votre  
attention!**

**5 Mars 2013**

- Des questions?



# Contact

---



European Gas Limited  
2 rue de Metz  
Freyming-Merlebach  
57800  
France

**Tel. :** +33 3 87 04 32 11

**Fax :** +33 3 87 91 09 97

**Web:** [www.europeangas.fr](http://www.europeangas.fr)

---