



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

Sainte Barbe 2025
AFTES - CFGI - CFMR - CFMS

« Ouvrages remarquables et évolution des pratiques »

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

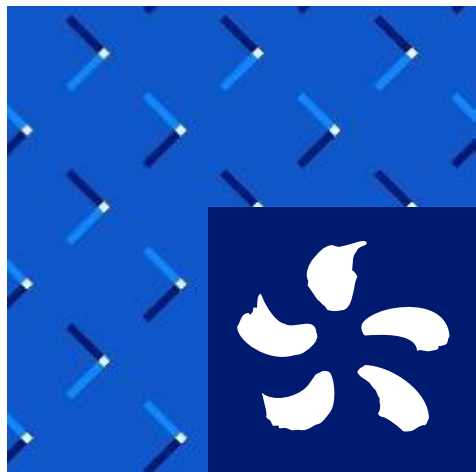
N4 - 2*1450 MW



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**

**1 kWh =
4 g de CO₂**

Chaque kWh produit par le parc nucléaire français exploité par EDF émet l'équivalent de 4 g. de CO₂, selon l'analyse du cycle de vie (ACV) réalisée par EDF², à comparer aux énergies fossiles qui émettent entre 400 et 1000 g de CO₂.

i

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

Au moins 60 ans de production d'électricité bas carbone



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

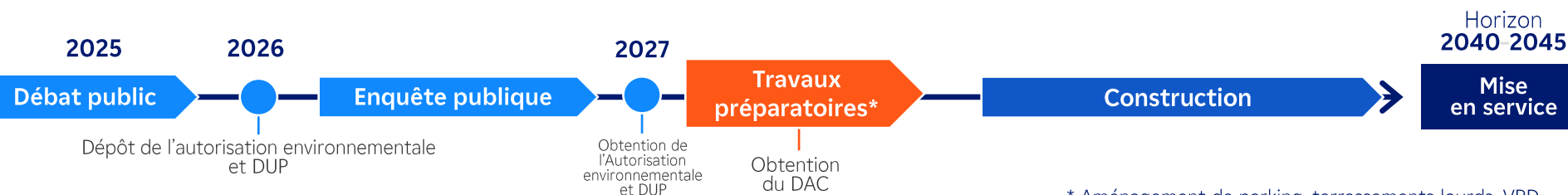
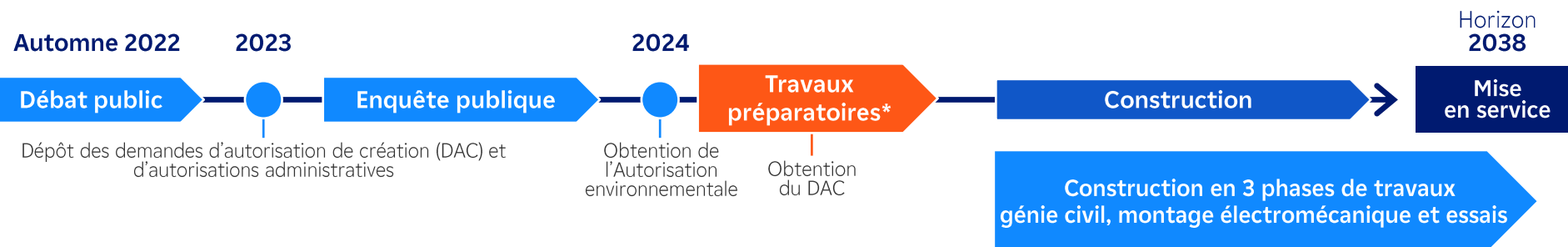
CHIFFRES CLES CHANTIER

+ 20 000 tonnes de charpentes métalliques

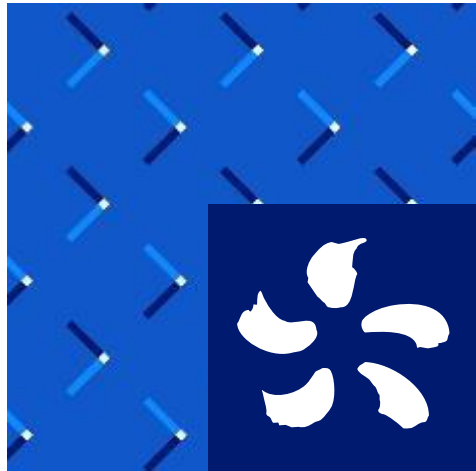
+ de 2,25 millions de tonnes de granulat

+ de 171 000 tonnes de ferrailage

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

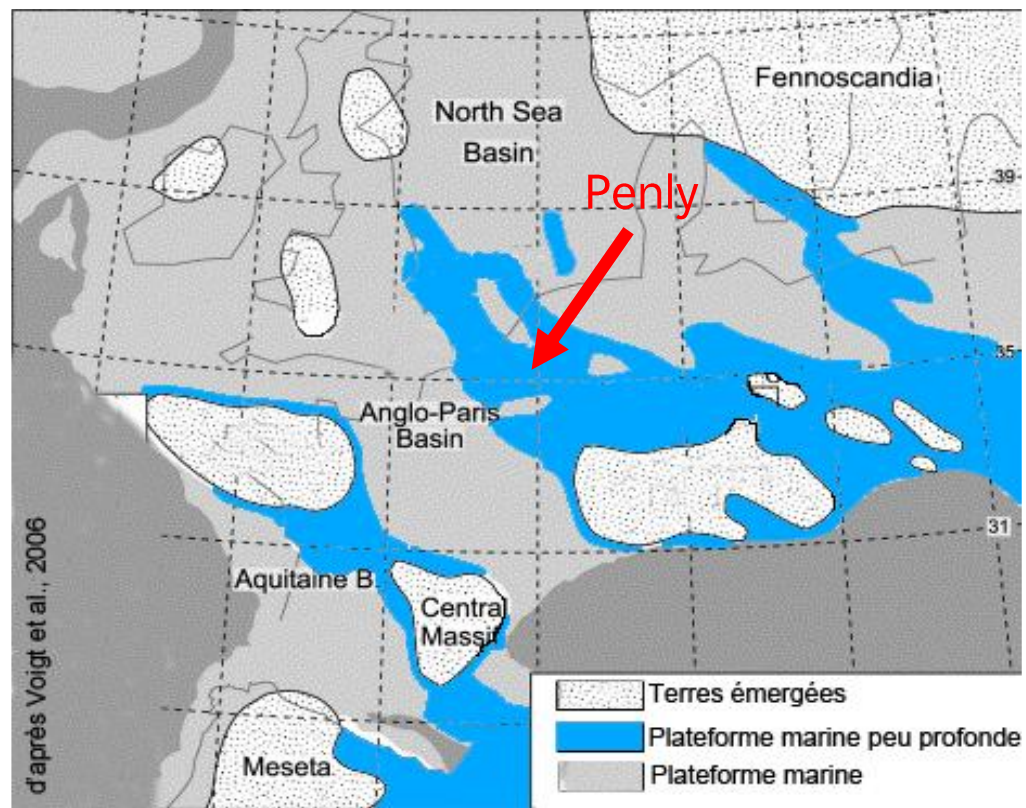


* Aménagement de parking, terrassements lourds, VRD....



3.

Le contexte géologique



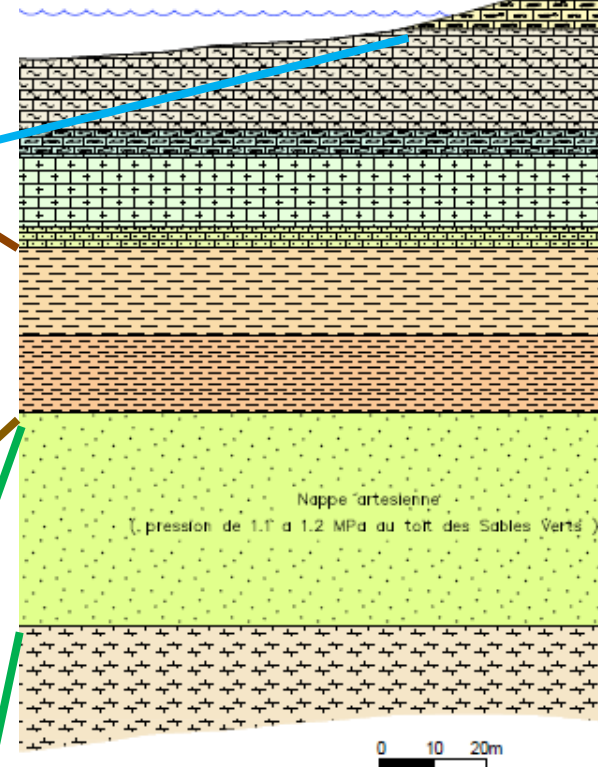
La mer de la craie au Crétacé



La colonne stratigraphique



+12 NGF : niveau plateforme usine



Limon des plateaux

8 m maximum

Craie à silex

SENONIEN

10 à 15 m

Craie marneuse tendre

TURONIEN
SUPERIEUR

61 m

3,5 m zone de transition

Craie dure à nodules blancs
et fins lacis marneux

TURONIEN
INFERIEUR

26,5 m

+4 / -8 : principale zone de développement de karsts horizontaux

Craie marneuse assez dure
grise à beige

CENOMANIEN
SUPERIEUR

19 m

Faciès nuageux

5 m

Craie "siliceuse" assez dure

CENOMANIEN
INFERIEUR

14 m

Craie et grès glauconieux

BASE DU CENOMANIEN

4 m

Gault supérieur

ARGILES

ALBIEN
SUPERIEUR

G.sup : 15,5 m

Niveau de changement de couleur

DU

Gault inférieur

GAULT

Total : 30 m

G.inf : 14,5 m

Nappe artésienne

(pression de 1,1 à 1,2 MPa au toit des Sables Verts)

"Sables Verts" :
Sable glauconieux et argileux

ALBIEN
INFERIEUR

40 m

Calcaires

KIMMERIDGIEN

65 m

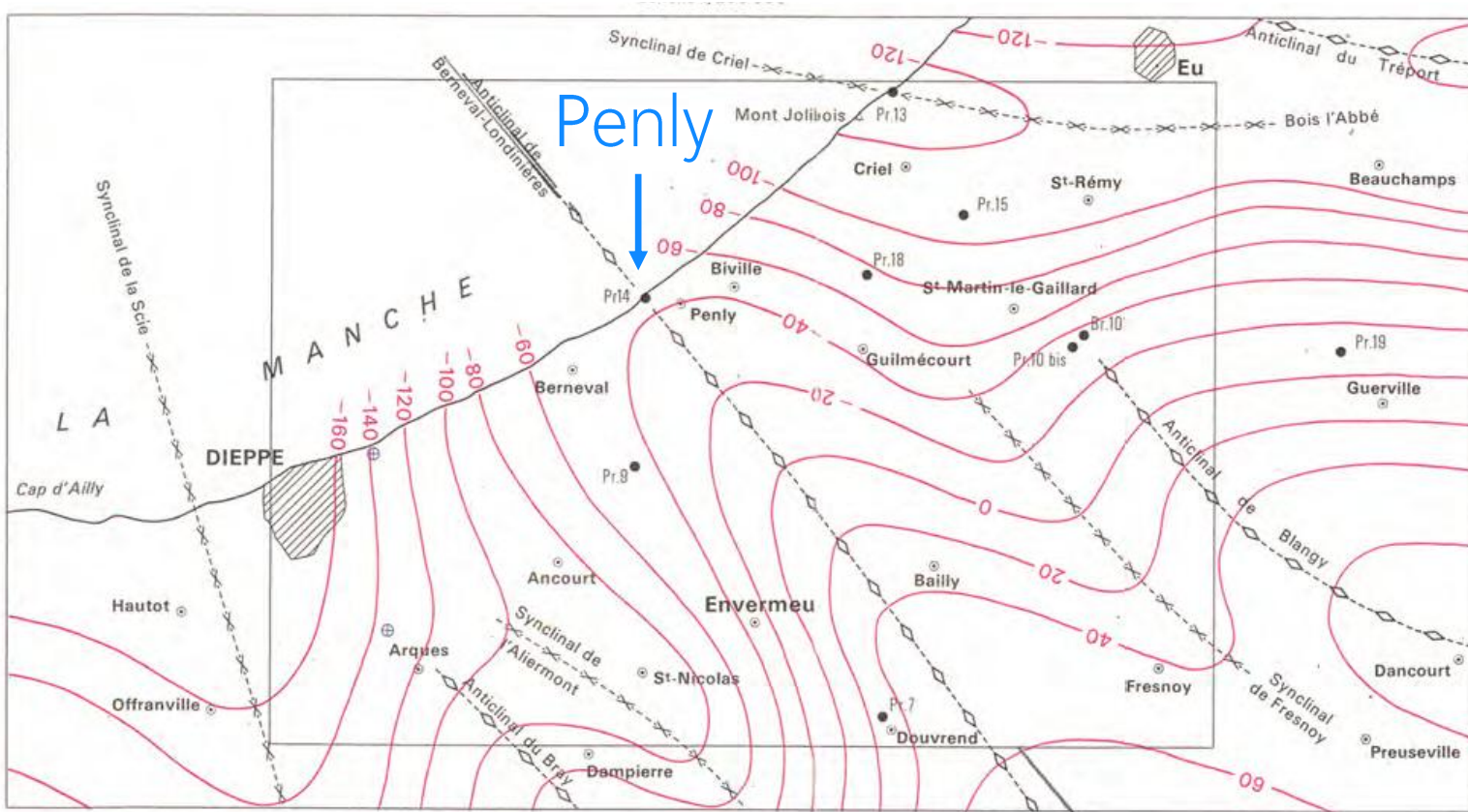
0 10 20m

110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
-70
-80
-90
-100
-110
-120
-130

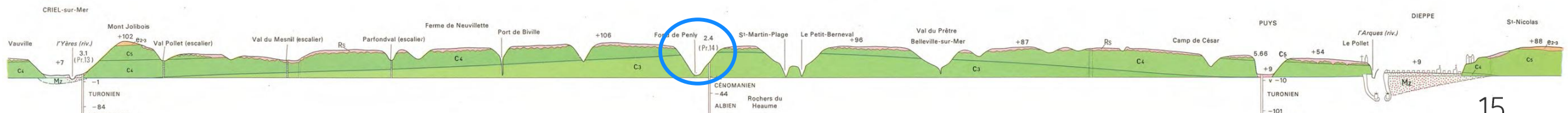


Le modèle structural

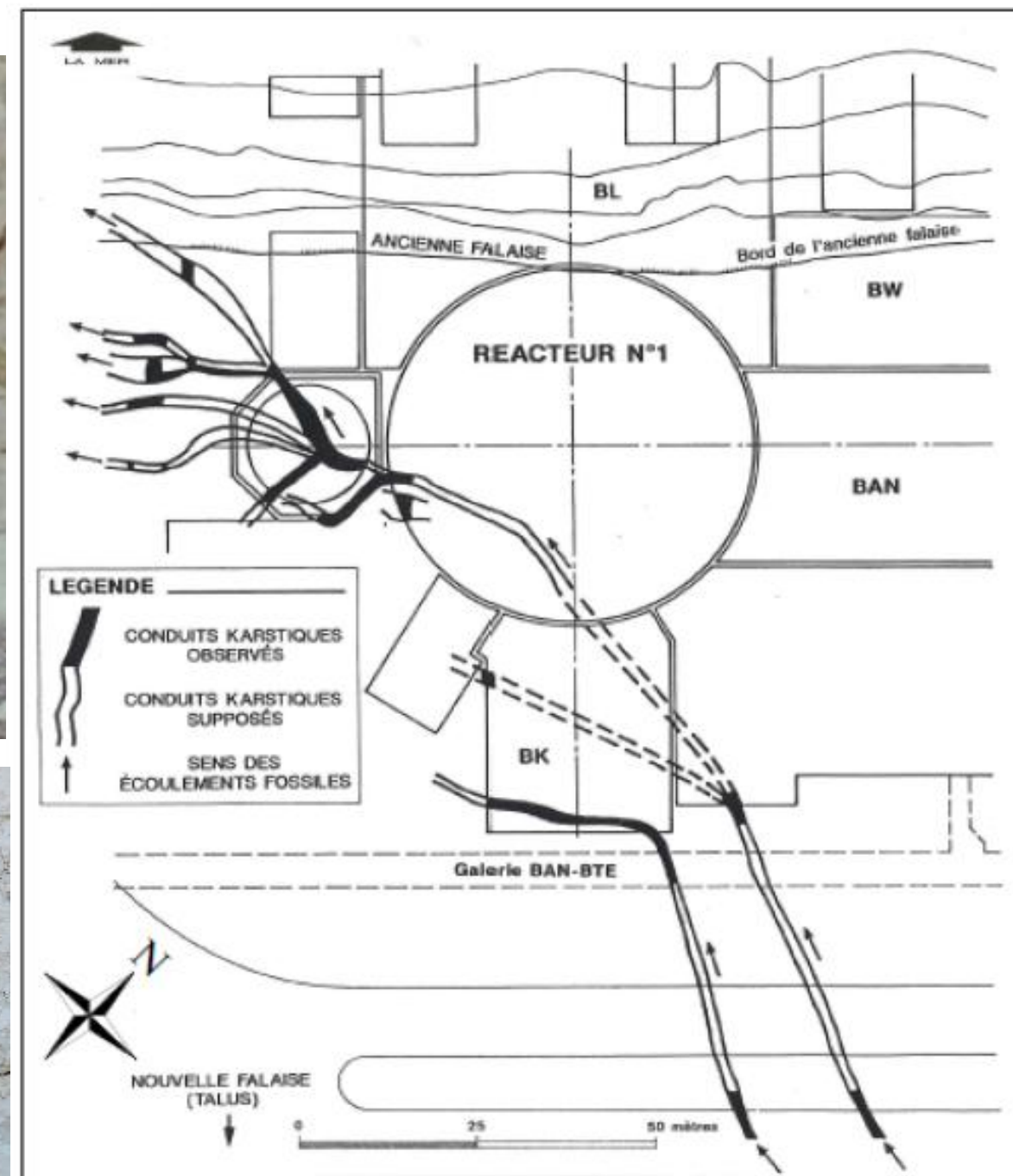
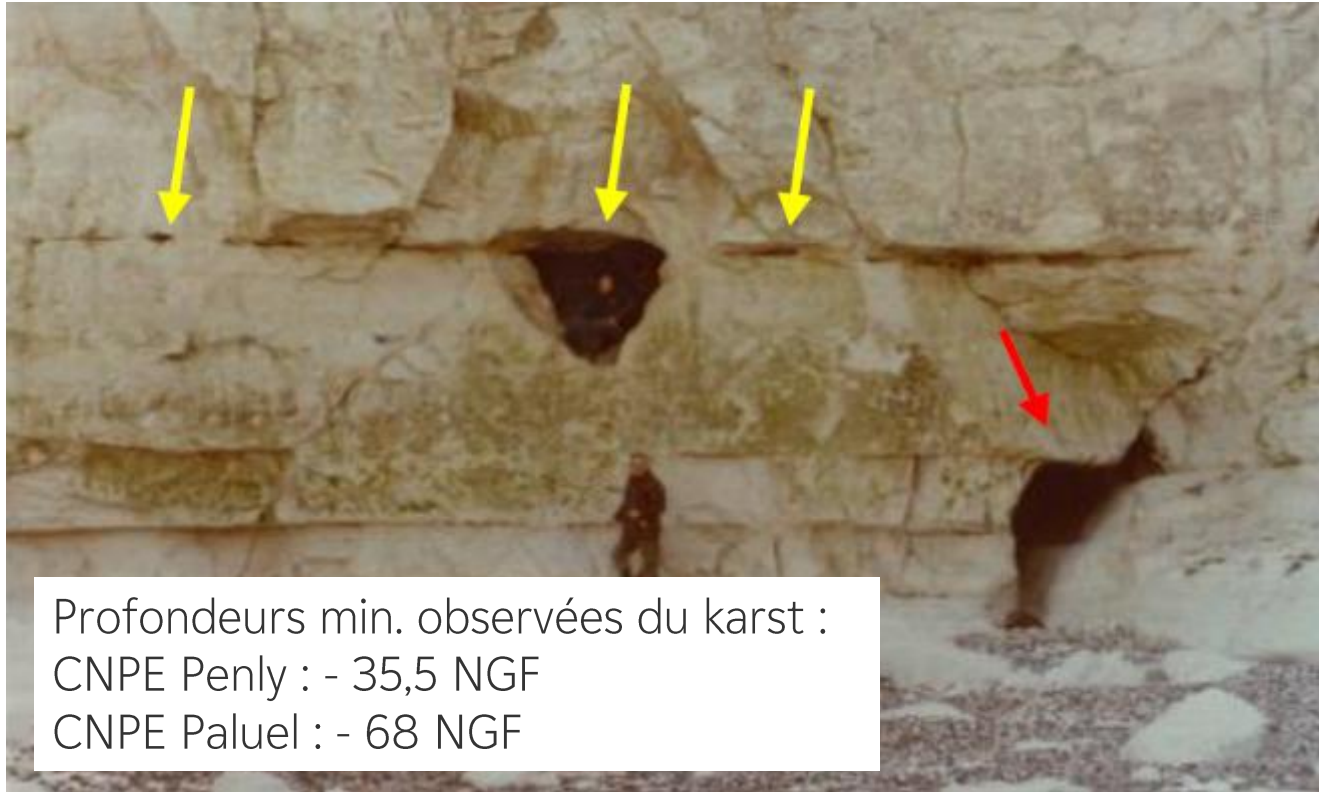
Isobathes du toit du Gault permettant d'imager l'anticlinal de Berneval-Londinières



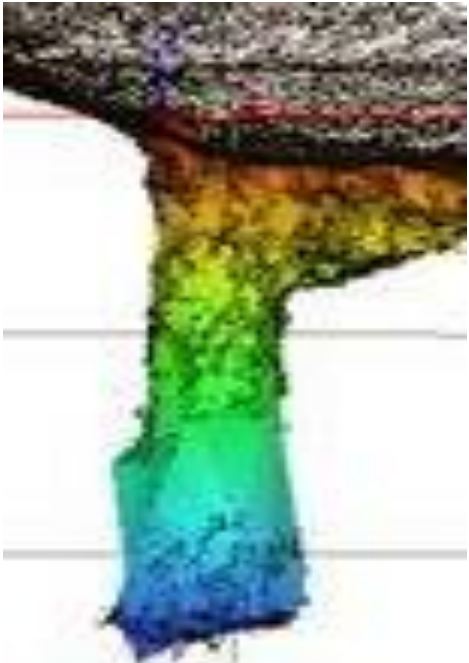
Plissement à l'origine d'une fracturation d'extrados de plis (essentiellement normale et parfois décrochante)



Une fondation modérément karstifiée



Les marnières en partie haute de falaise



Puits d'entrée



Pilier



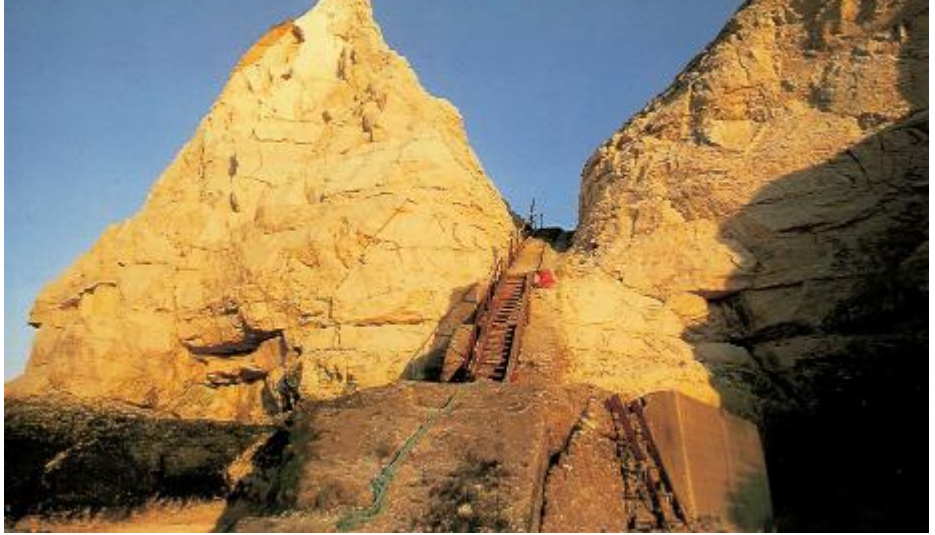


4.

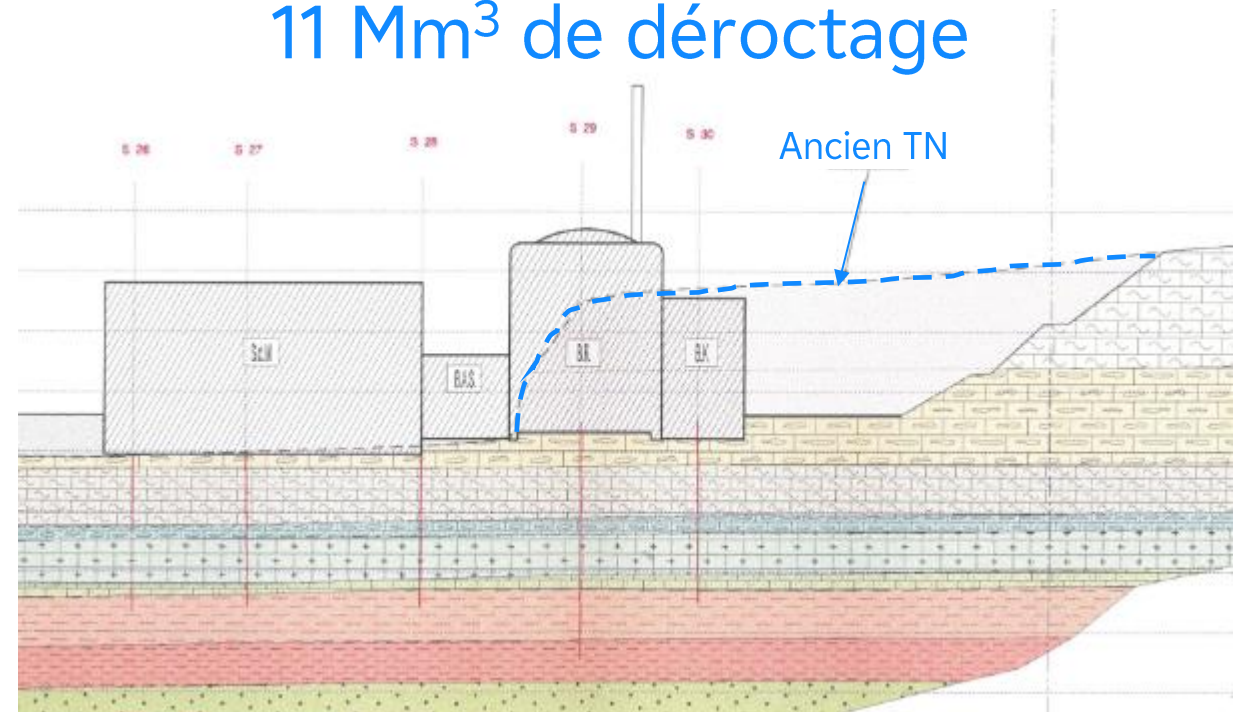
Les travaux d'aménagement de site

1980-1982 Penly 1-2 Les travaux de terrassement en grande masse

(permettant dès l'origine du projet d'accueillir 4 réacteurs)



11 Mm³ de déroctage



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



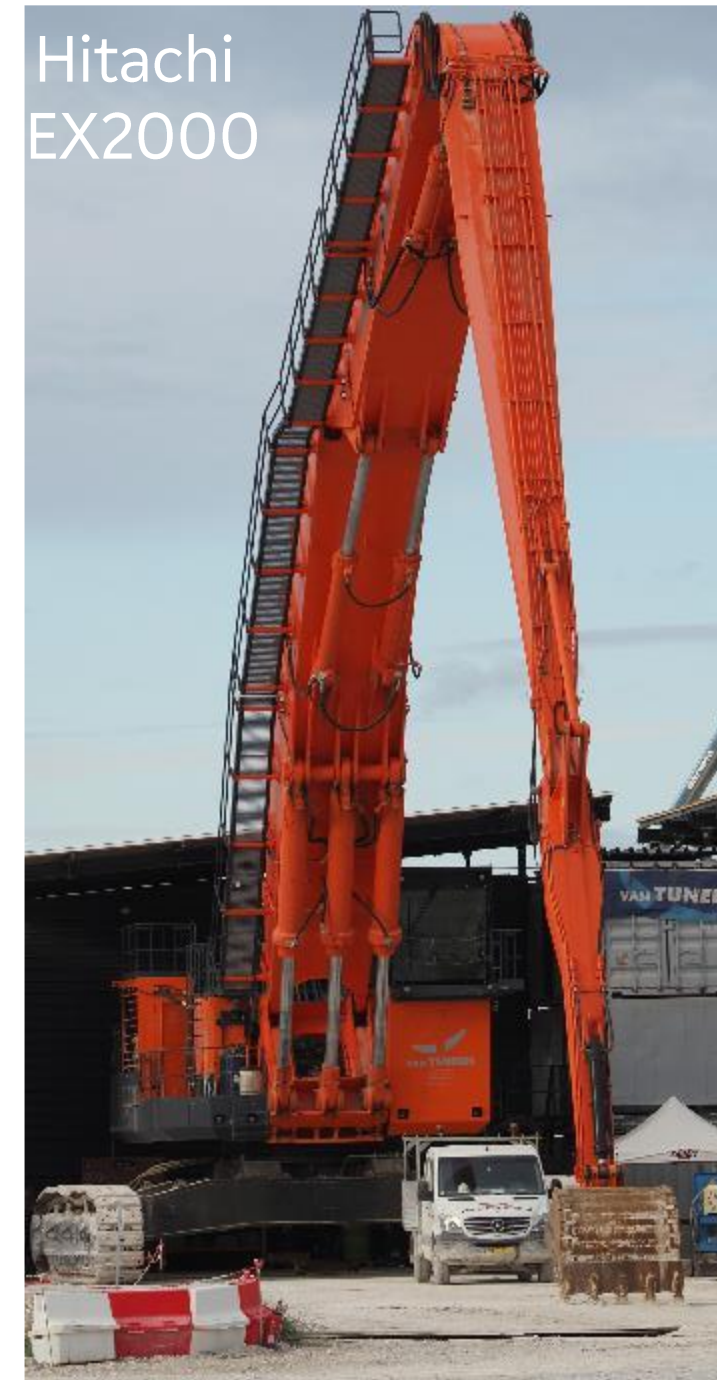


2 Mm³ à terrasser
au niveau des blocs usines

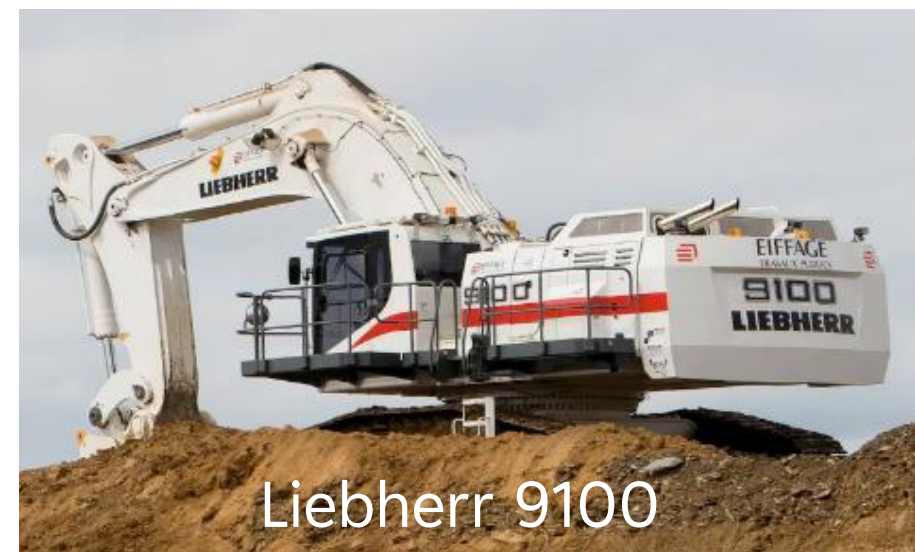


Démolition des murs poids béton
des tranches 3-4 N4

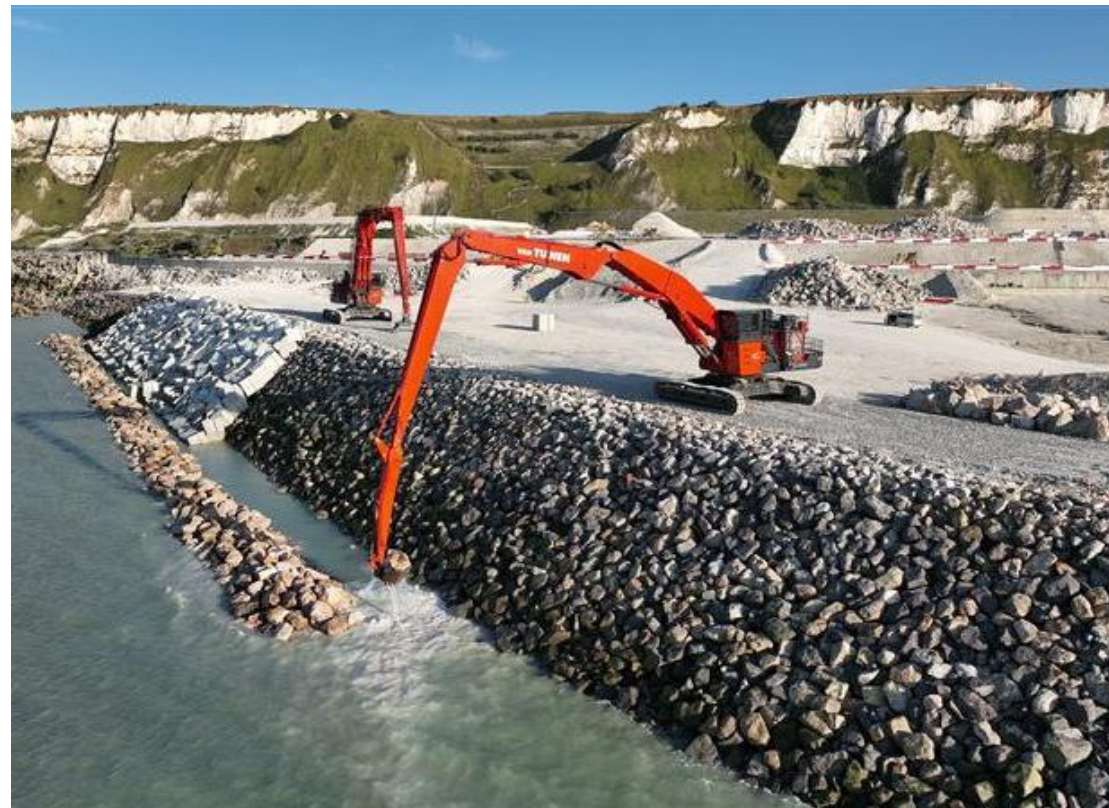
Hitachi
EX2000



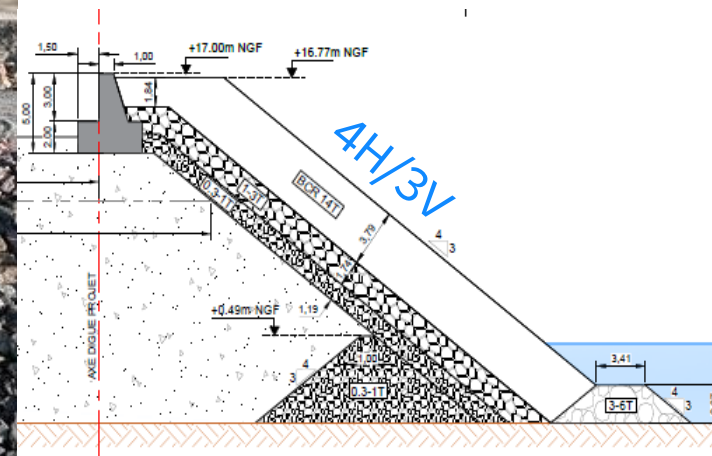
CAT D11



Liebherr 9100



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

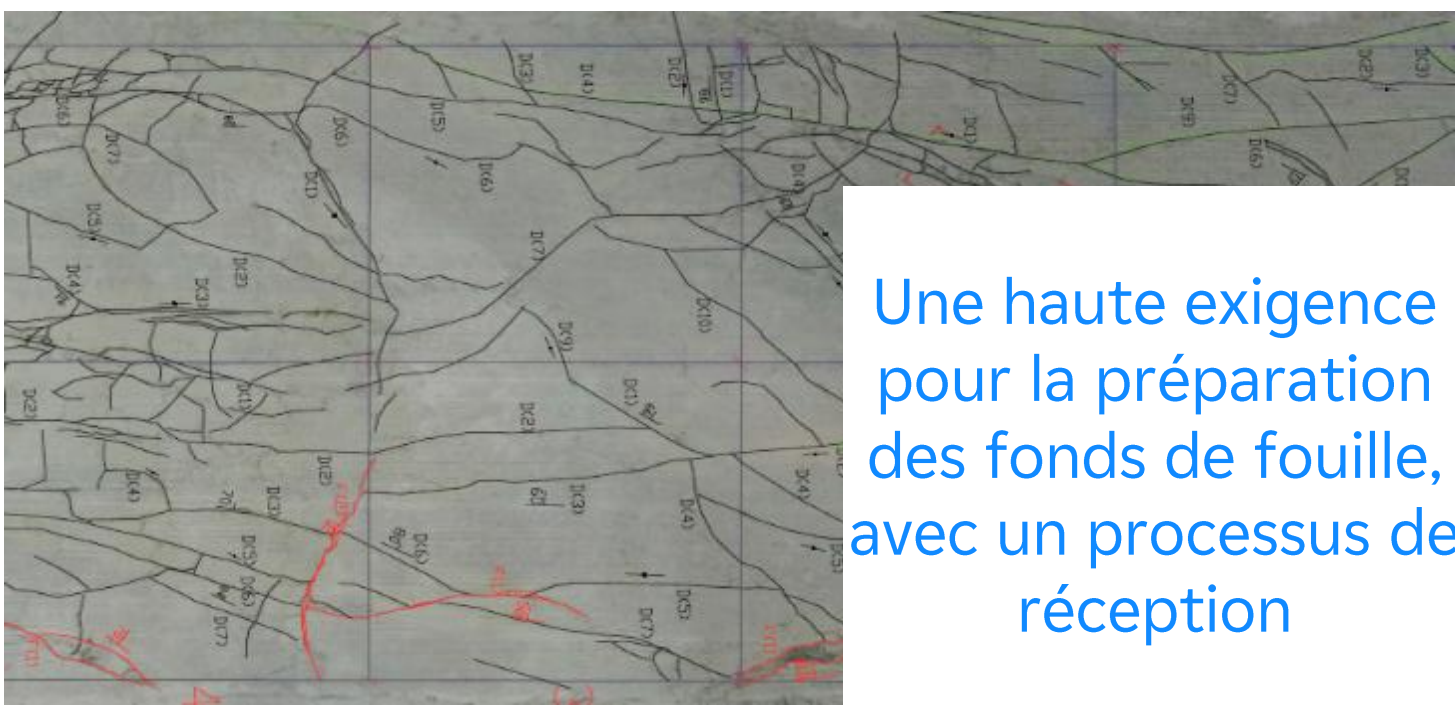




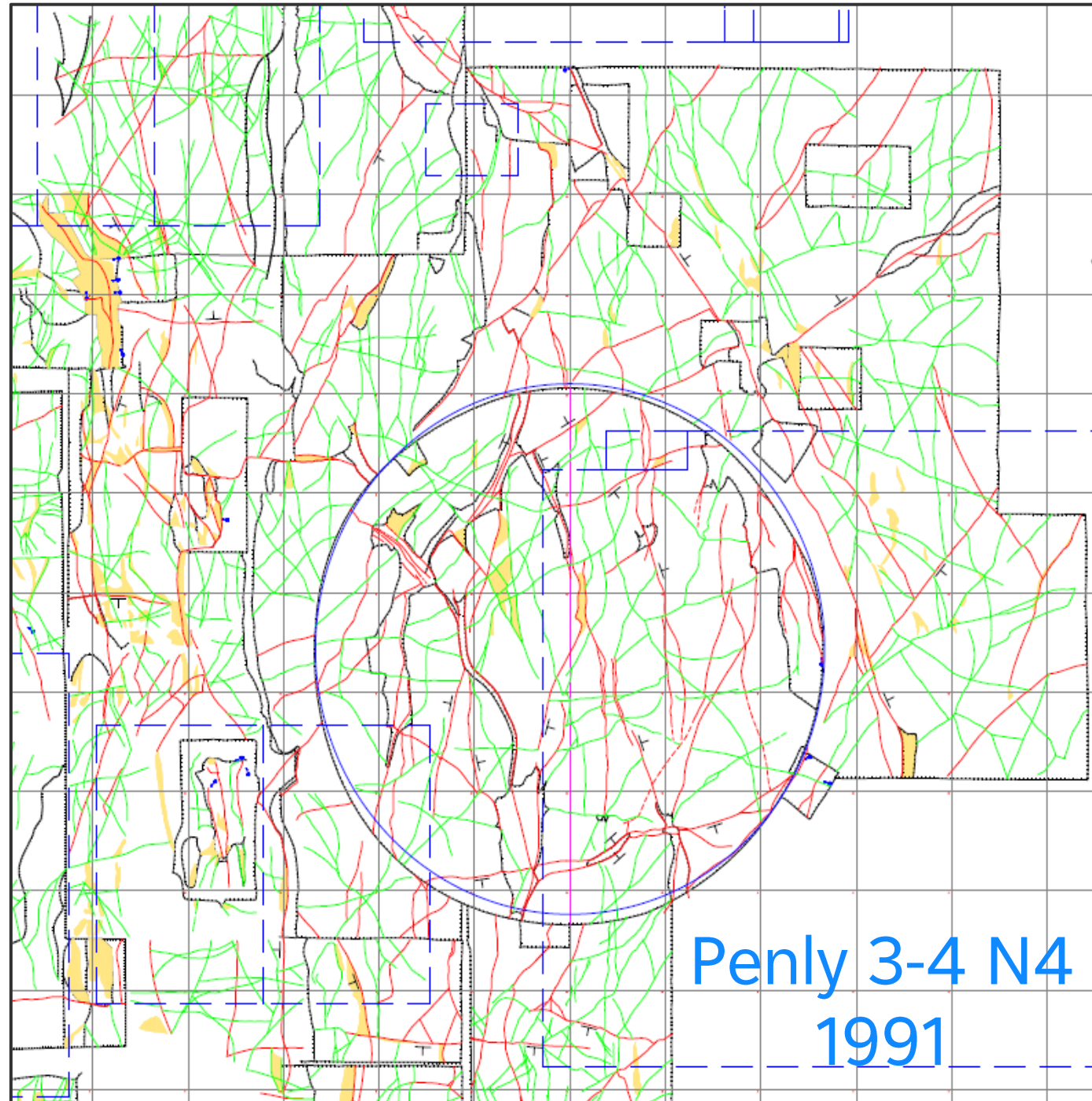
Penly 3-4
N4 1991

La haveuse
DTP pour
les fouilles
des blocs
usines



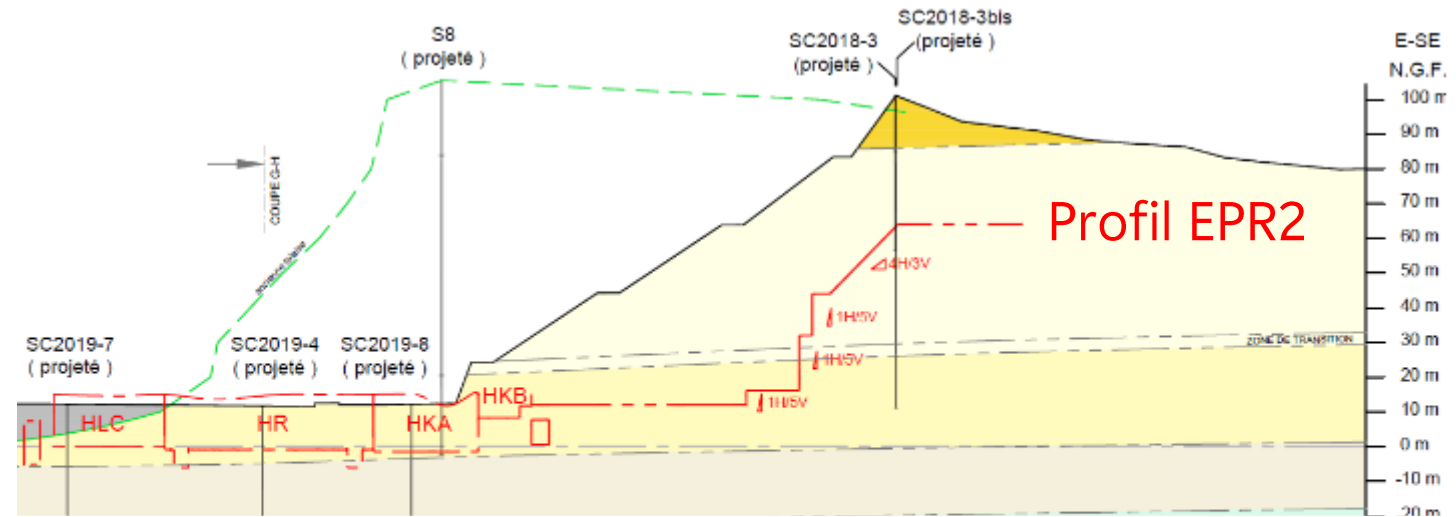


Une haute exigence
pour la préparation
des fonds de fouille,
avec un processus de
réception



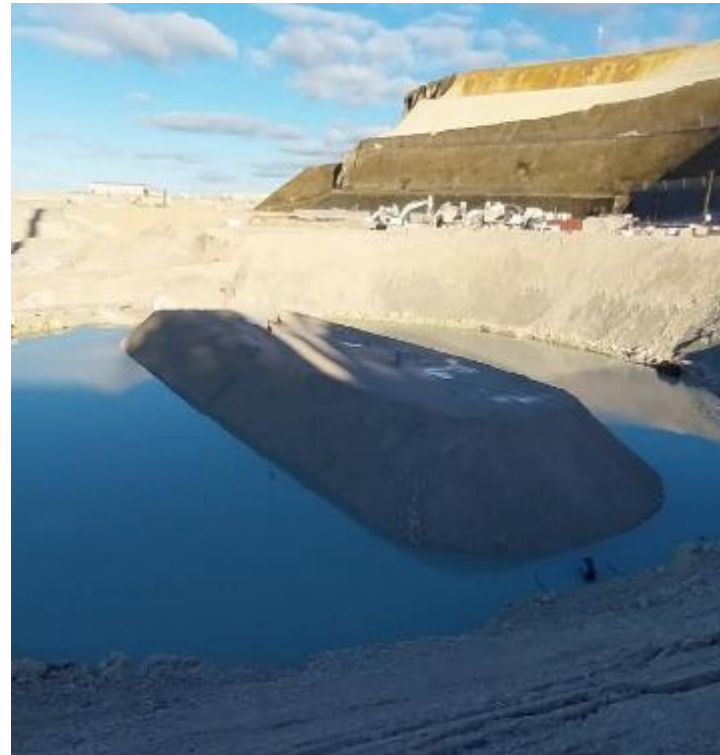
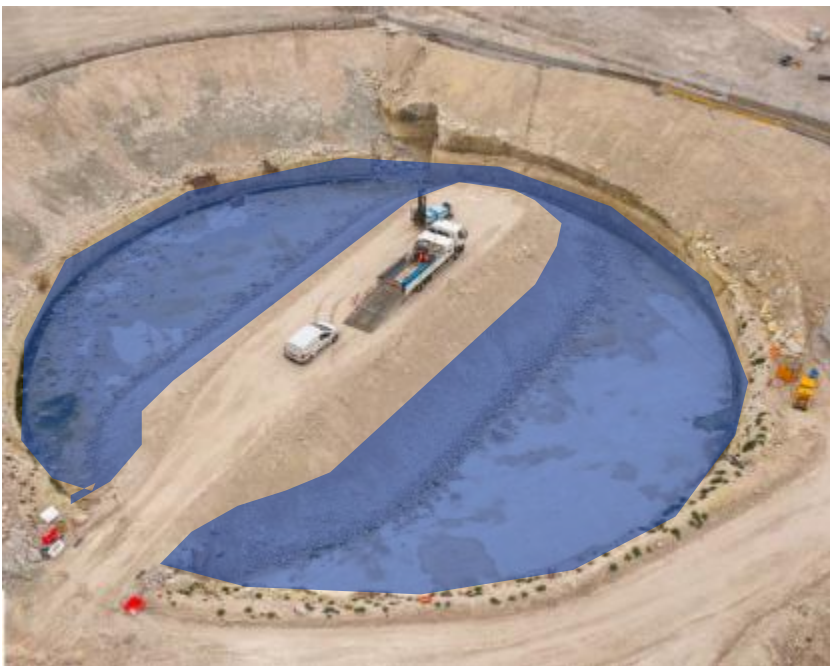
Penly 3-4 N4
1991

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)

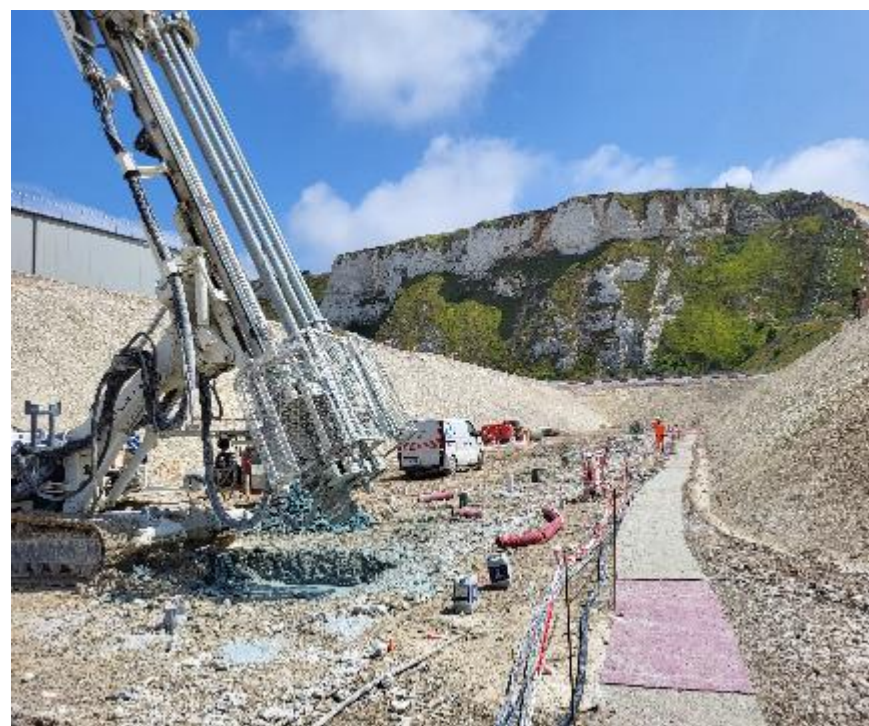
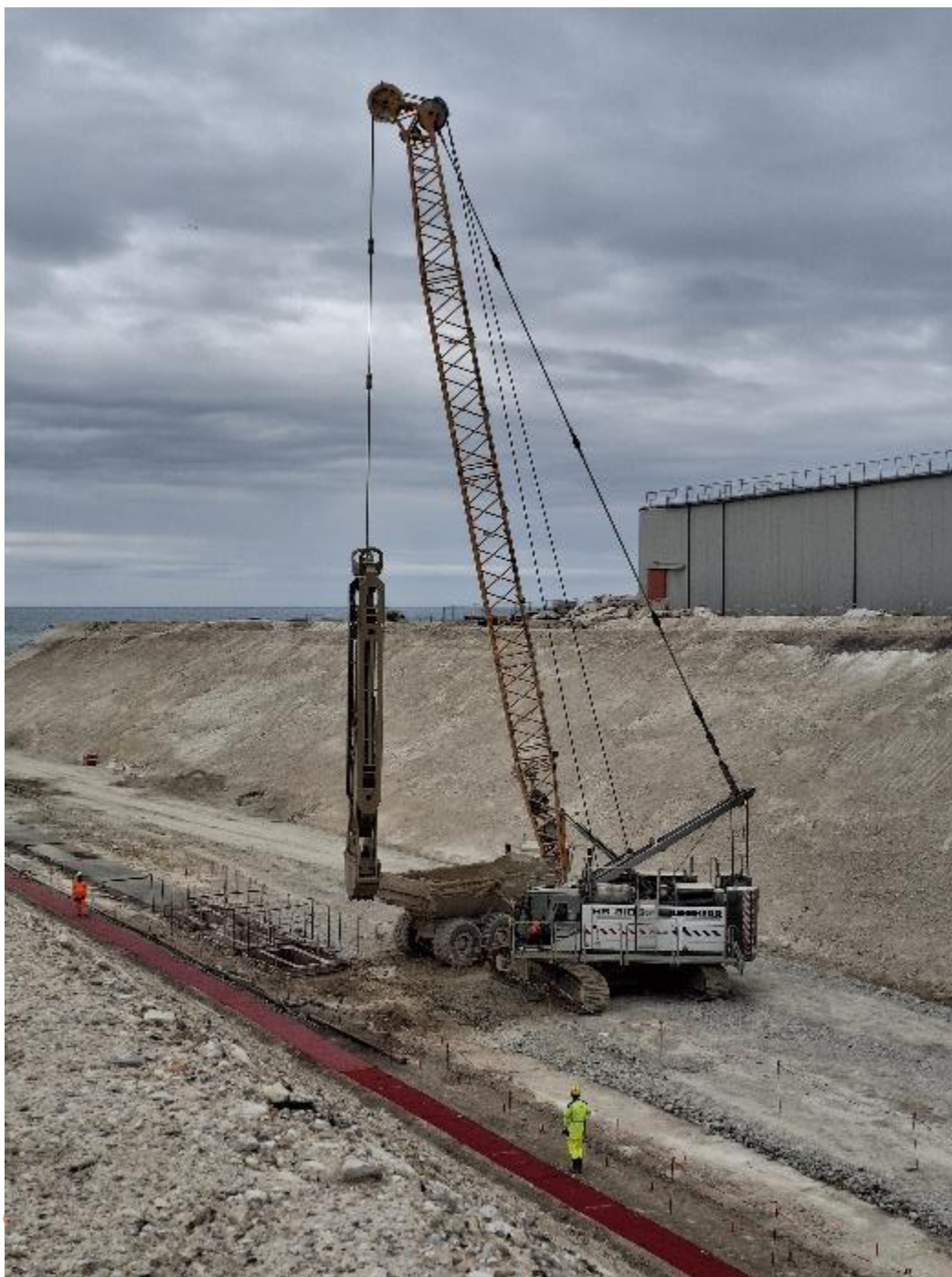
Coupure étanche EPR2

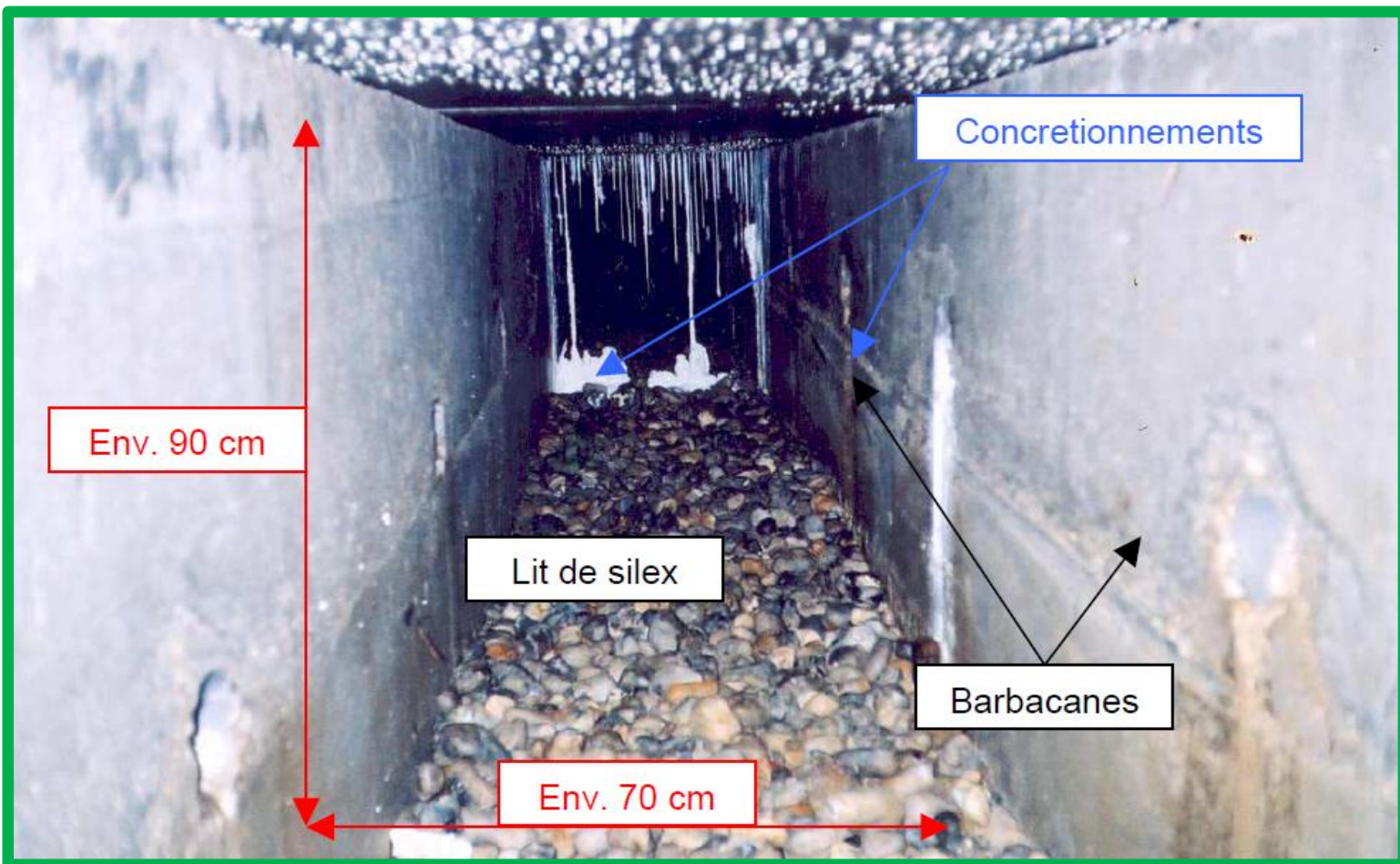
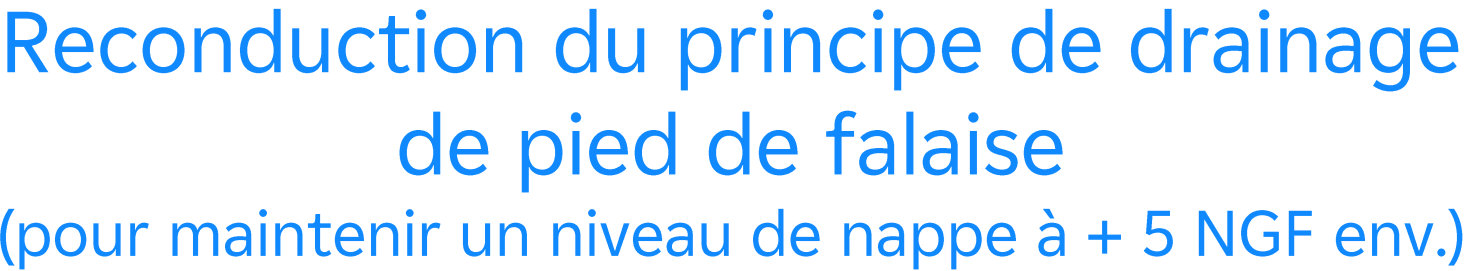
Coupure primaire
(env. 900 ml)

=

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)





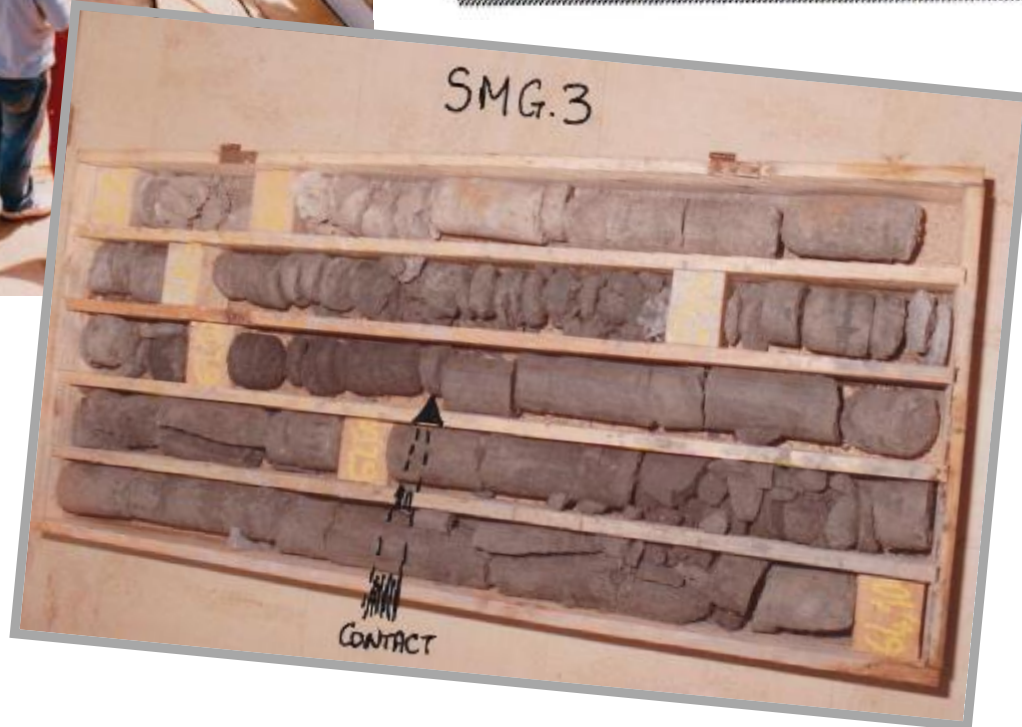
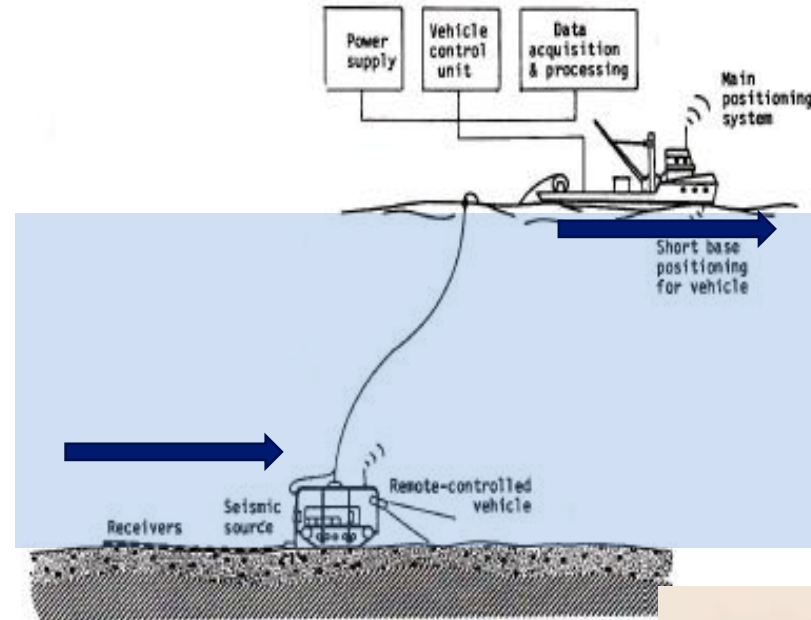


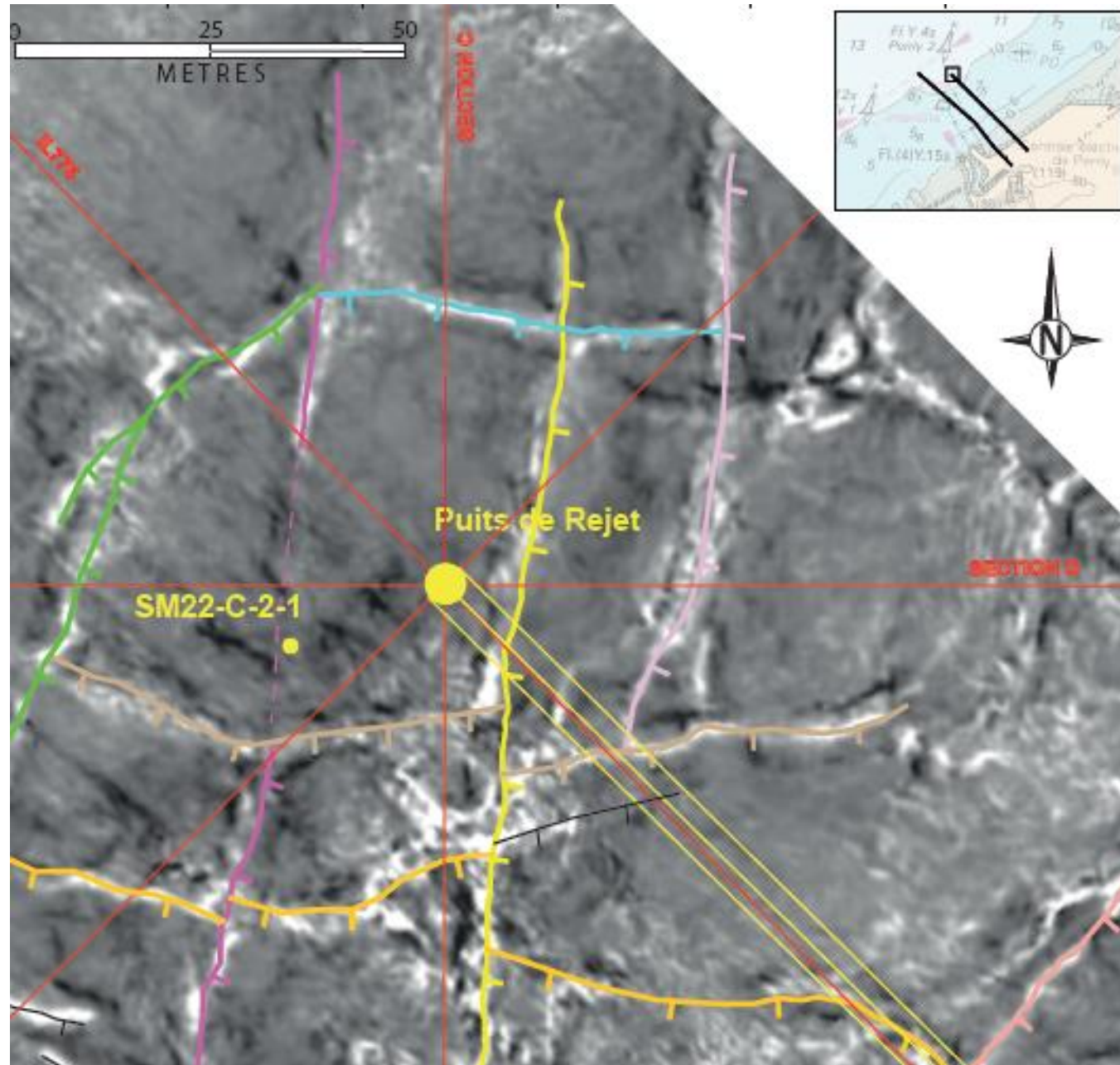
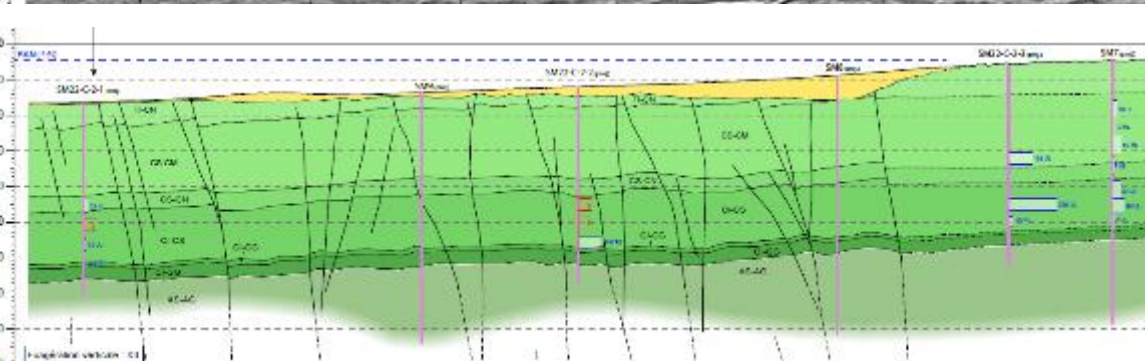
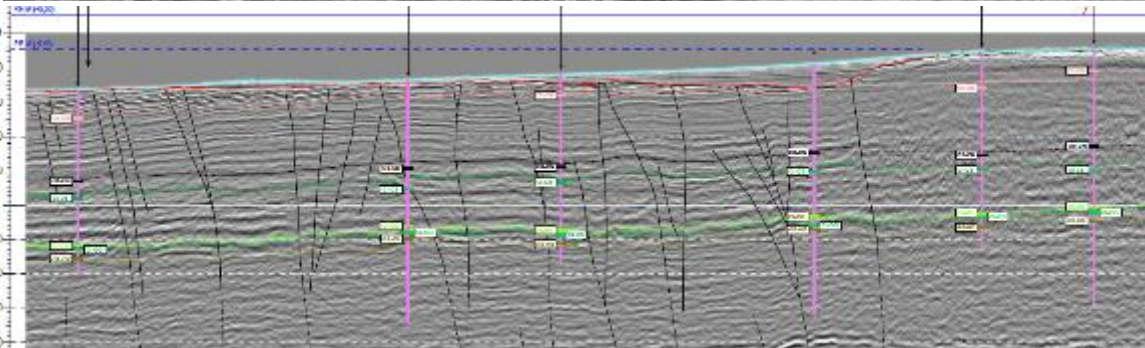
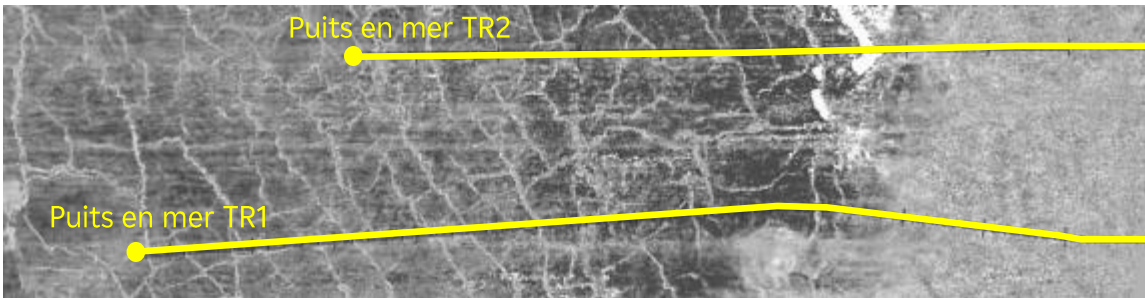
5.

Les ouvrages de rejet
en mer

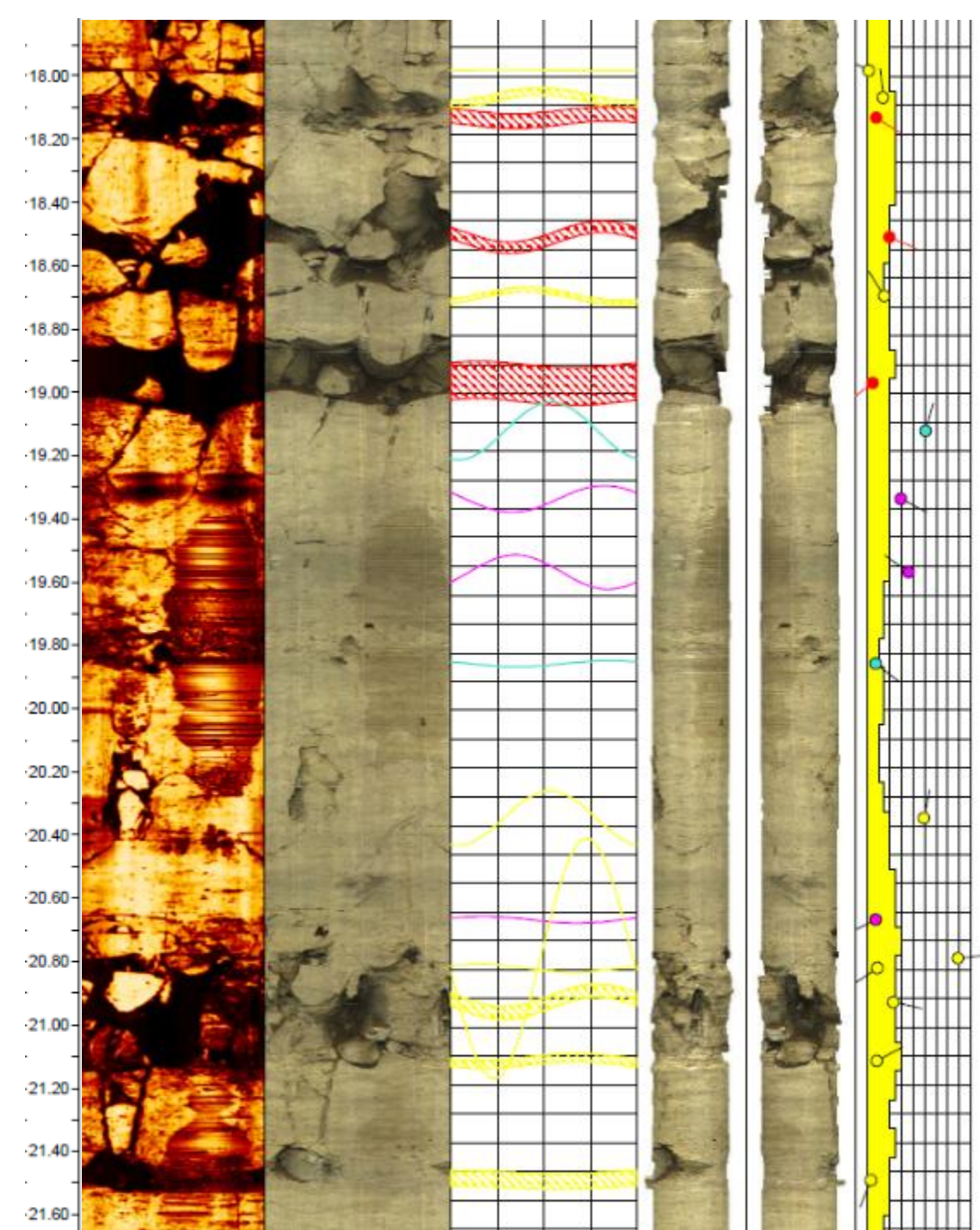
Les moyens de reconnaissance

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



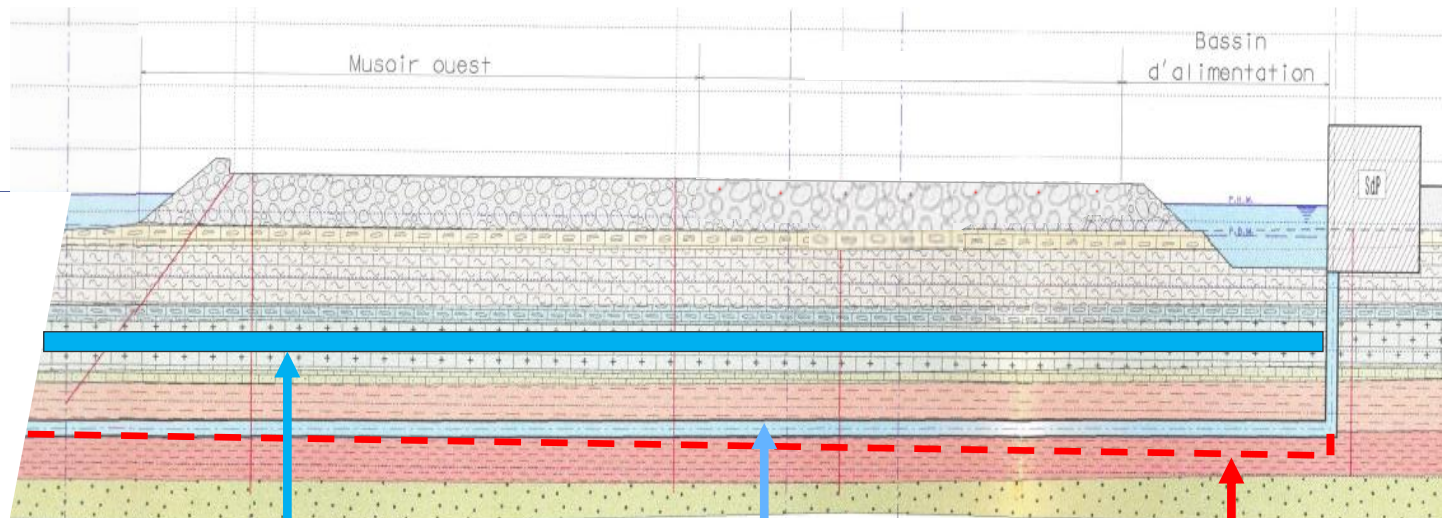
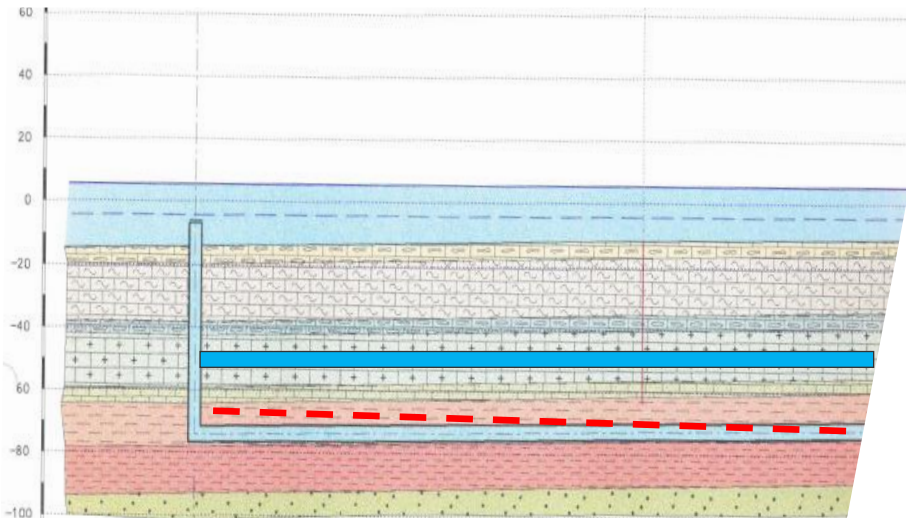


EPR2 - Sismique réflexion 3D



EPR2 – Sondage en mer
avec diagraphies OPTV/BHTV

Les différents calages géologiques des ouvrages de rejet à Penly



Gault sup.	
CaCO ₃ (%)	15-35
Rcs (MPa)	2,4
NCC = Niveau de Changement de Couleur séparant le Gault inférieur et supérieur	
Gault inf.	
CaCO ₃ (%)	5-10
Rcs (MPa)	1,8-2,4

EPR2
Calage dans la
craie siliceuse

Penly 1-2
Calage dans
l'argile du Gault
supérieur

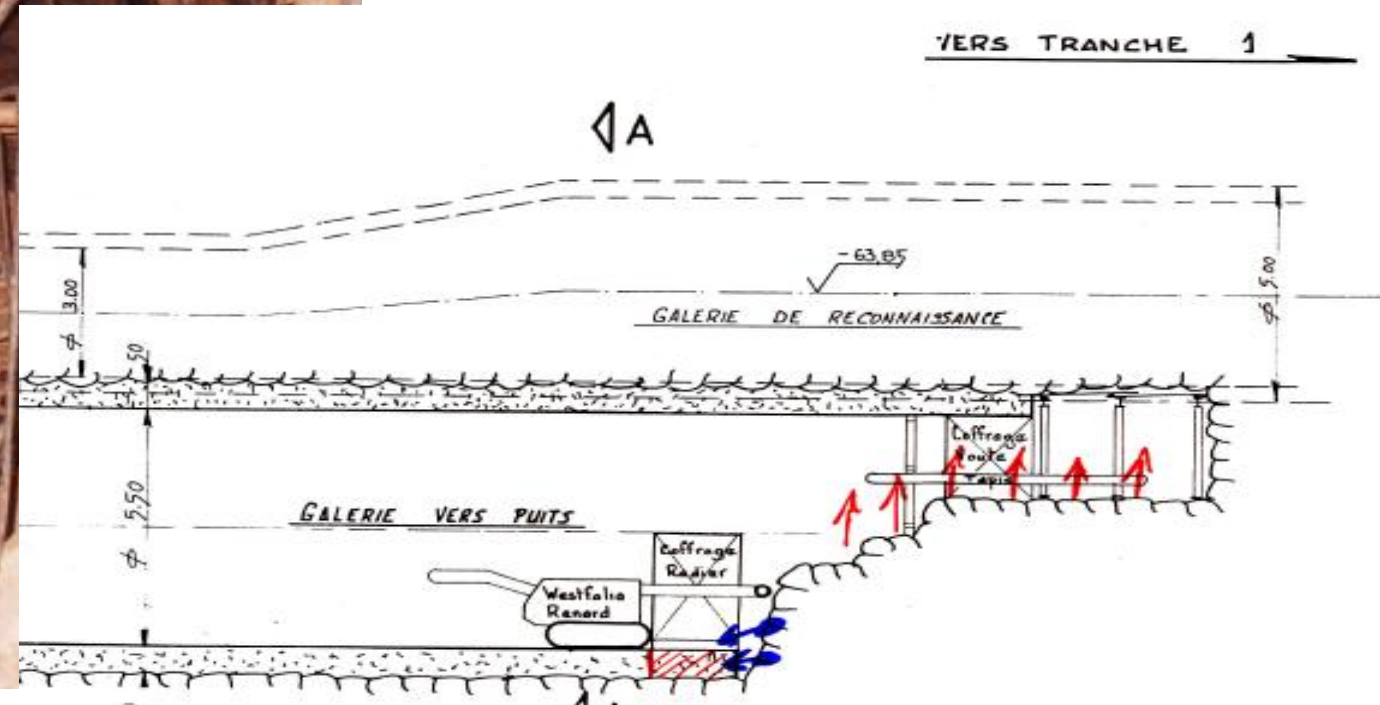
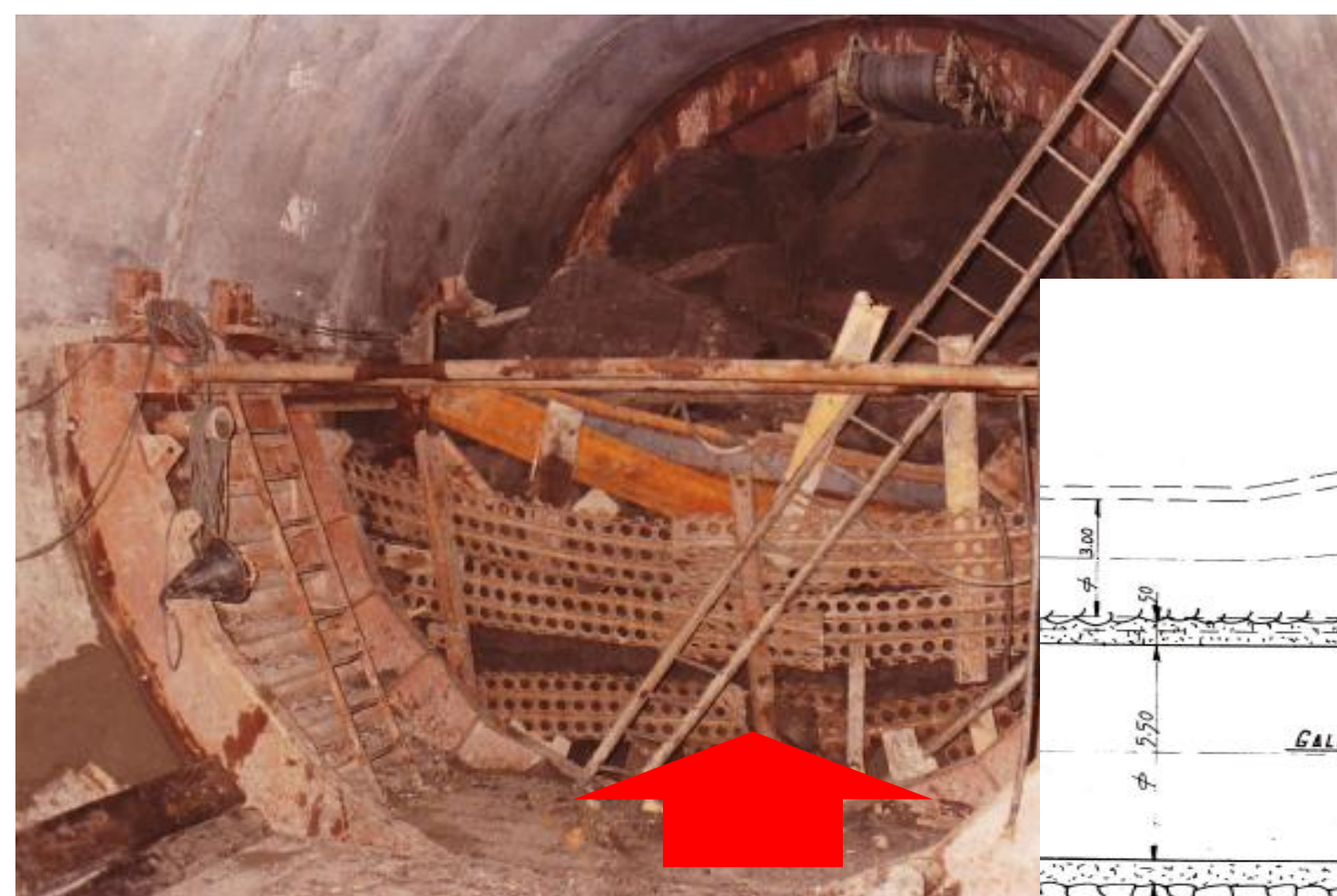
Penly 1-2
Calage
abandonné
dans l'argile du
Gault inférieur

Craie siliceuse	
γ_d (kN/m ³)	18
Rcs (MPa)	13

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

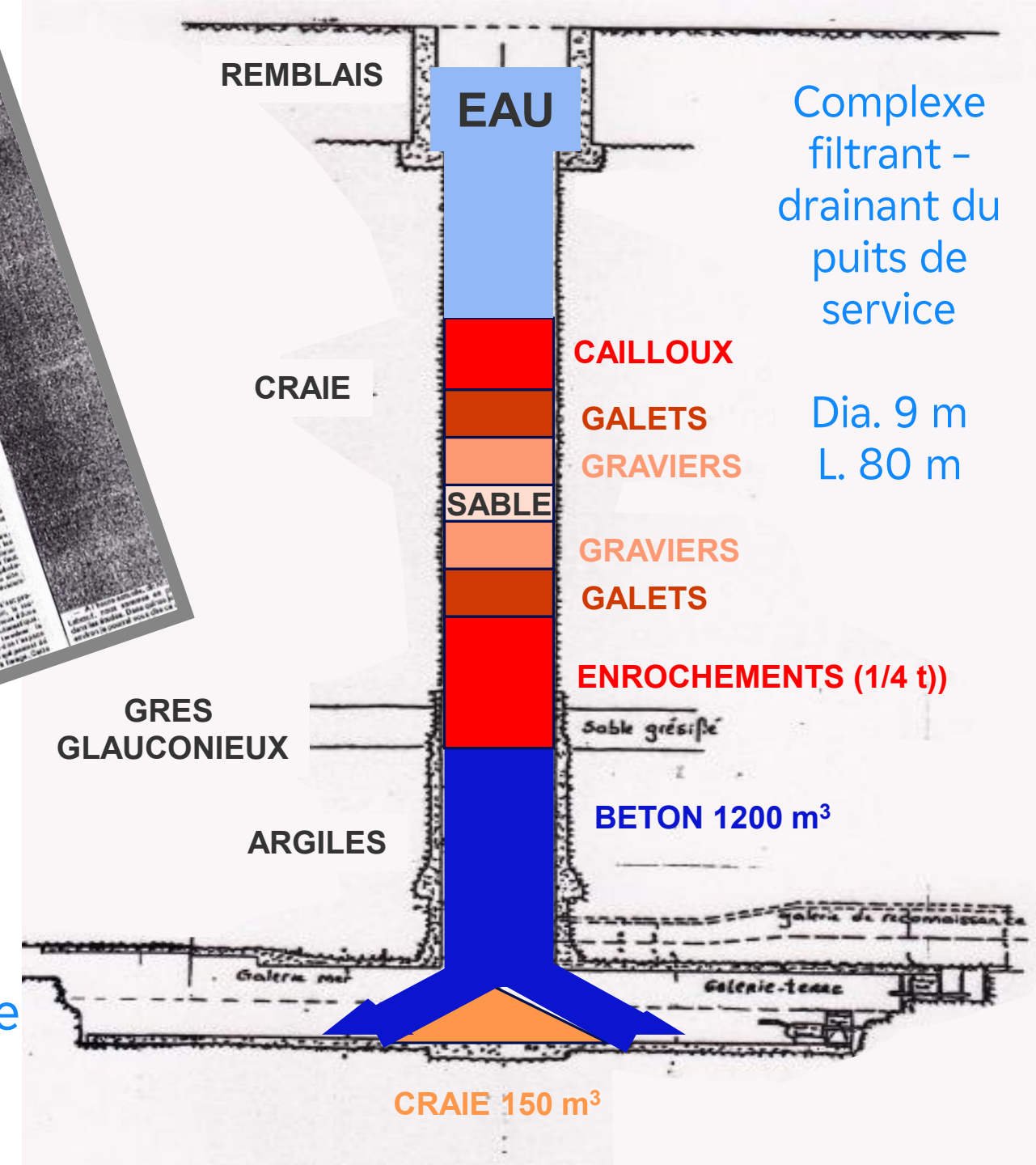
22 Juin à 2h du matin : Le stross se soulève de nouveau de 30 cm.
L'eau de la nappe des sables verts jaillit par les fissures de l'argile



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

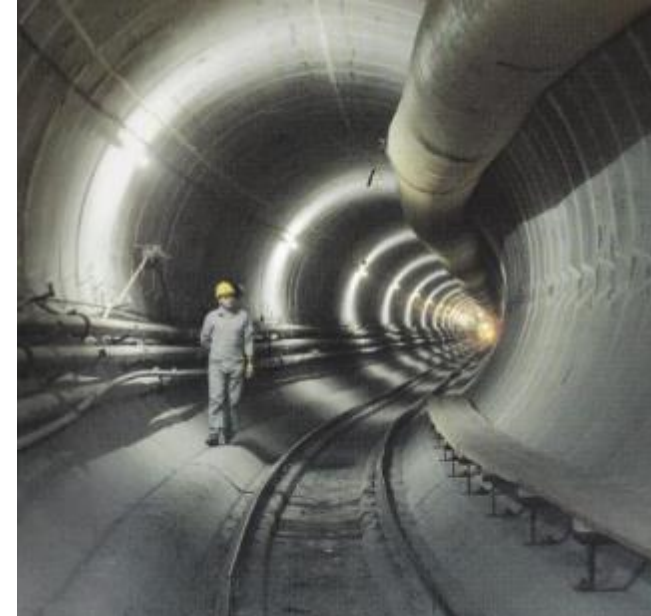


Décision immédiate d'évacuer le puits et de le remblayer + injections ultérieures



Les moyens de réalisation des ouvrages de rejet en mer

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

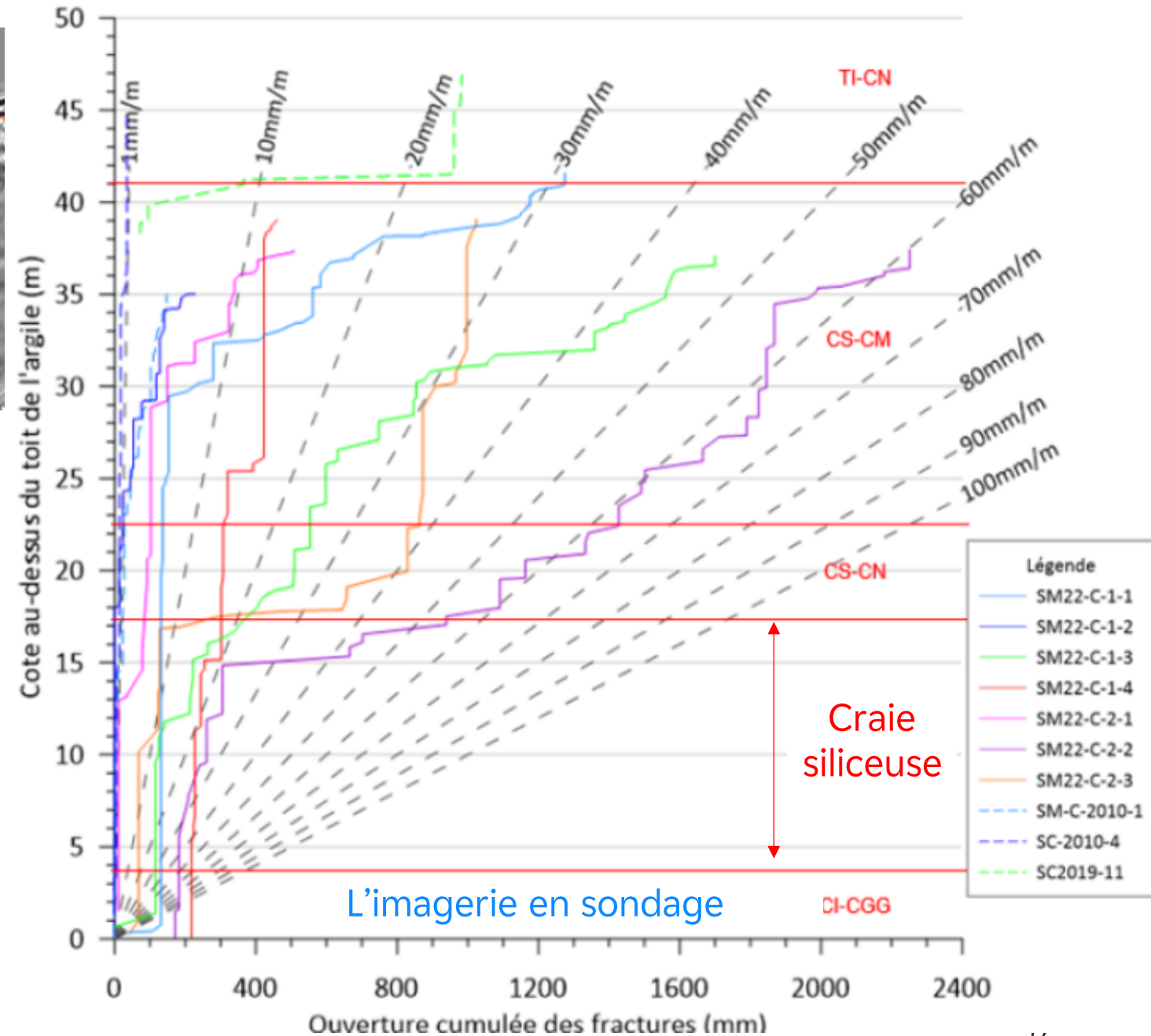
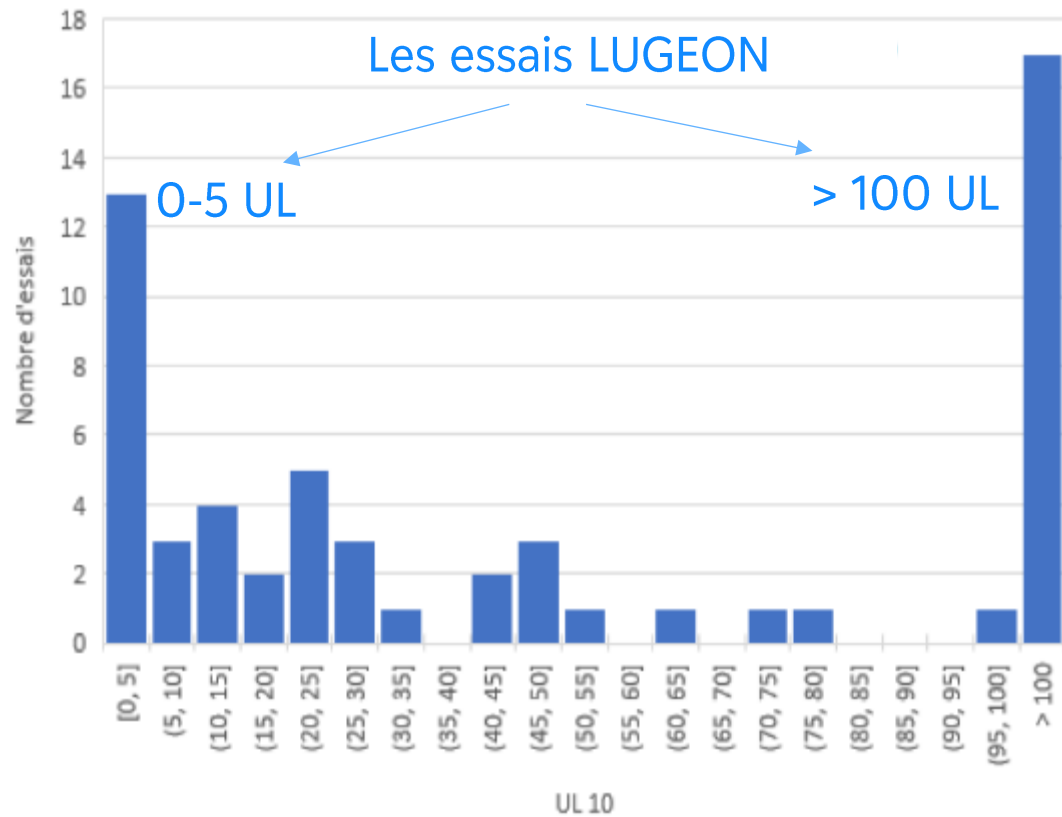
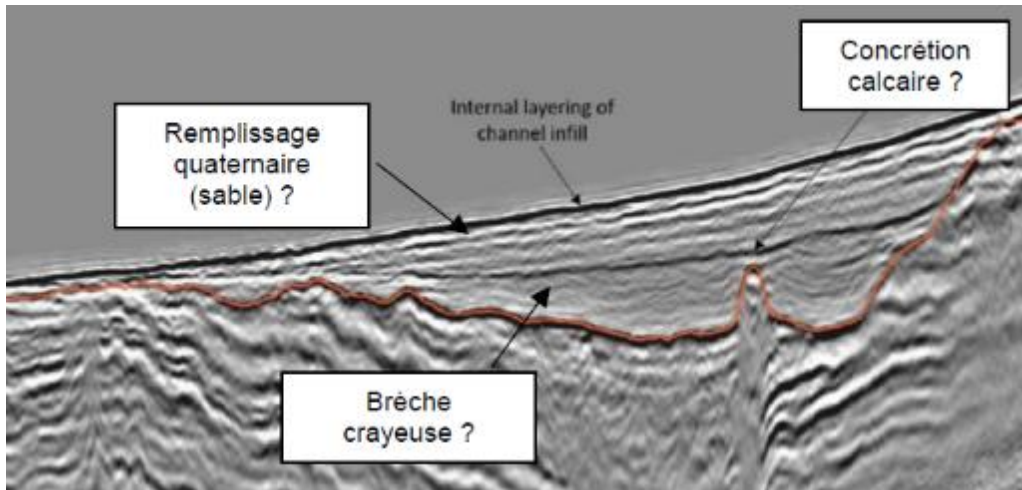


Penly 1-2 – Plate-forme KATIA pour la réalisation des puits en mer

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**



The image features a solid blue background. On the left side, there is a white line-art graphic. It consists of a semi-circle at the top, a smaller semi-circle below it, and a series of connected lines forming a geometric shape that resembles a stylized letter 'L' or a modern architectural element. The lines are clean and white, contrasting sharply with the blue background.

Merci !