



Sainte Barbe 2025  
AFTES - CFGI - CFMR - CFMS  
« Ouvrages remarquables et évolution des pratiques »



## **Etudes et travaux sur le site électronucléaire de Penly : du choix du site aux travaux préparatoires des EPR2**

François Vaysse & Benjamin Kao – DT TEGG  
Guilhem Deveze – Direction des Programmes Nucléaires



COMITÉ FRANÇAIS DE  
GÉOLOGIE DE L'INGÉNIEUR  
ET DE L'ENVIRONNEMENT



## Des publications



À venir : « Talus Rocheux »

## Des Journées Régionales de terrain



Juillet 2025 : Suisse

## Des séances techniques, ateliers et webinaires

### 2025

Séance technique "La gestion du risque lié aux anciennes carrières de gypse : L'exemple des Buttes Chaumont et autres sites Franciliens" le 13 novembre 2025

Atelier "Modélisation géologique" le 20 mai 2025

Séance technique CFGI/AGAP "L'interprétation géologique en géophysique appliquée de subsurface" le 20 mars 2025

Séance technique CETU/CFGI "Amiante environnemental en travaux souterrains" le 30 janvier 2025

### 2024

Sainte Barbe commune CFGI-CFMR-CFMS-AFTES "Anticipation des laves torrentielles" le 10 décembre 2024

Séance technique CFGI/AGAP "Restauration des milieux : le sol" le 14 novembre 2024

Webinaire "Métamorphisme de chantier" le 20 mars 2024

À venir en 2026 :  
« Retrait trait de côte »  
« Géologie de l'ingénieur en outre-mer »

## Le prix Jean Goguel



Jury : 12 mars 2026

Ils nous soutiennent :



Nous sommes partenaires :

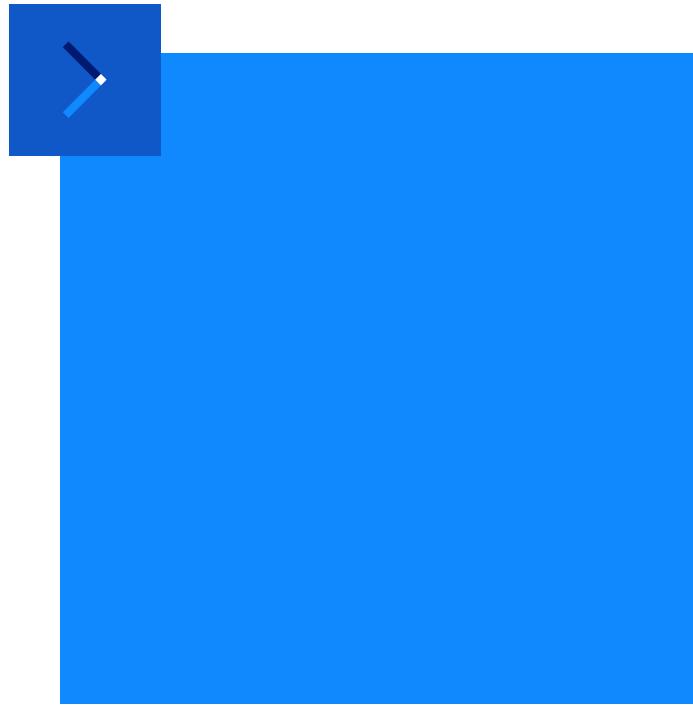
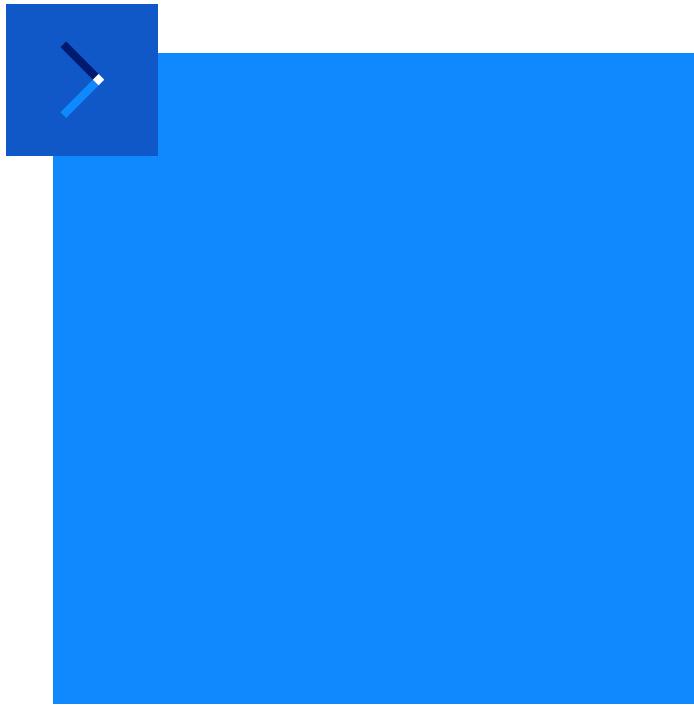


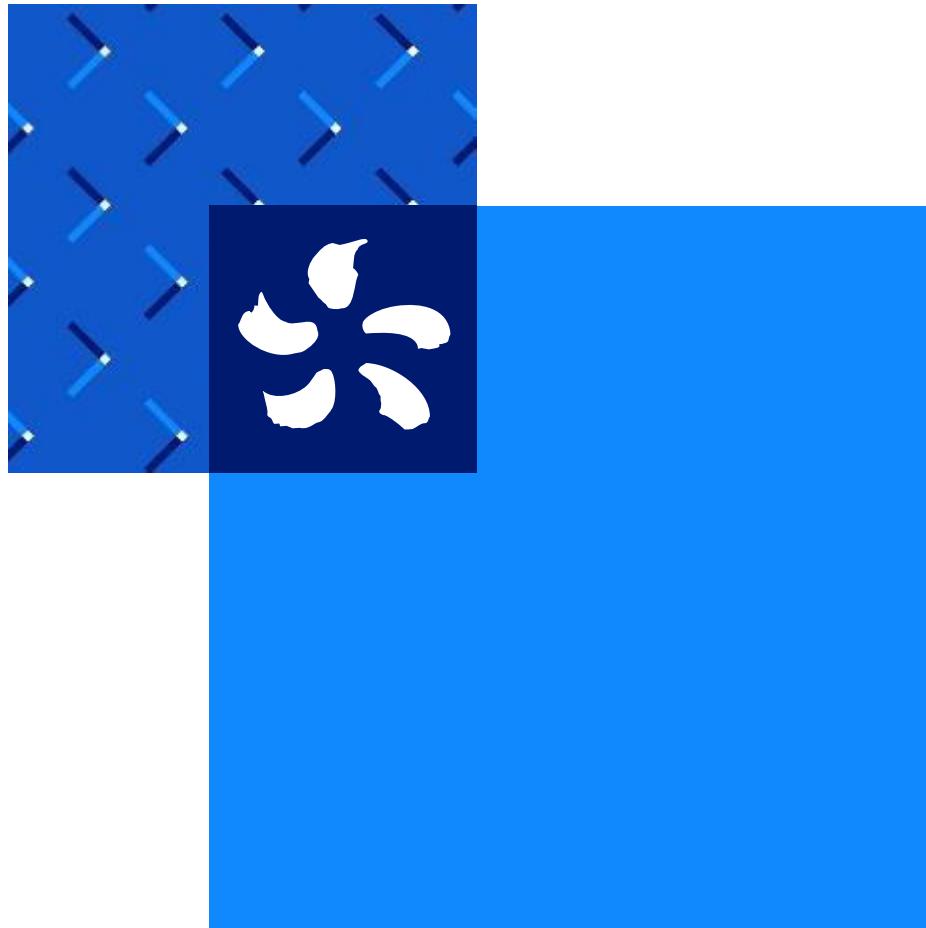
Sainte Barbe 2025  
AFTES - CFGI - CFMR - CFMS  
« Ouvrages remarquables et évolution des pratiques »  
Etudes et travaux sur le site électronucléaire de Penly  
Du choix du site aux travaux préparatoires des EPR2

1. L'histoire du site nucléaire de Penly  
2. Le programme EPR2

3. Le contexte géologique  
4. Les travaux d'Aménagement de site

5. Les ouvrages de rejet en mer  
6. La première année de travaux préparatoires EPR2 en vidéo (4 min)





1.

L'histoire du site  
nucléaire de Penly



©AFP - Joël SAGET

1982-1992  
Construction et mise en service  
de Penly 1-2  
P'4 – 2\*1330 MW



1992-1994  
Terrassement des emprises  
des tranches 3-4, et  
construction des murs poids  
des salles des machines  
N4 – 2\*1450 MW

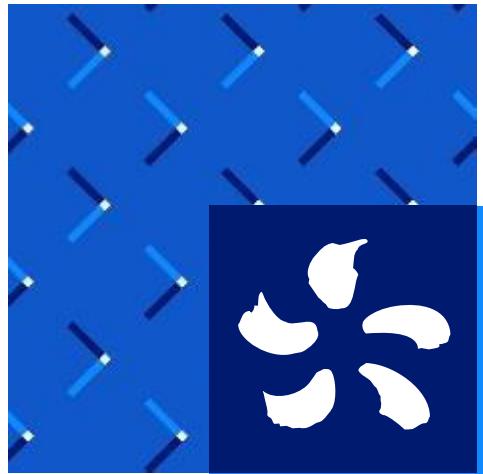




2009-2011  
Projet Penly3  
EPR - 1630 MW



Depuis 2024, travaux  
préparatoires (EIFFAGE)  
EPR2 - 2\*1670 MW



2.

## Le programme EPR2

# Programme EPR2

EDF propose d'engager un programme industriel nucléaire basé sur la construction de trois paires d'EPR2 et ainsi renouer avec les pratiques qui ont fait le succès du parc nucléaire existant.

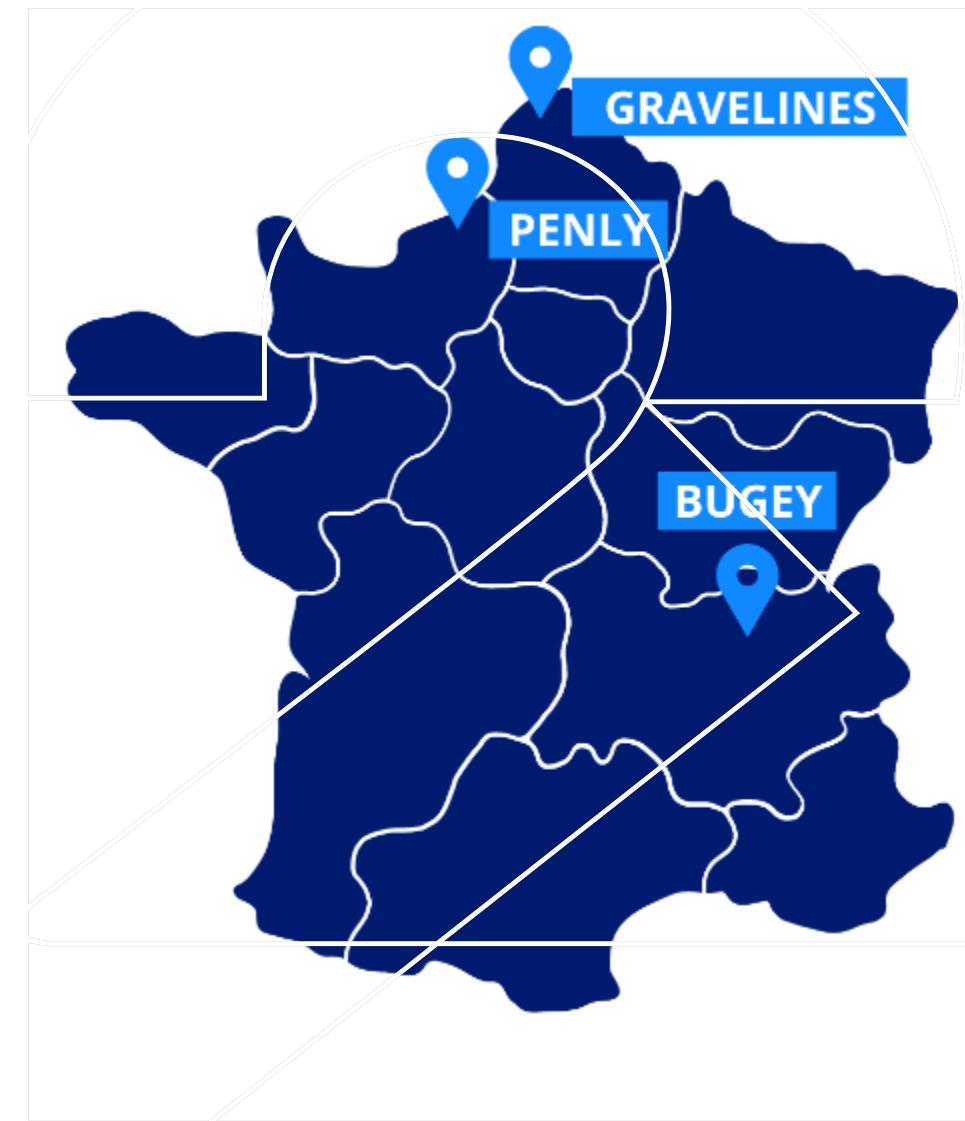
**3 paires de réacteurs**  
EPR2, pour une puissance installée supplémentaire de **10 GWe**

**Au moins 60 ans** de production d'électricité bas carbone

**1 kWh =**  **4 g de CO<sub>2</sub>**

Chaque kWh produit par le parc nucléaire français exploité par EDF émet l'équivalent de 4 g. de CO<sub>2</sub>, selon l'analyse du cycle de vie (ACV) réalisée par EDF<sup>2</sup>, à comparer aux énergies fossiles qui émettent entre 400 et 1000 g de CO<sub>2</sub>.

Un horizon de mise en service en **2038** pour la première paire et au milieu des années **2040 pour la troisième**



# Fiche d'identité EPR2 Penly

La paire d'EPR2 Penly produira chaque année l'équivalent de 100% de la consommation électrique (2021) de la région Normandie.



## CHIFFRES CLES EMPLOI

Environ **8 500** recrutements locaux sur les 10 prochaines années

**+ de 100**  
métiers  
différents

**+ de 8 000** salariés  
au pic d'activité

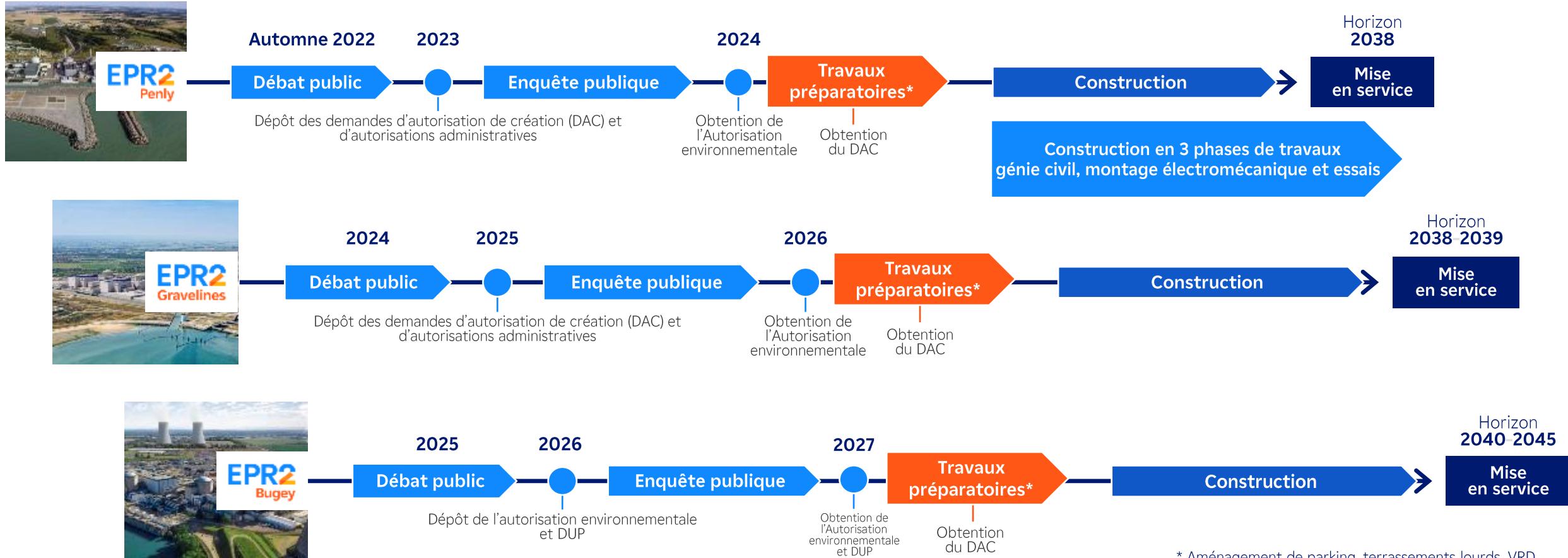
## CHIFFRES CLES CHANTIER

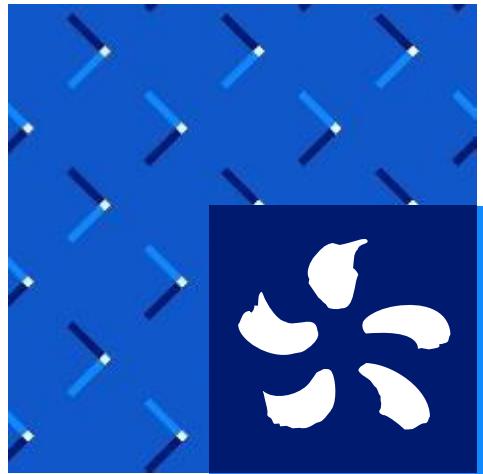
**+ 20 000 tonnes** de charpentes métalliques

**+ de 2,25 millions** de tonnes de granulat

**+ de 171 000 tonnes** de ferraillage

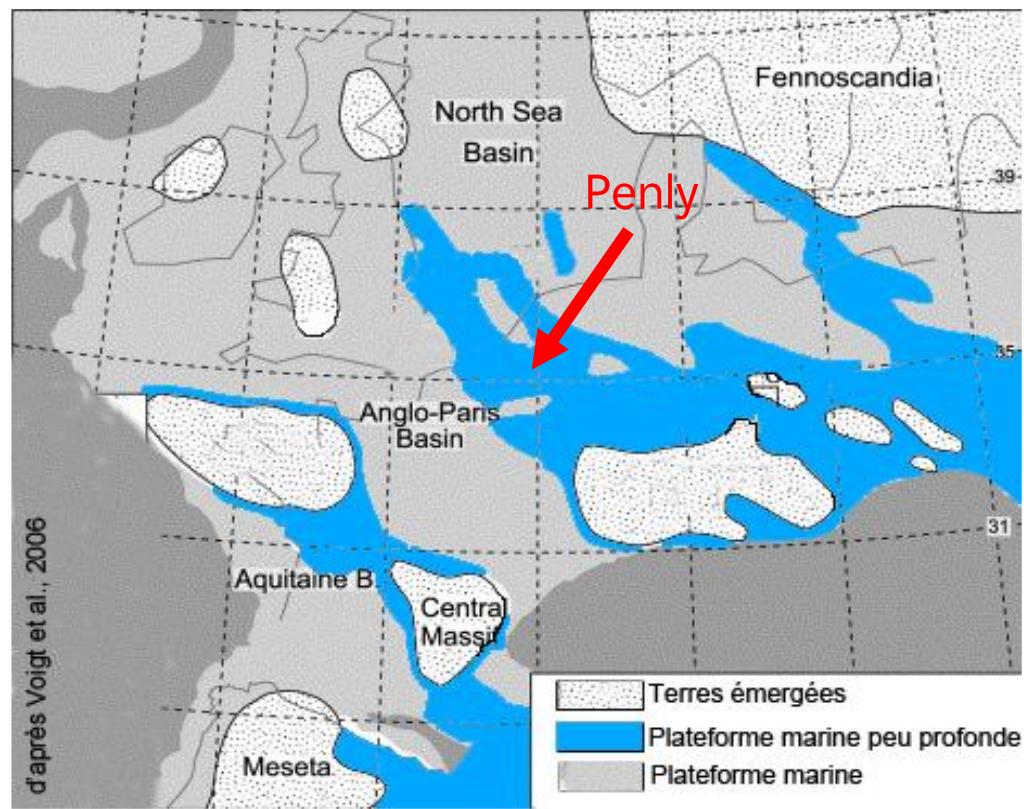
# Un programme par paire pour un effet d'échelle et d'apprentissage maximisé





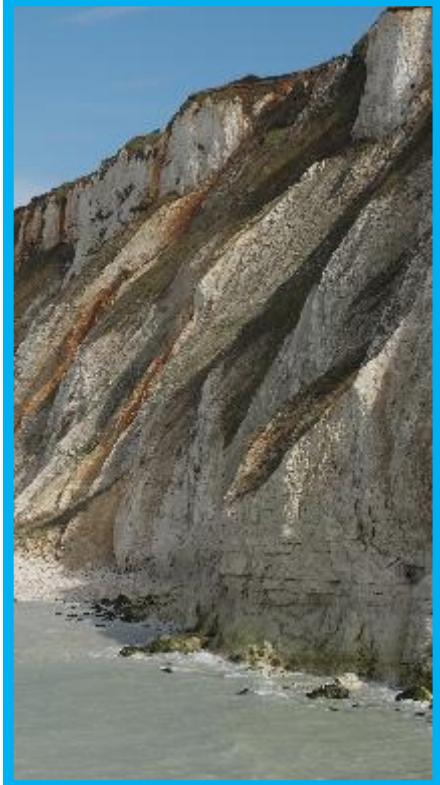
3.

## Le contexte géologique

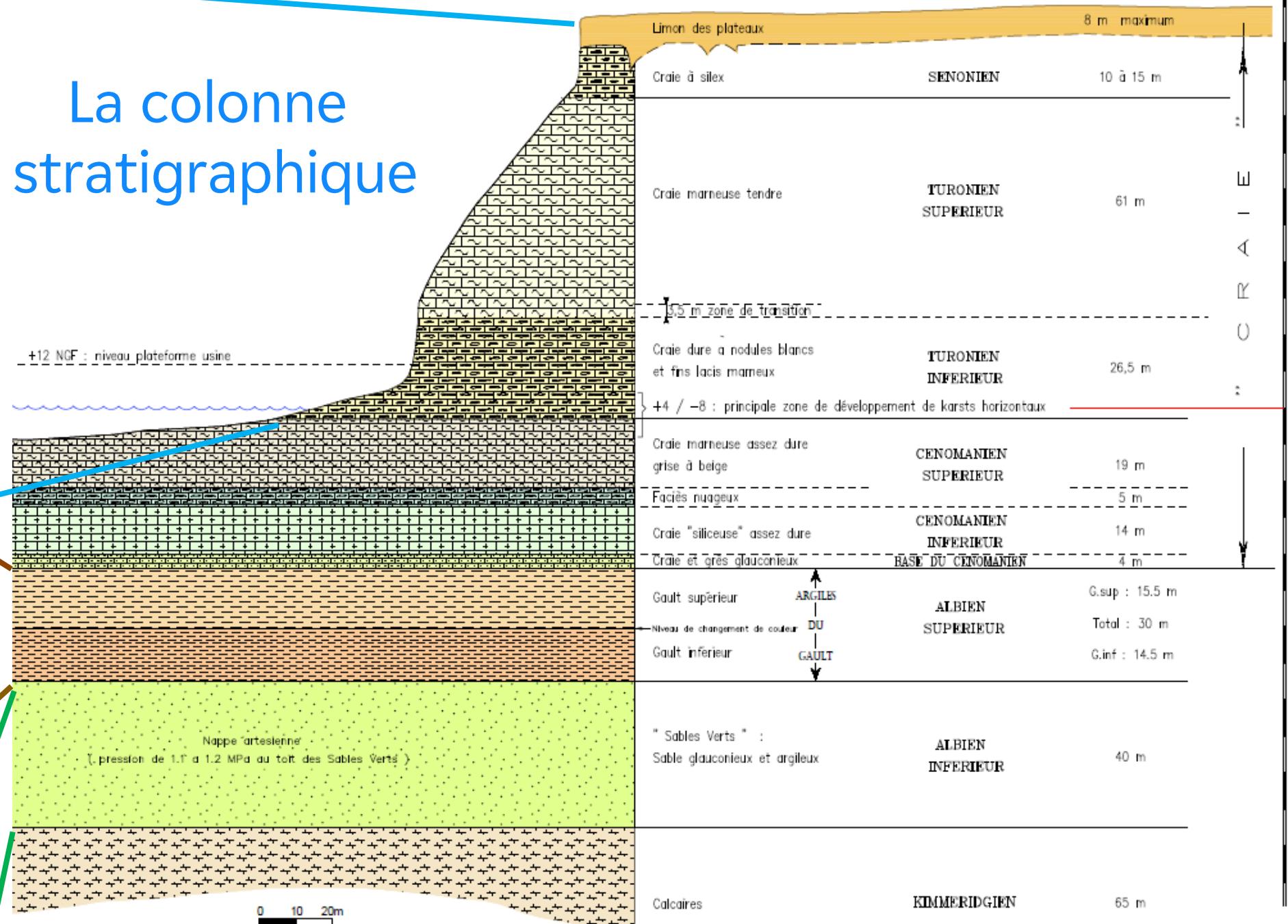


## La mer de la craie au Crétacé



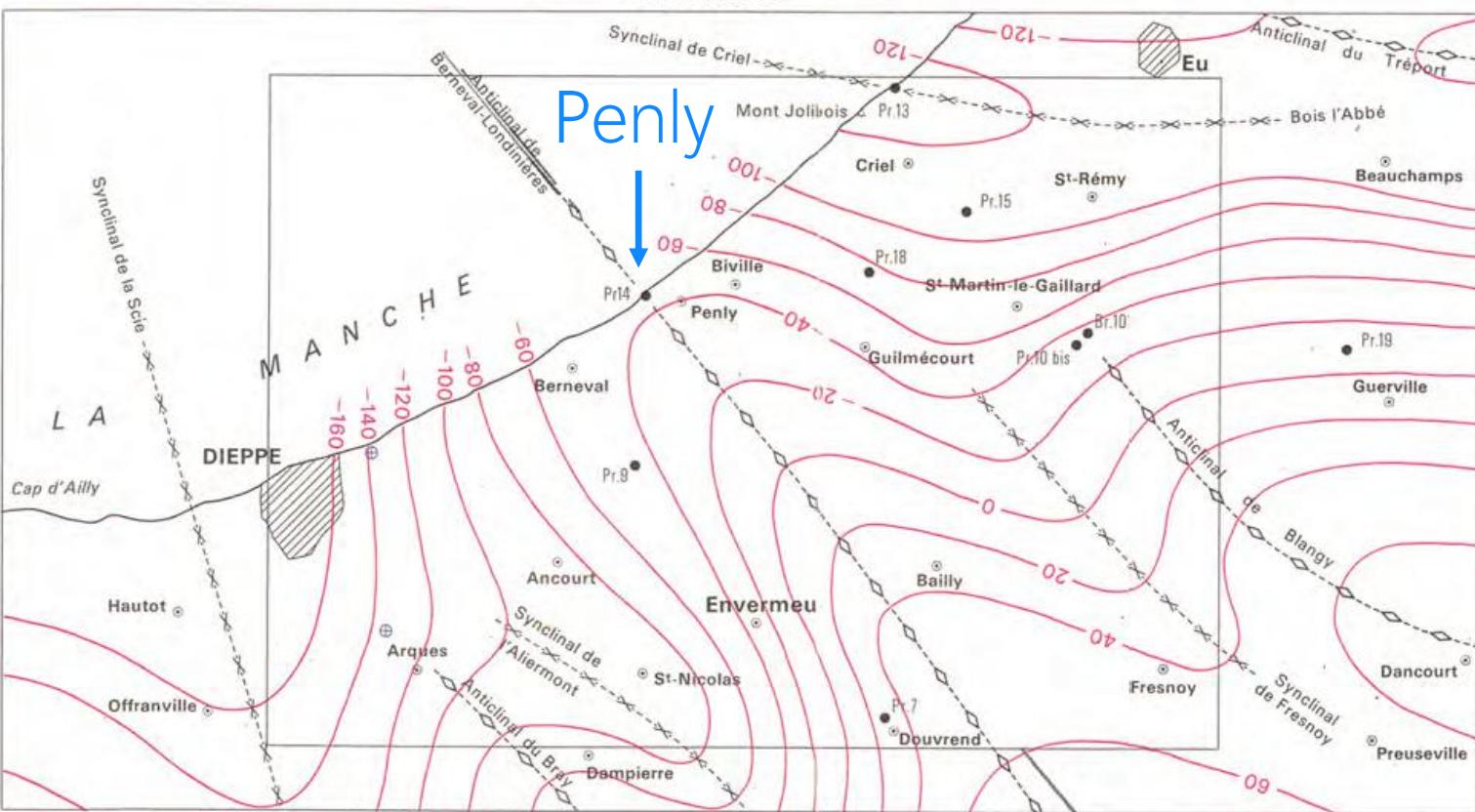


# La colonne stratigraphique

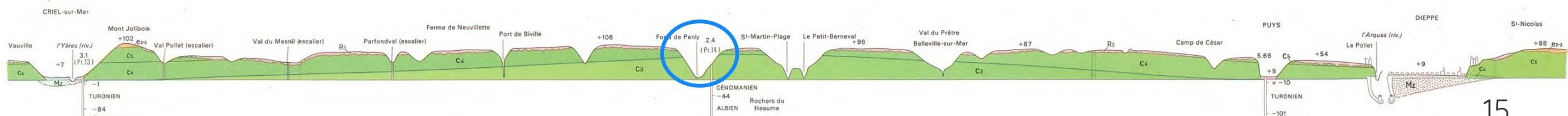
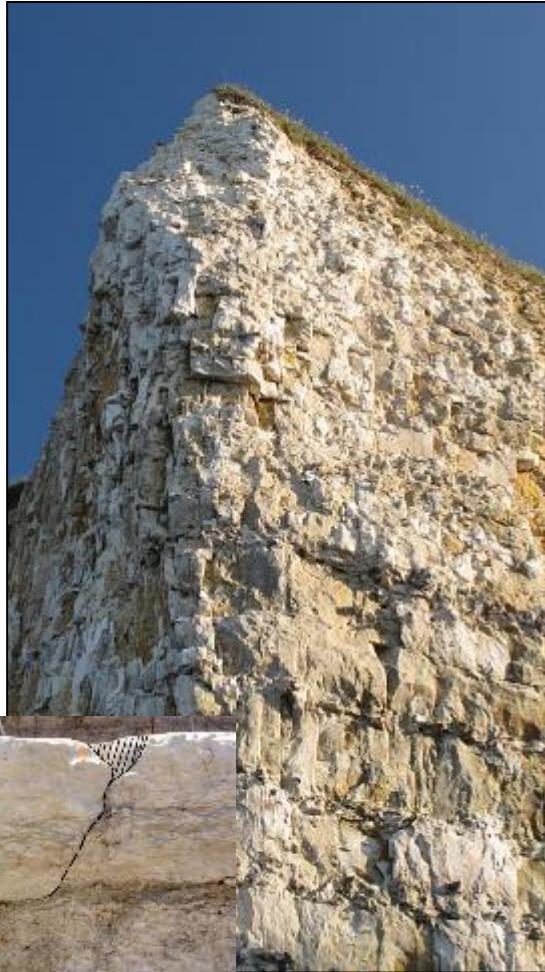


# Le modèle structural

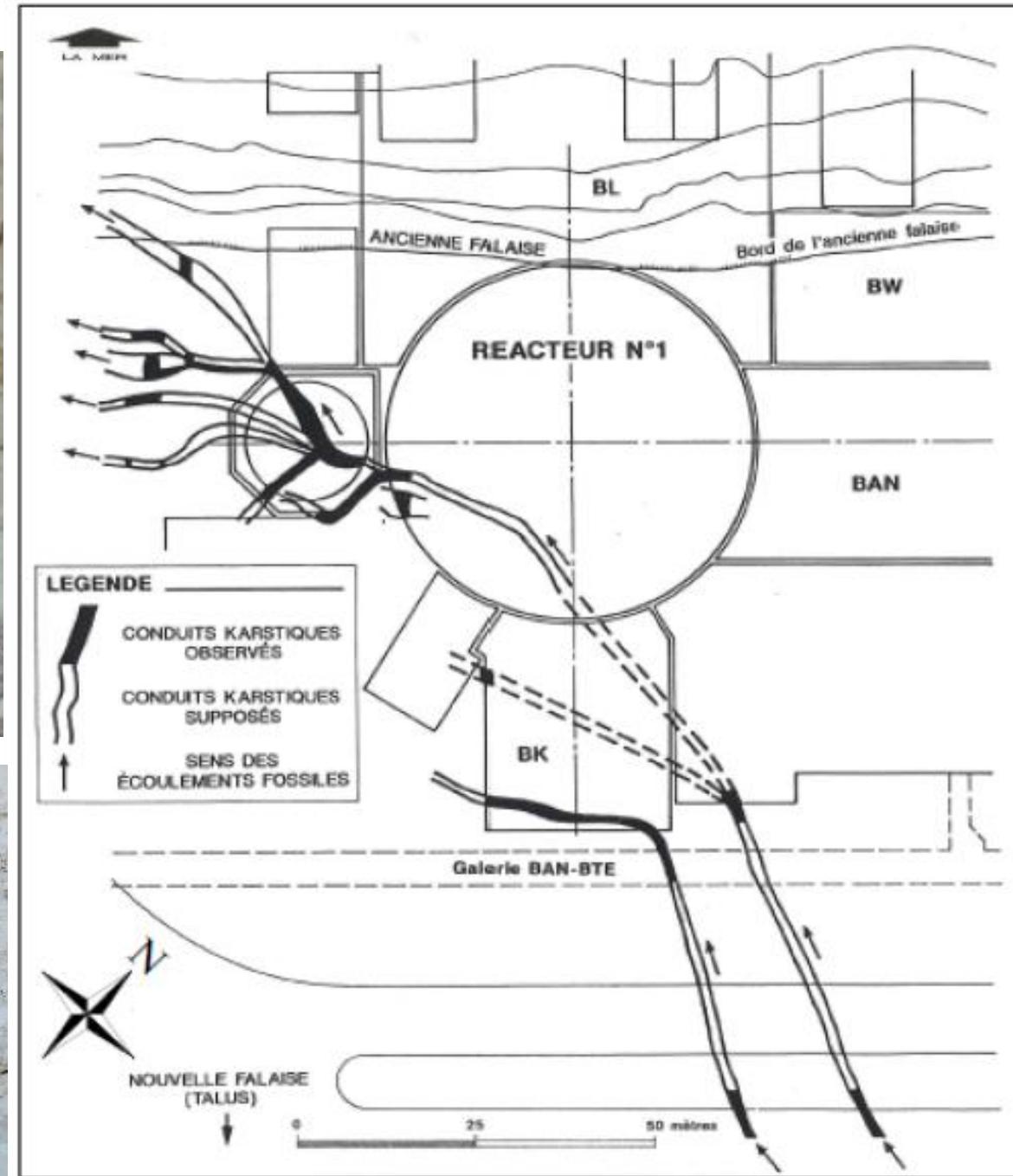
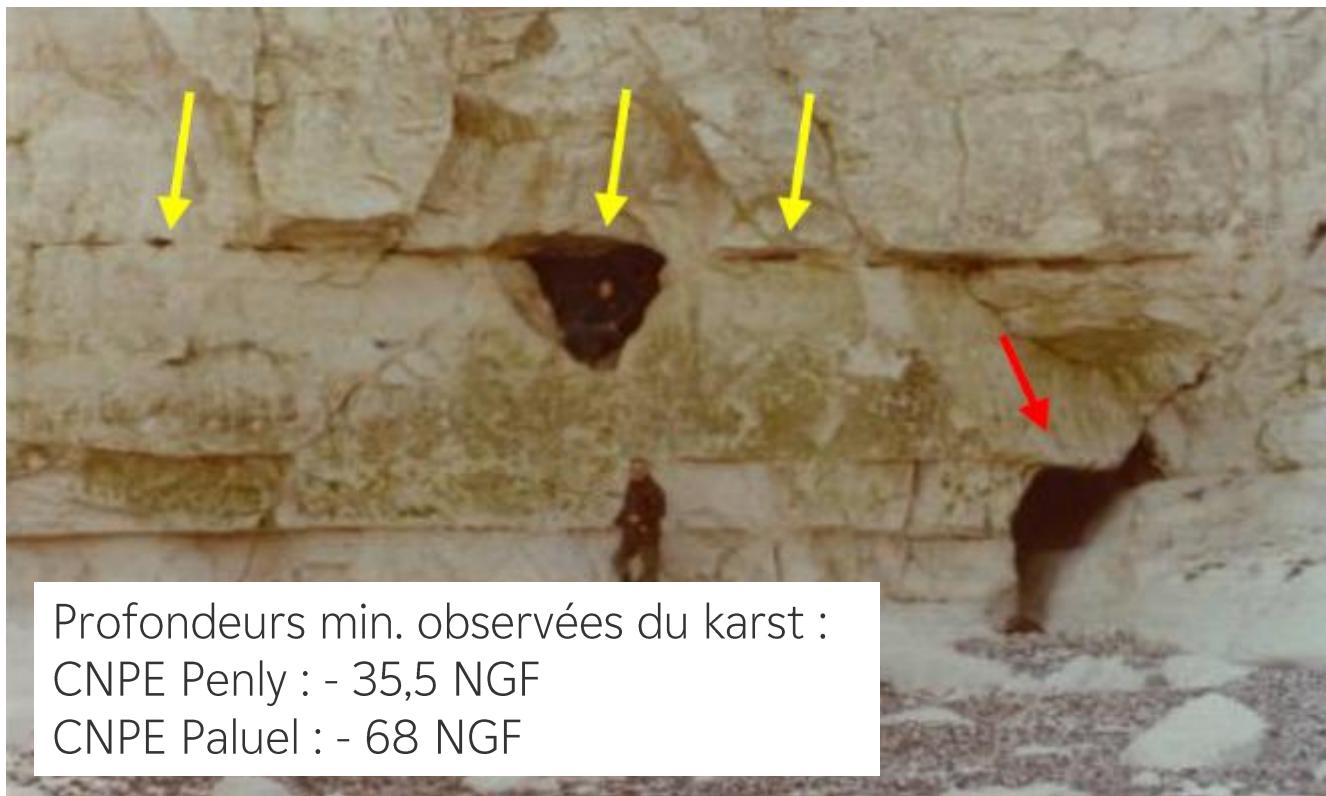
Isobathes du toit du Gault permettant d'imager l'anticlinal de Berneval-Londinières



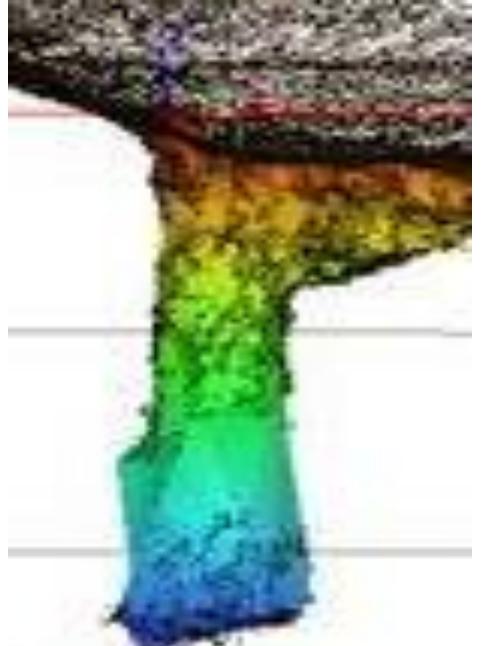
Plissement à l'origine d'une fracturation d'extrados de plis (essentiellement normale et parfois décrochante)



# Une fondation modérément karstifiée



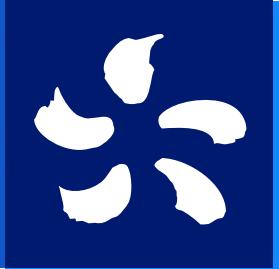
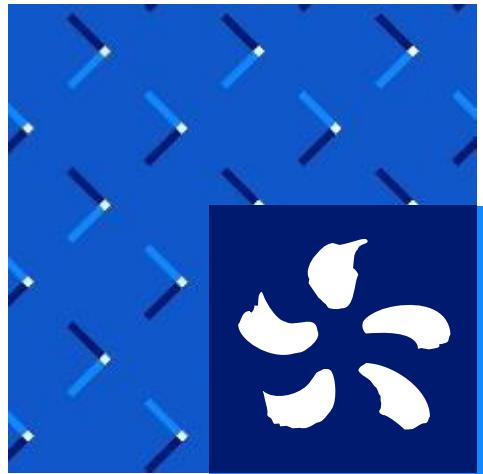
# Les marnières en partie haute de falaise



Puits d'entrée



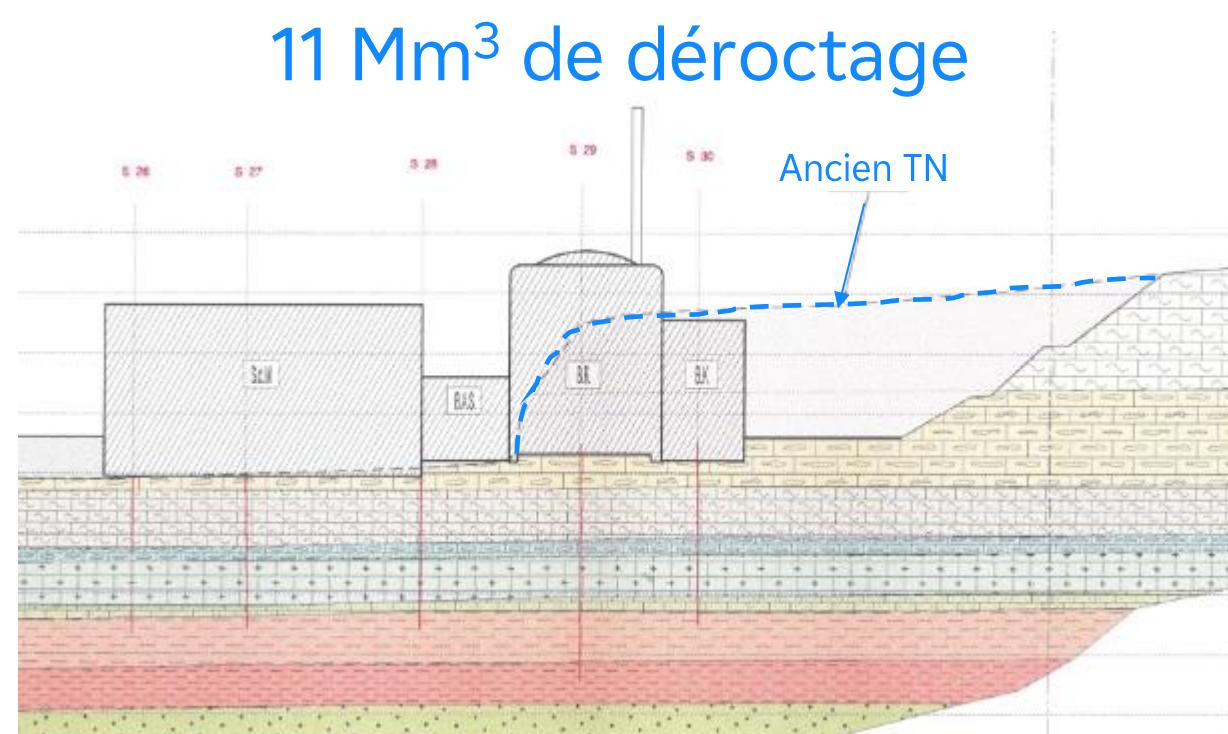
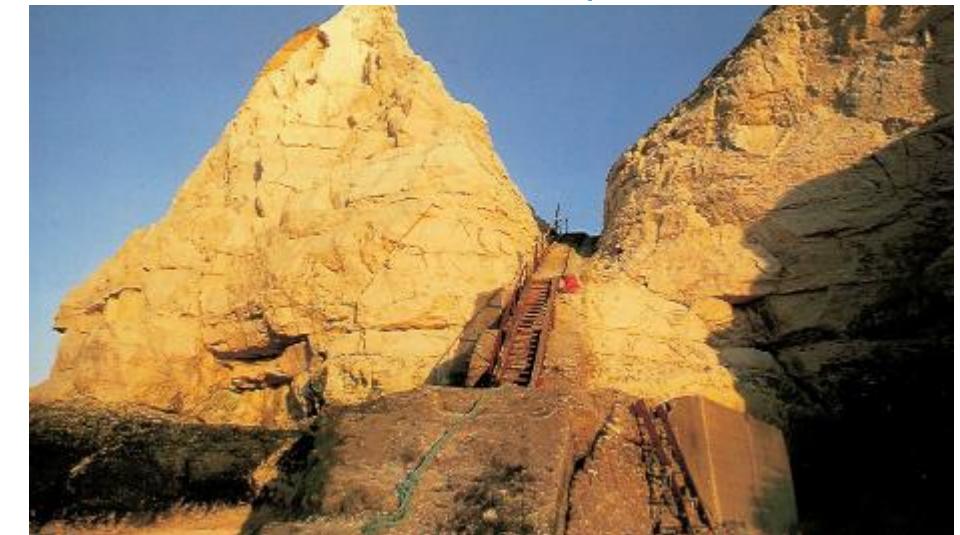
Pilier



4.

Les travaux  
d'aménagement de site

# 1980-1982 Penly 1-2 Les travaux de terrassement en grande masse (permettant dès l'origine du projet d'accueillir 4 réacteurs)



# A partir de 2024 - Les travaux de terrassement des 2 réacteurs EPR2





2 Mm<sup>3</sup> à terrasser  
au niveau des blocs usines



Démolition des murs poids béton  
des tranches 3-4 N4

**Hitachi  
EX2000**

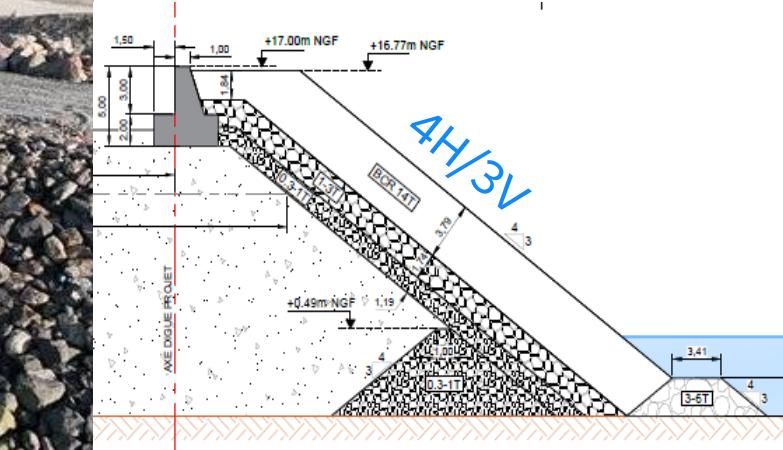


A large white Caterpillar D11 bulldozer is shown from a front-three-quarter angle, parked on a paved surface. The machine features a white cab with a red safety cage, a white body with black and red stripes along the side, and a white track. To the left of the bulldozer stands a tall vertical flag with horizontal stripes in red, white, and black. To the left of the flag, another smaller flag is partially visible, showing the 'CAT' logo. The background consists of a bright blue sky with scattered white clouds.

A white Liebherr 9100 crawler excavator is shown working on a construction site. The machine has a long boom and is positioned on a dirt mound. The text "Liebherr 9100" is overlaid at the bottom of the image.



# Les moyens mécaniques mis en œuvre



Les terrassements en grande masse de Penly 1-2 :  
des moyens mécaniques comparables, mais une  
autre époque ....



Penly 1-2 -> la collection des  
pelles POCLAIN

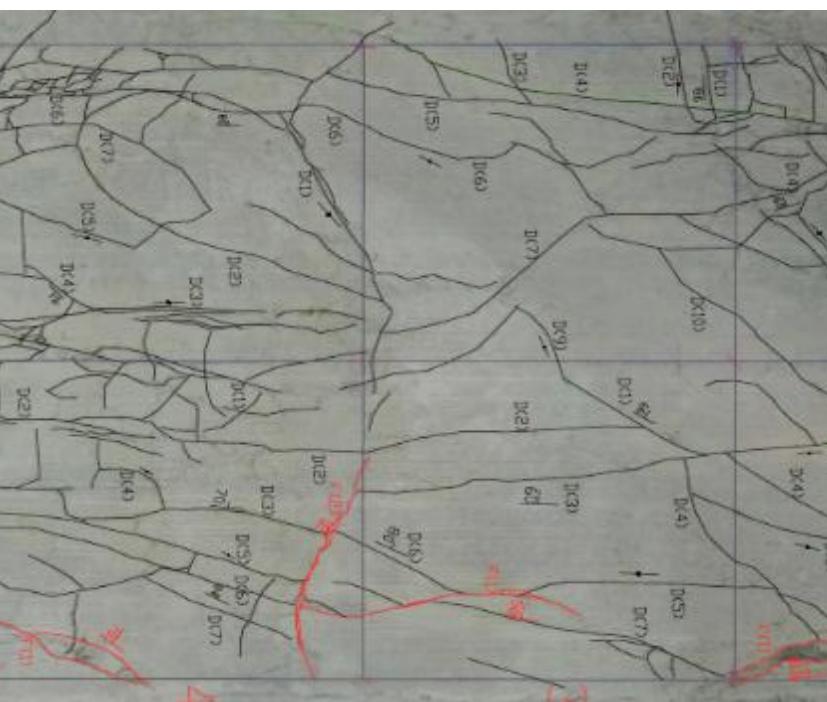
La raboteuse  
pour la craie  
dure du  
Turonien  
inférieur



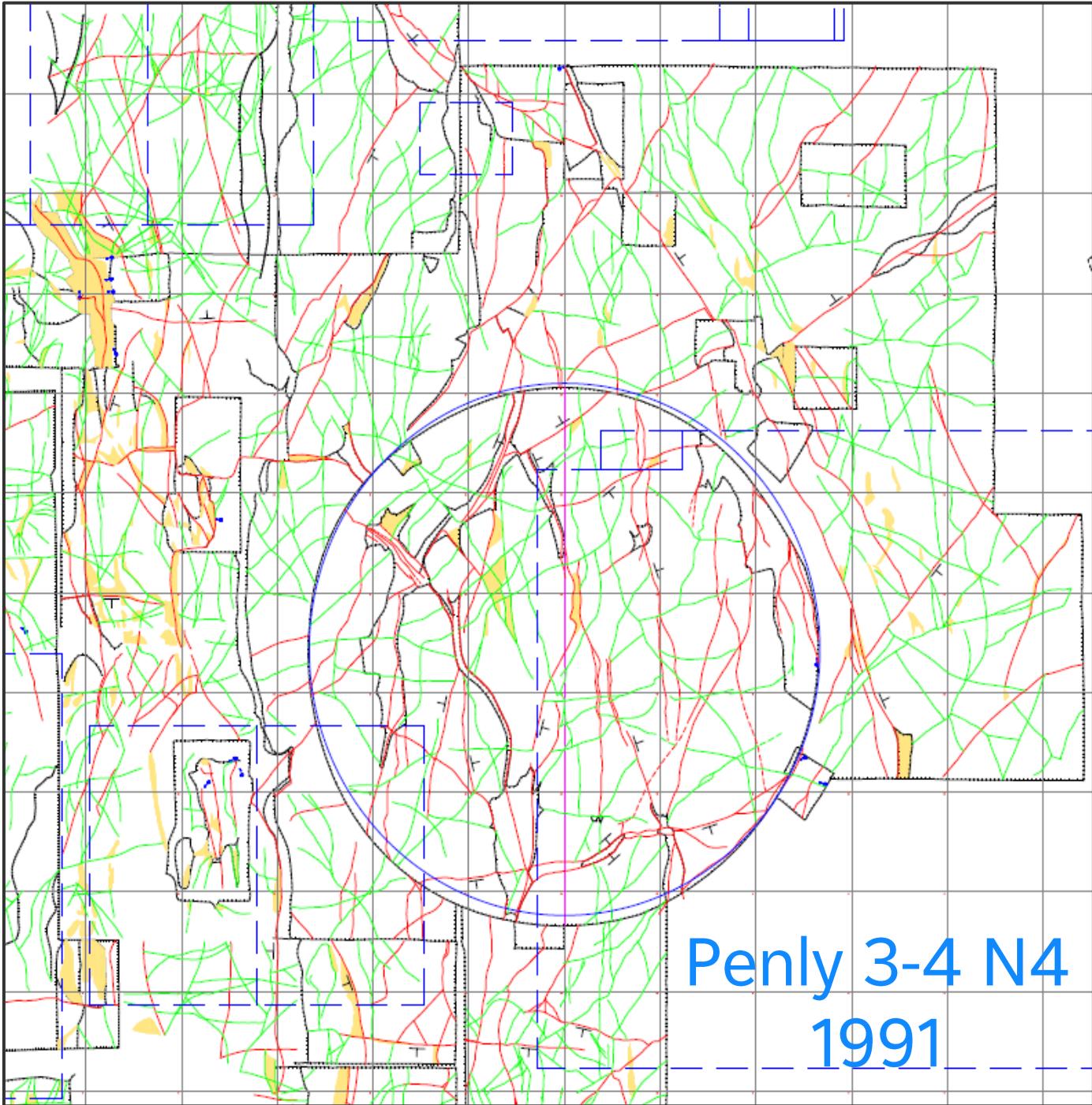
Penly 3-4  
N4 1991

La haveuse  
DTP pour  
les fouilles  
des blocs  
usines

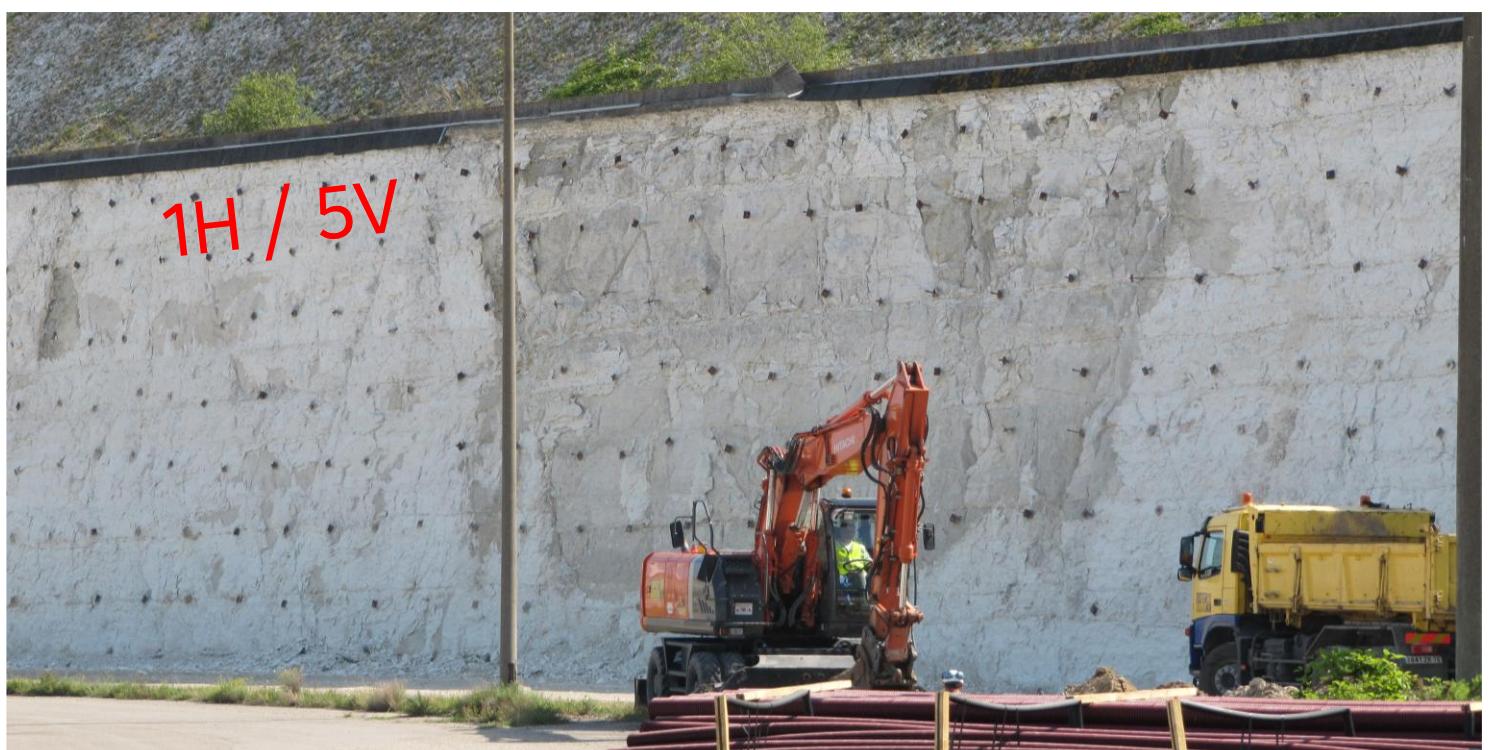
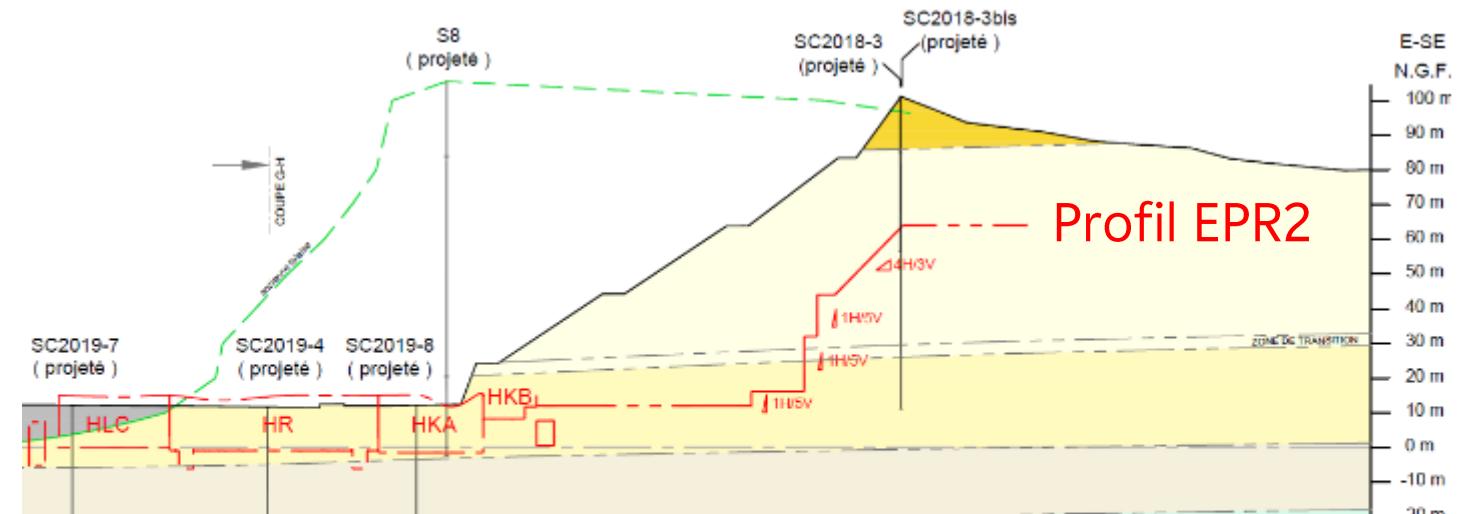




Une haute exigence  
pour la préparation  
des fonds de fouille,  
avec un processus de  
réception

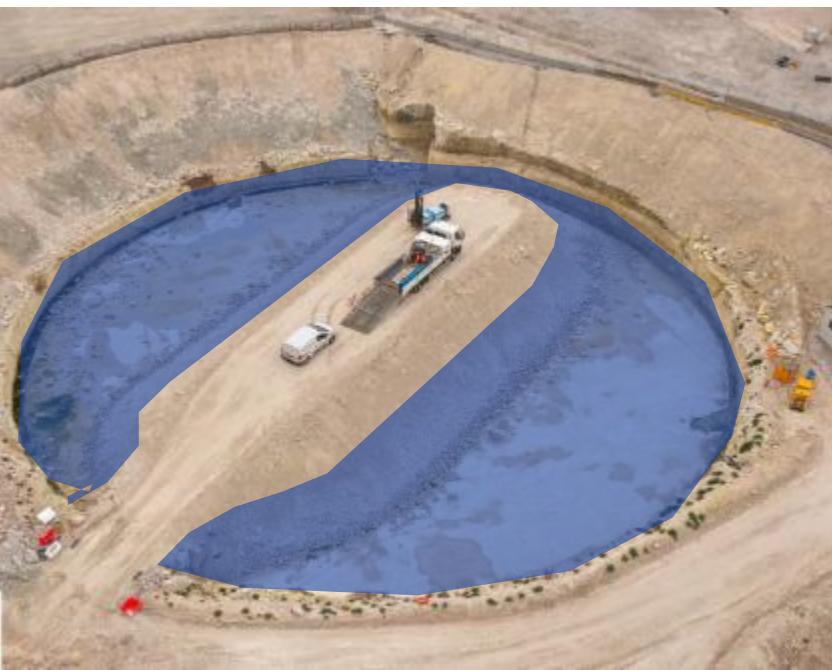


# Les travaux de reprofilage de la falaise au droit des réacteurs EPR2





## Qualification des remblais de craie de plate-forme



### Planche d'essai immergée





Qualification des remblais de fondation  
(matériaux d'import)

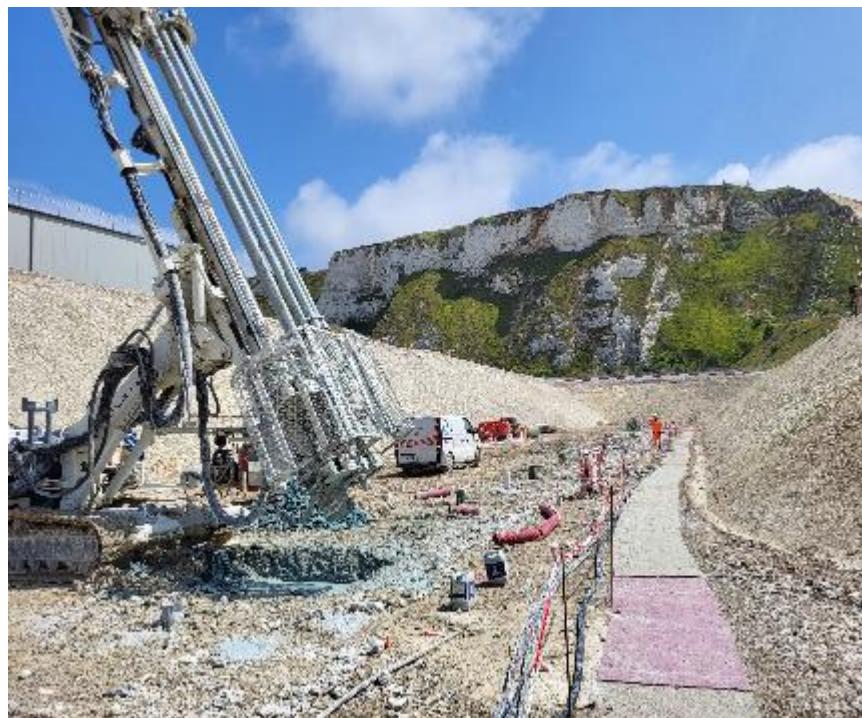
# Coupe étanche EPR2

Coupe primaire  
(env. 900 ml)

=

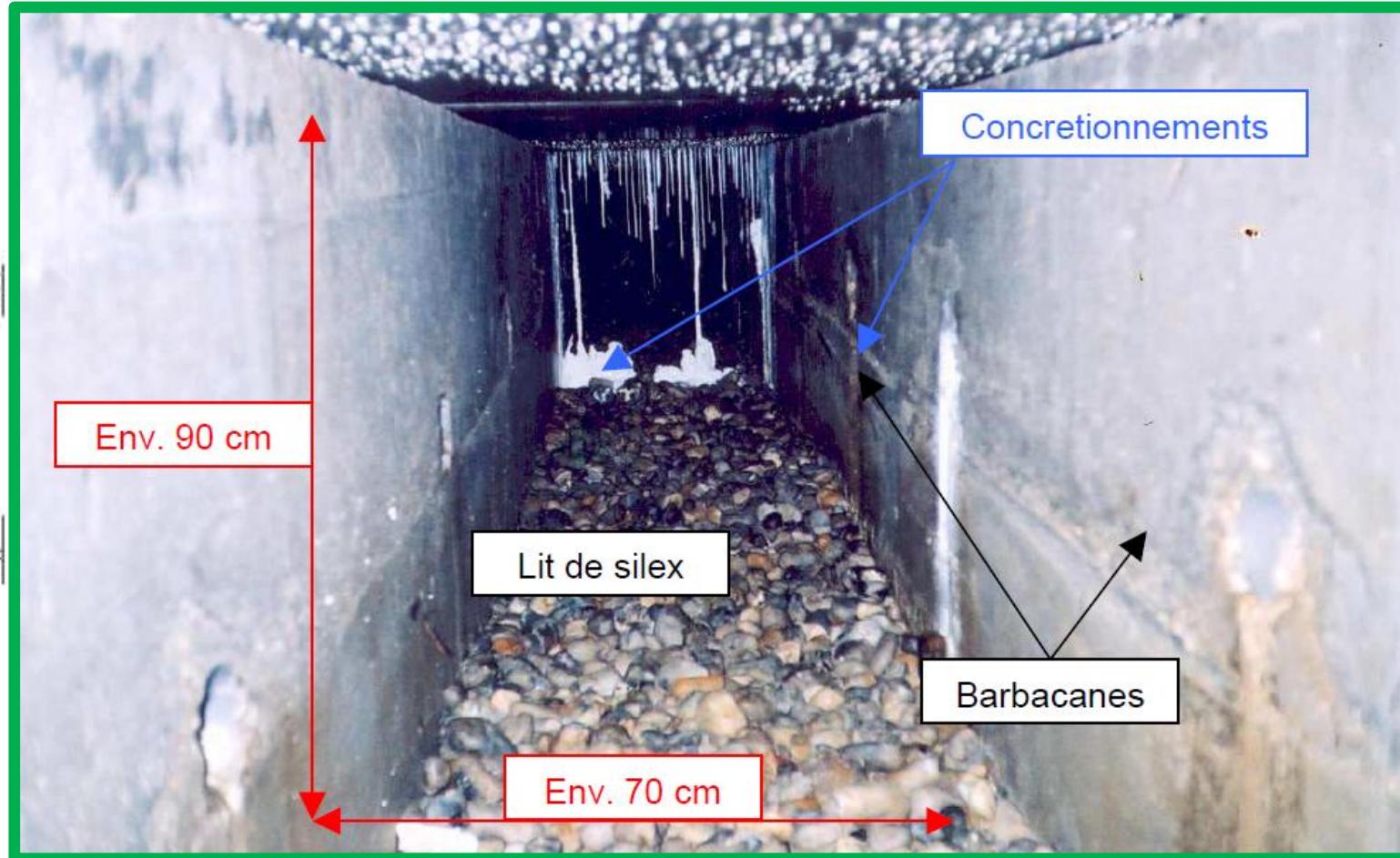
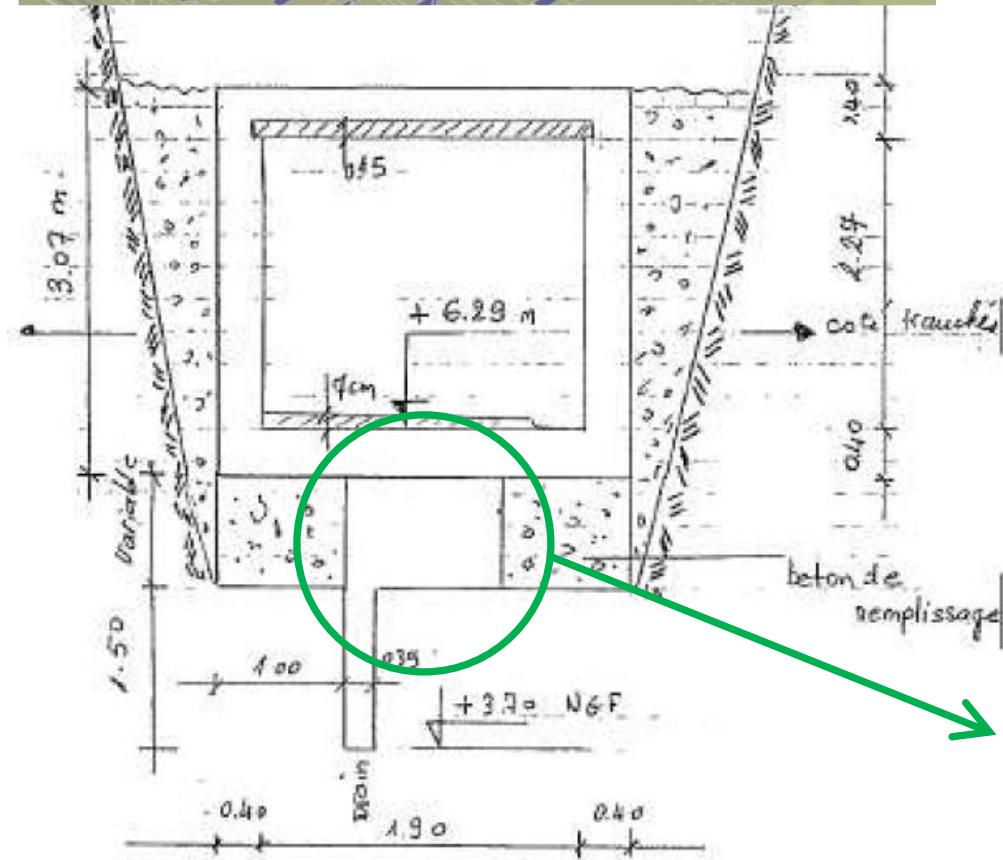
Paroi au coulis dans  
les remblais  
(0,8 m épaisseur, de  
+12 à -6 NGF)

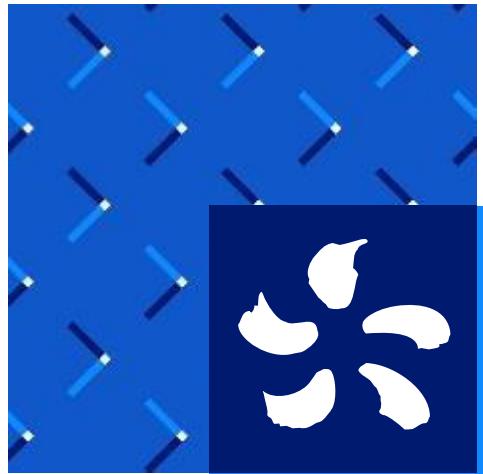
Poursuivie en  
profondeur, dans la  
craie, par un rideau  
d'injection mono-  
linéaire  
(jusqu'à -20 à -30 NGF)



# Reconstruction du principe de drainage de pied de falaise

(pour maintenir un niveau de nappe à + 5 NGF env.)



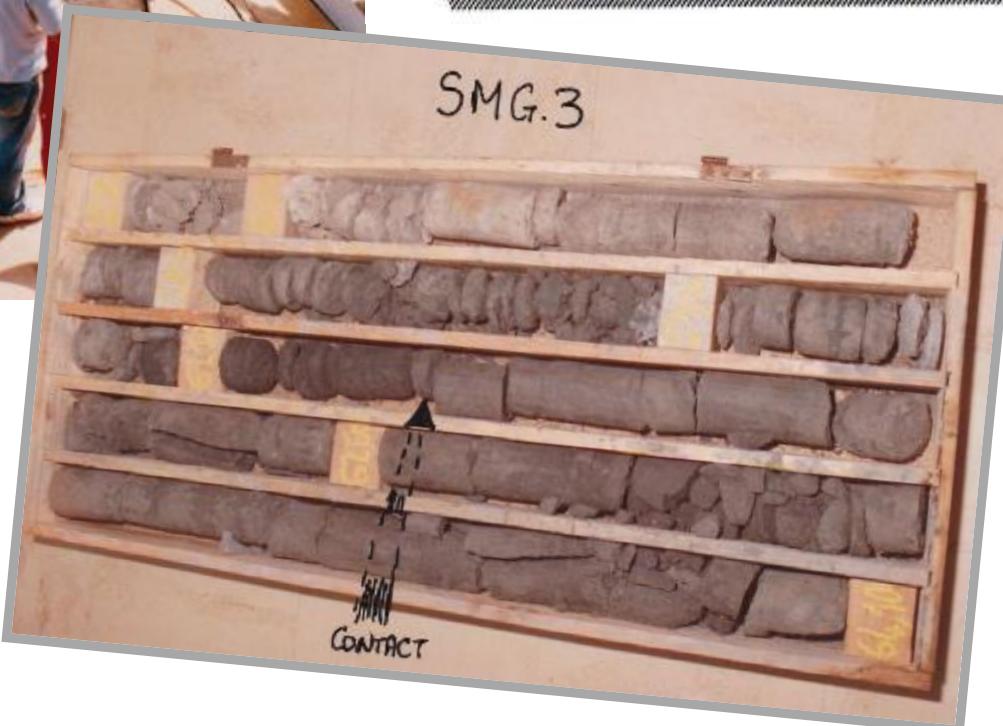
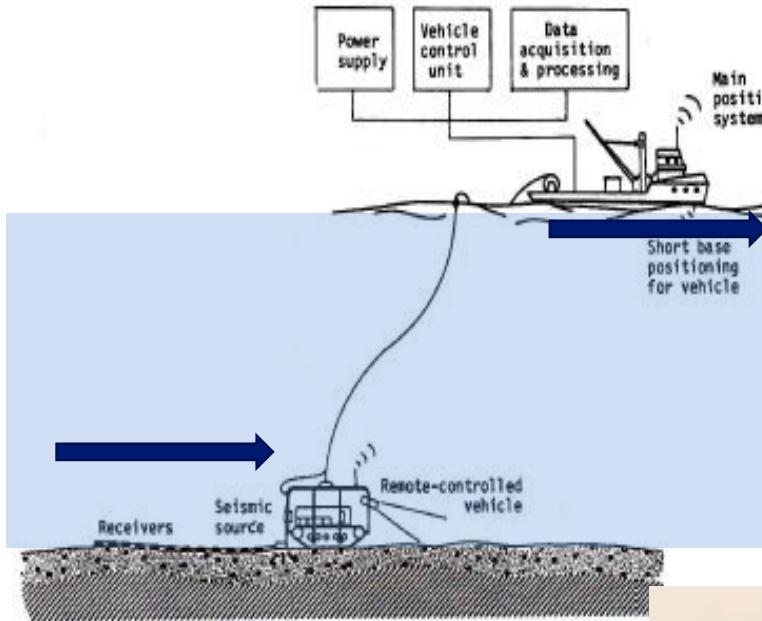


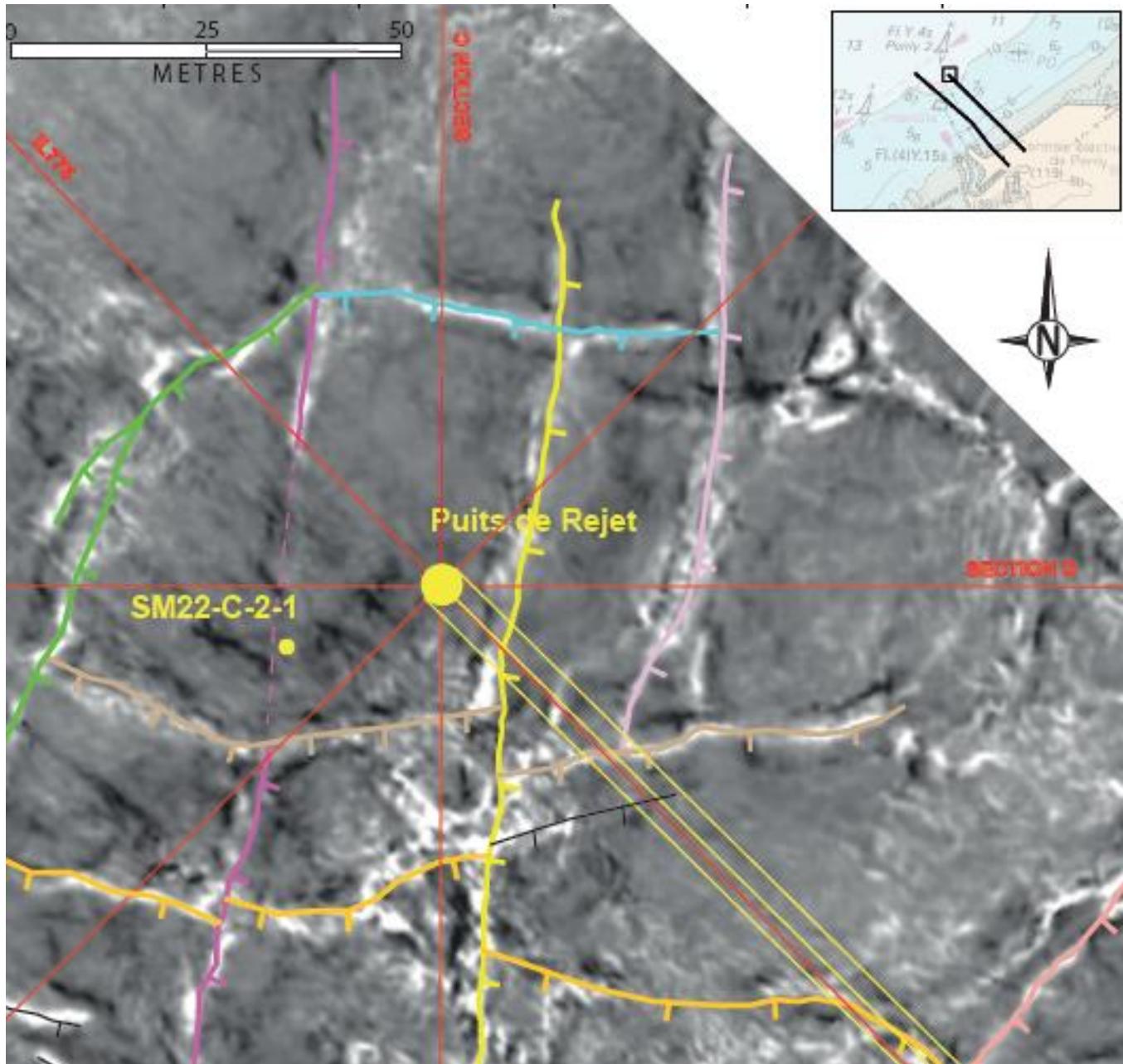
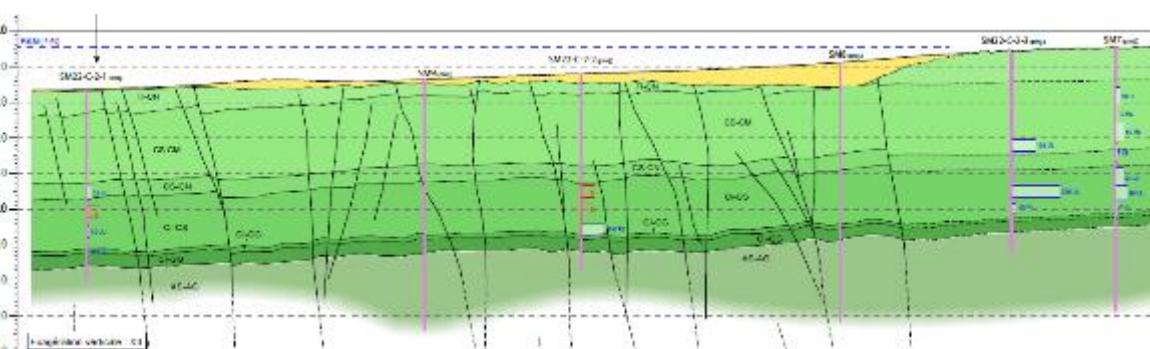
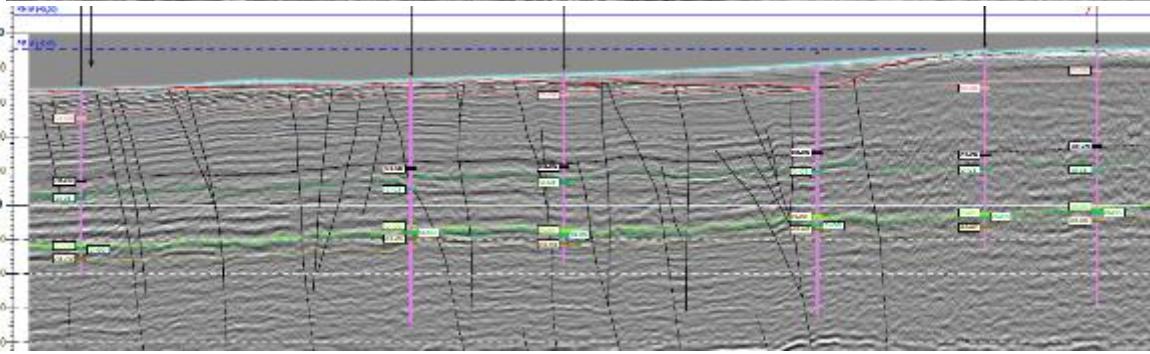
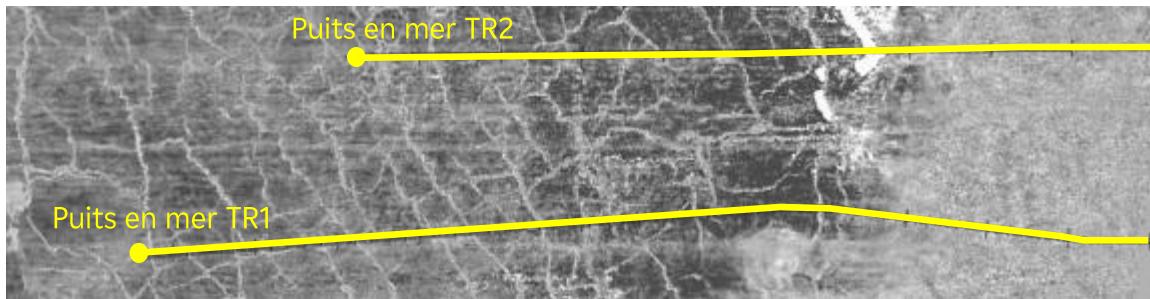
5.

Les ouvrages de rejet  
en mer

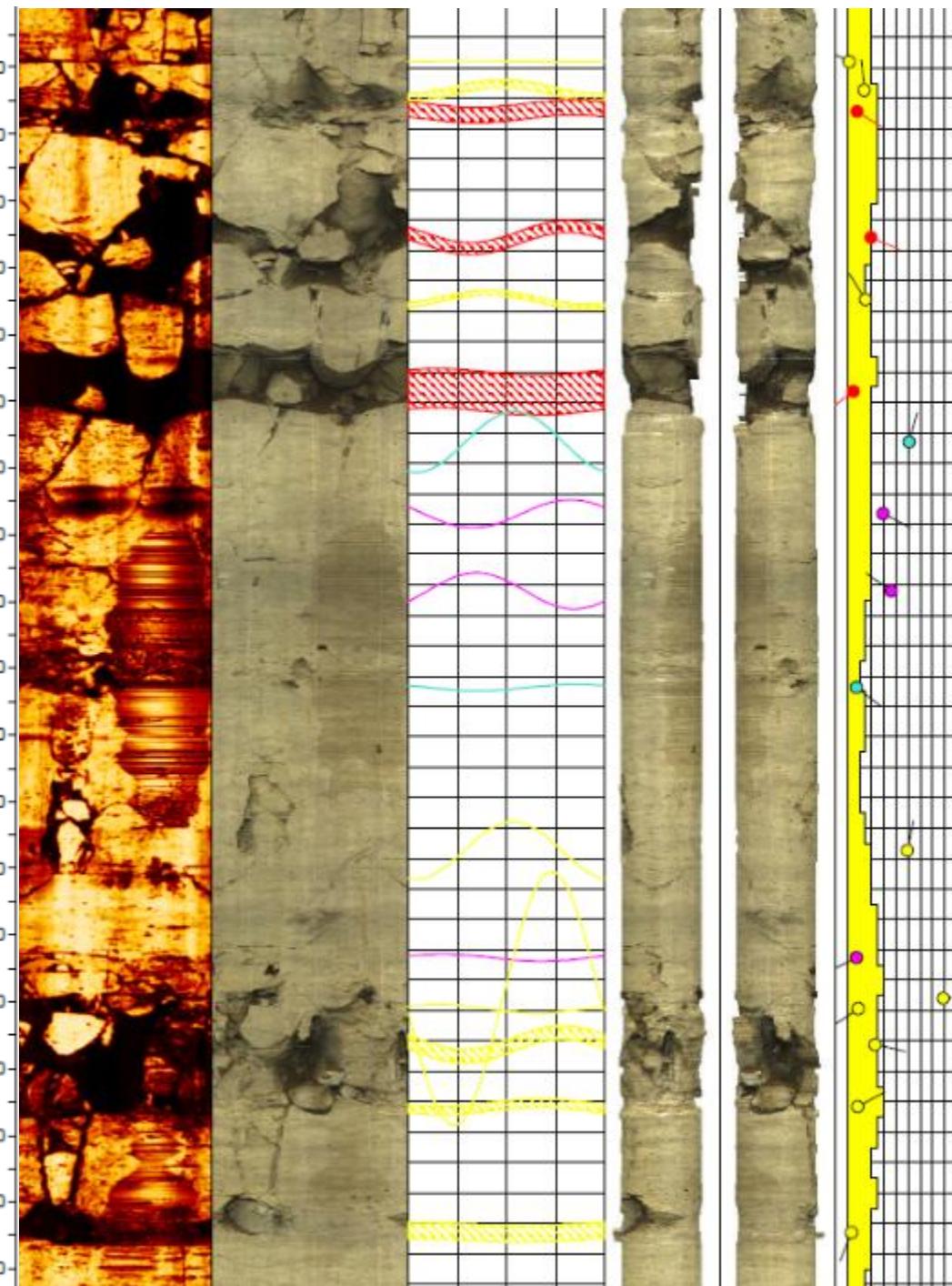
# Les moyens de reconnaissance

Penly 1-2 – Géophysique  
SHRIMP (sismique réfraction)  
et sondages carottés en mer



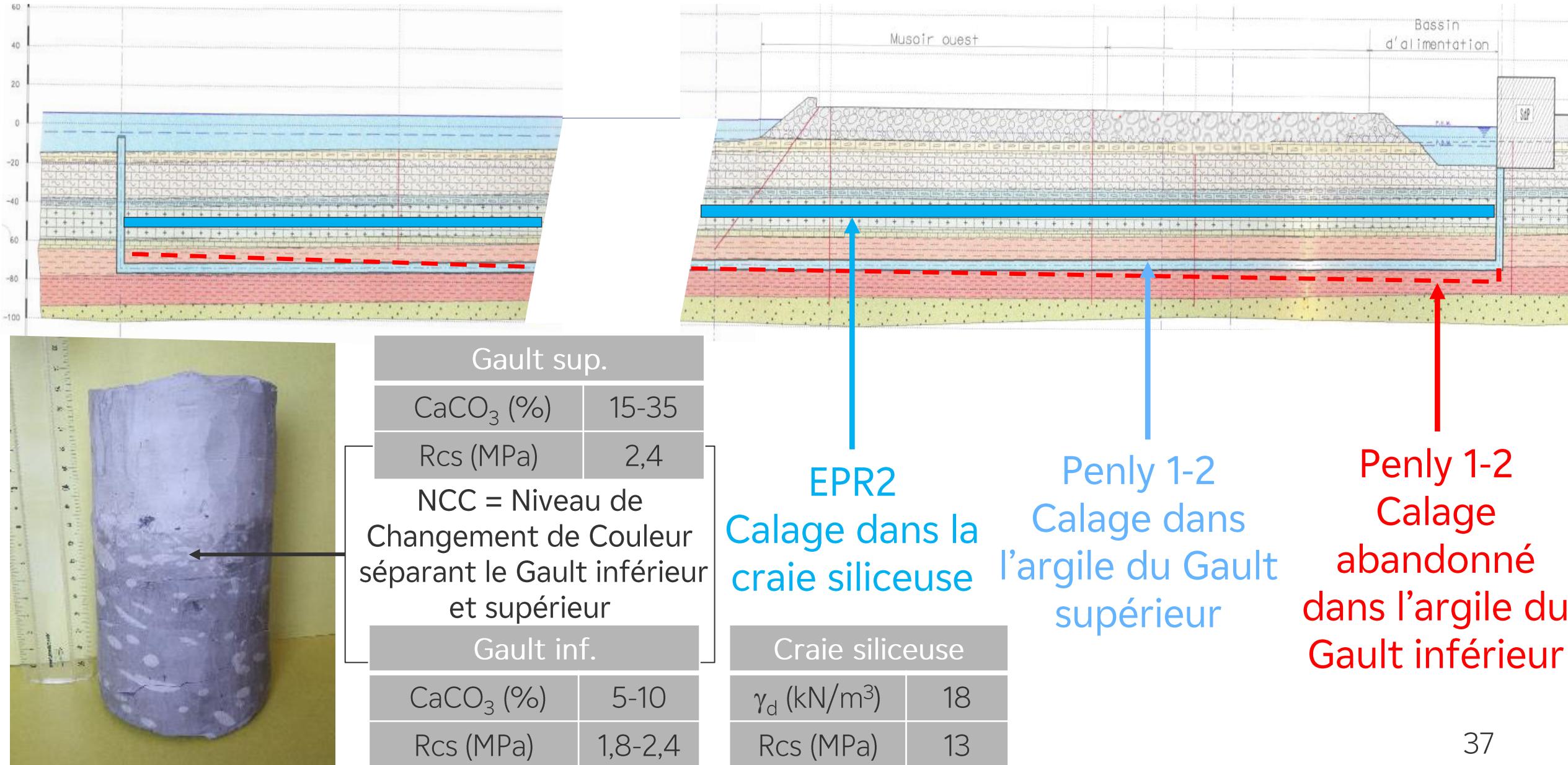


# EPR2 - Sismique réflexion 3D



EPR2 – Sondage en mer  
avec diagraphies OPTV/BHTV

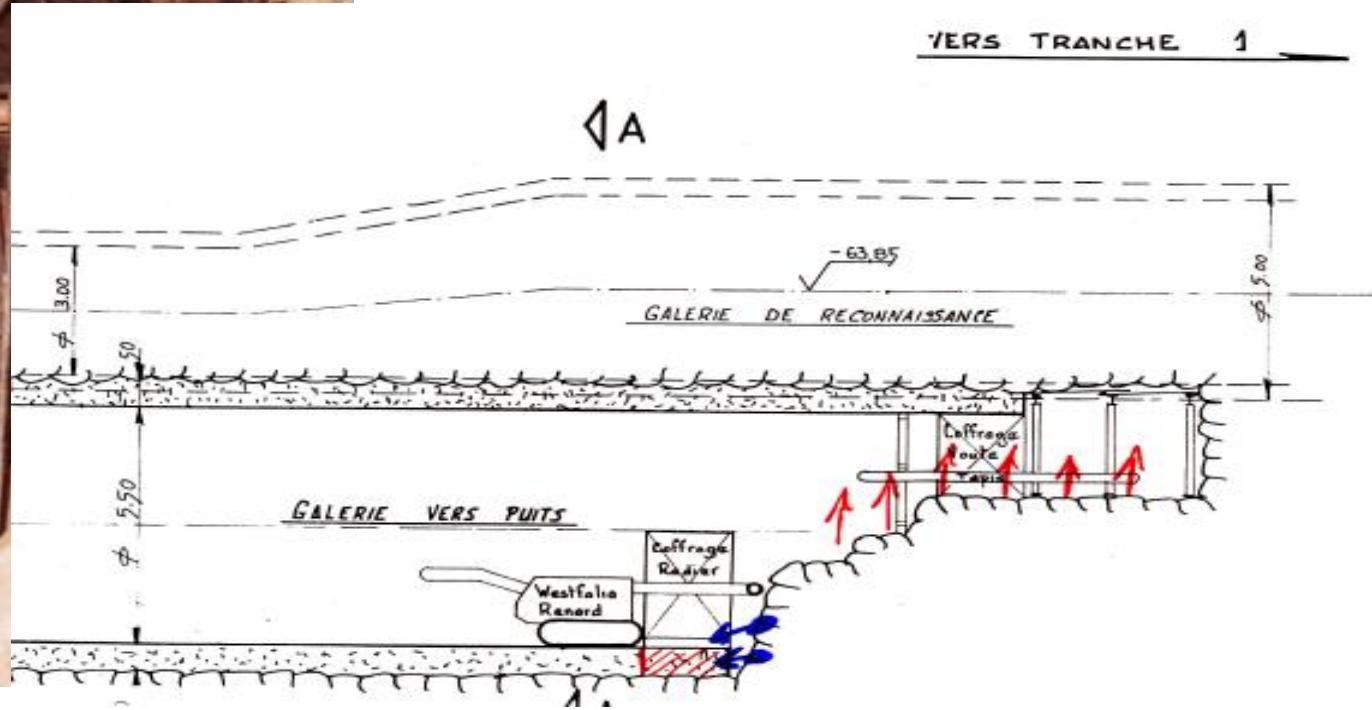
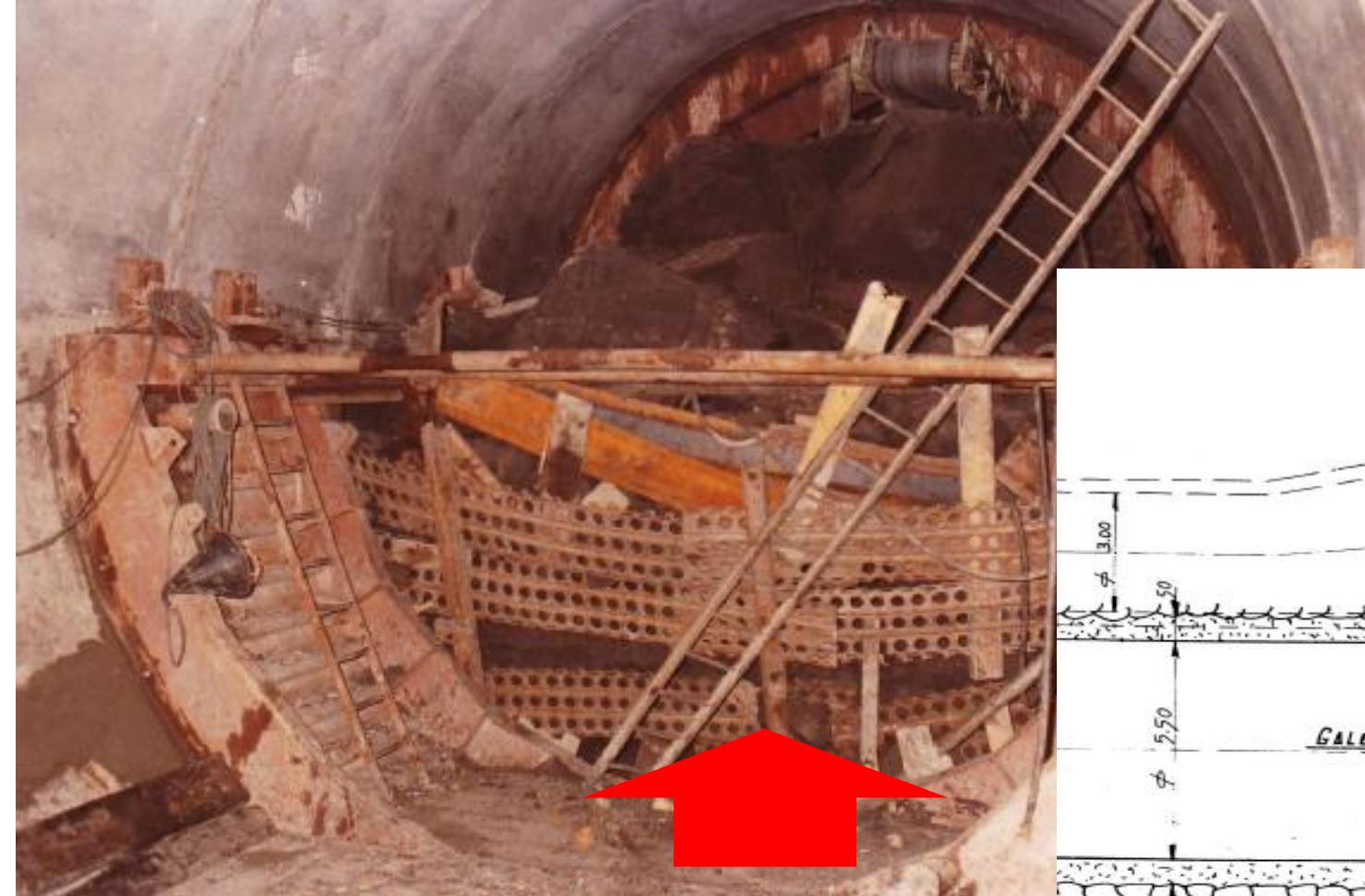
# Les différents calages géologiques des ouvrages de rejet à Penly



# L'incident du puits de service de Penly 1-2 (Gault inférieur)

21 Juin 1984 à 14 heures : Le stross de la galerie de reconnaissance se soulève brusquement de 30 cm

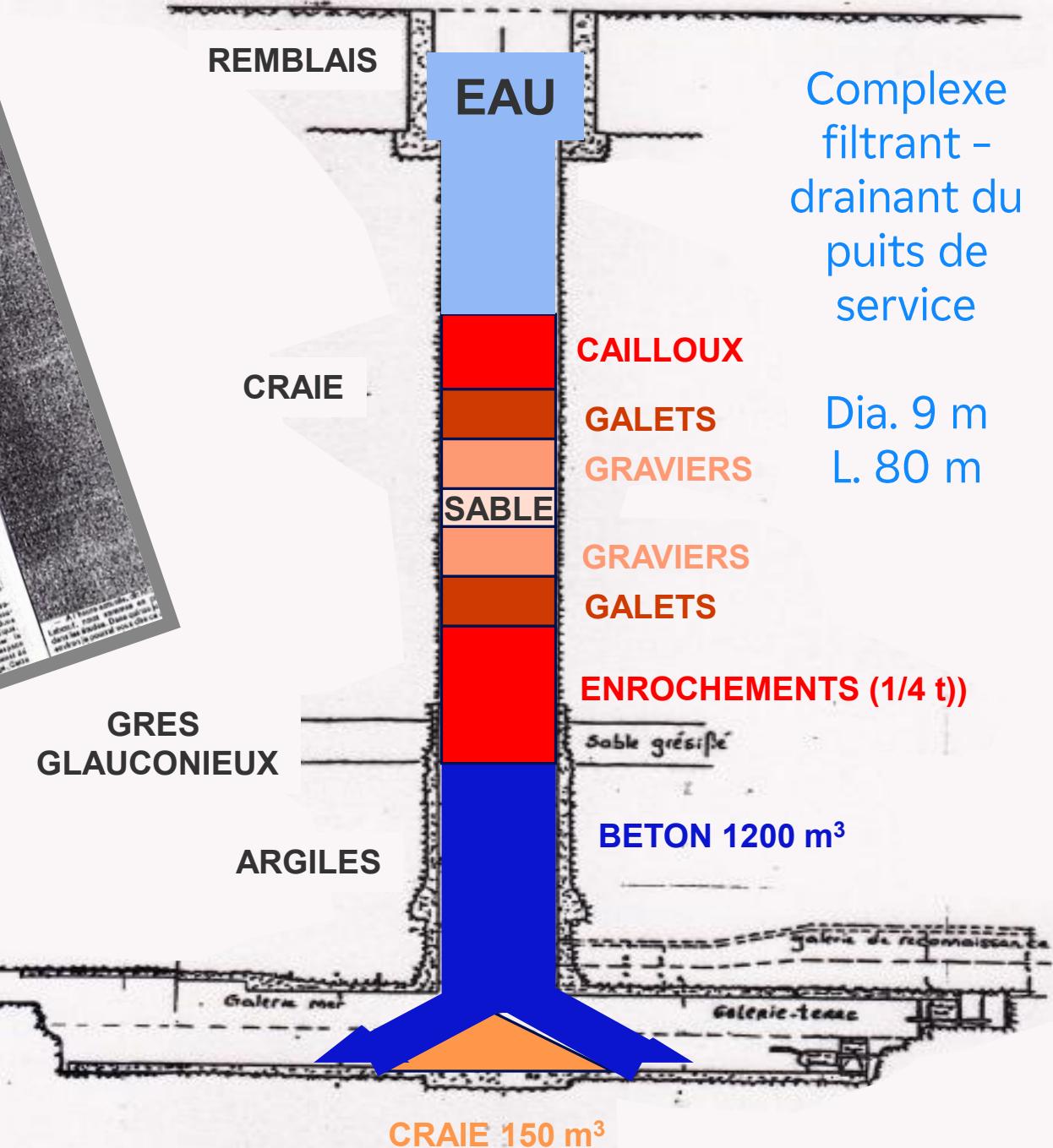
22 Juin à 2h du matin : Le stross se soulève de nouveau de 30 cm.  
L'eau de la nappe des sables verts jaillit par les fissures de l'argile



A l'origine du problème : une garde insuffisante de 8 m entre le stross et le toit des Sables verts



Décision immédiate d'évacuer le puits et de le remblayer + injections ultérieures



# Les moyens de réalisation des ouvrages de rejet en mer

## Penly 1-2 - Bouclier ZOKOR, avec attaque ponctuelle et érecteur de cintres



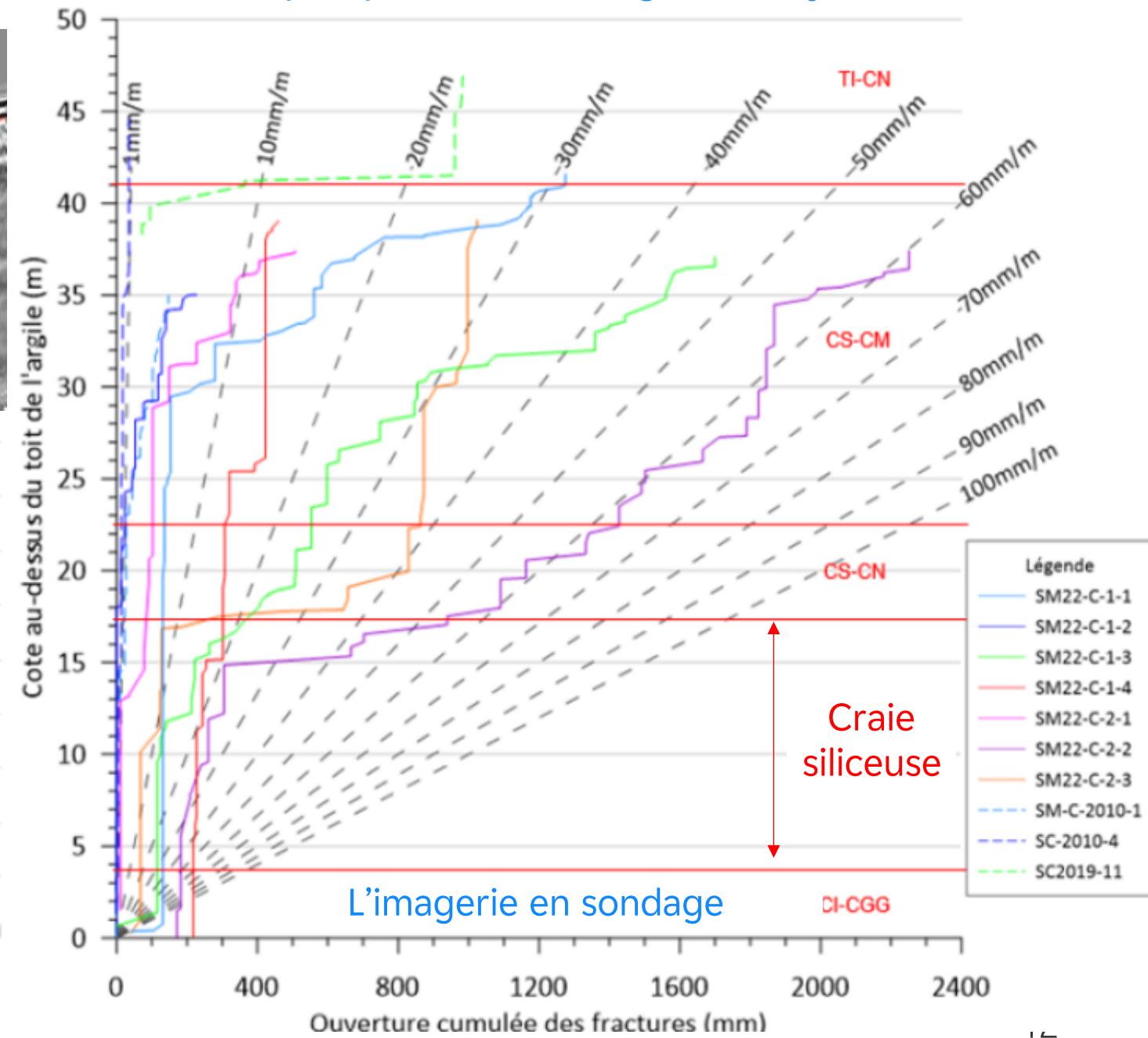
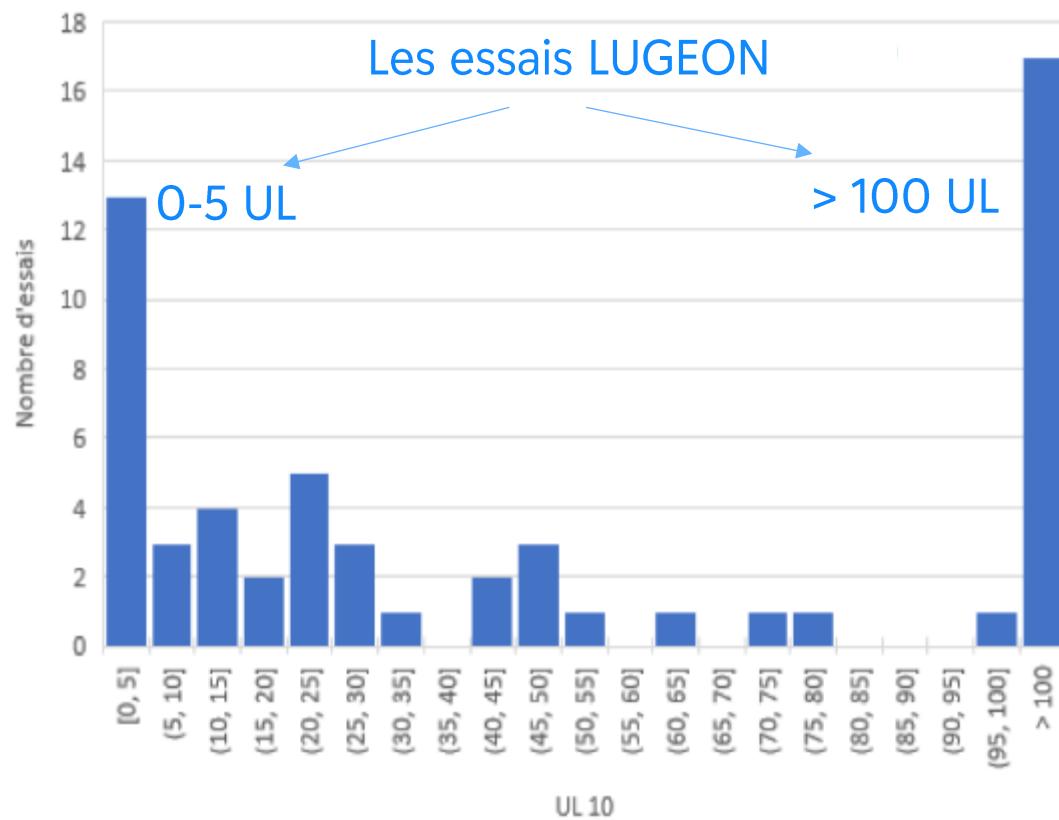
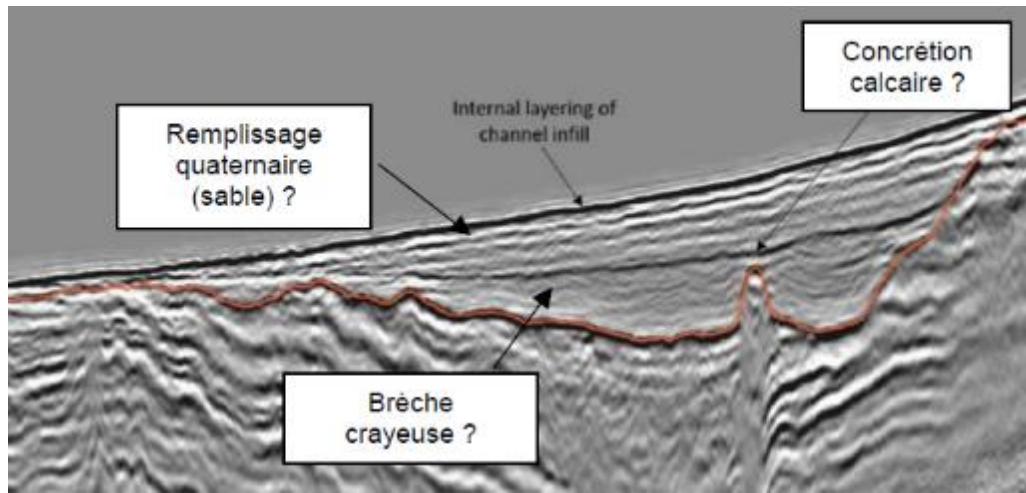
4817 - 21.1.86 : Galerie. Pose d'un voûsoir avec la ventouse.

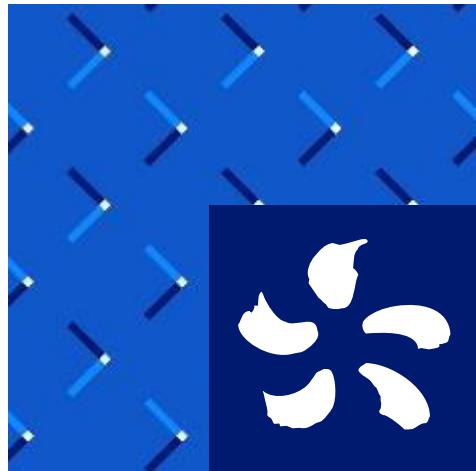
# Penly 1-2 - Plate-forme KATIA pour la réalisation des puits en mer

Creusement en traditionnel de haut en bas  
à l'abri de palplanches ancrées dans la craie



# La difficulté d'appréhender la perméabilité (karstique) pour les ouvrages de rejet en mer





6.

La première année de  
travaux préparatoires  
EPR2 en vidéo (4 min)

# Le site internet

## <https://projet-penly.edf.fr/>

- Les **actualités de la concertation** : prochaines rencontres, nouveaux documents disponibles...
- Les **documents d'information** du projet
- Les **comptes rendus et présentations** des rencontres publiques
- Le **formulaire d'expression**





Merci !