



**cfms**

COMITÉ FRANÇAIS DE MÉCANIQUE  
DES SOLS ET DE GÉOTECHNIQUE

# Construire dans l'argile : Regard croisé Franco-Belge

**LES ARGILES YPRÉSIENNES et  
leur environnement géologique**



JST DU 17/03/2026



# cfms

COMITÉ FRANÇAIS DE MÉCANIQUE  
DES SOLS ET DE GÉOTECHNIQUE

**Francis MEILLIEZ**

Pr. Honoraire, Université Lille

UMR 8187 CNRS/LOG

Dir. Société Géologique du Nord

V-P CAUE-59

Commission Historique du Nord

**1 – Ce qui nous a été enseigné**

**2 – Quelques nouveautés**

**3 – Mise en perspective géologique**

**4 - Résumé**



LES ARGILES YPRÉSIENNES ET LEUR ENVIRONNEMENT GÉOLOGIQUE

# L'Argile des Flandres (Éocène inférieur / Yprésien) Soissonnais (sables et argiles à lignites du) / Sparnacien

1980

Extrait de MÉGNIEN C. (dir.) – 1980) – Synthèse géologique du Bassin de Paris : TIII : Lexique des noms de formation (Mégnyen F. coord.) : p. 373

## Définitions

- L'Argile des Flandres, équivalente de l'Argile d'Ypres en Belgique, ou encore appelée « glaise bleue », est un terme qui désigne l'ensemble des dépôts argileux yprésiens du Nord de la France. Elle correspond à l'ensemble de l'étage Yprésien, excepté la partie terminale où la sédimentation est sableuse (faciès panisélien). Elle est divisée en deux assises :
  - ✓ Argile Inférieure des Flandres (= Argile d'Orchies) d'âge Yprésien inférieur ;
  - ✓ Argile supérieure des Flandres (= Argile sableuse de Roubaix) d'âge Yprésien supérieur.
- La puissance totale de l'Argile des Flandres est de 145 m au forage du Mont Cassel où elle est conservée en totalité. Cette argile constitue le sol de la plus grande partie de la plaine flamande intérieure ; les habitants la désignent sous le nom de « clyte ».

## Autres faciès d'extension réduite

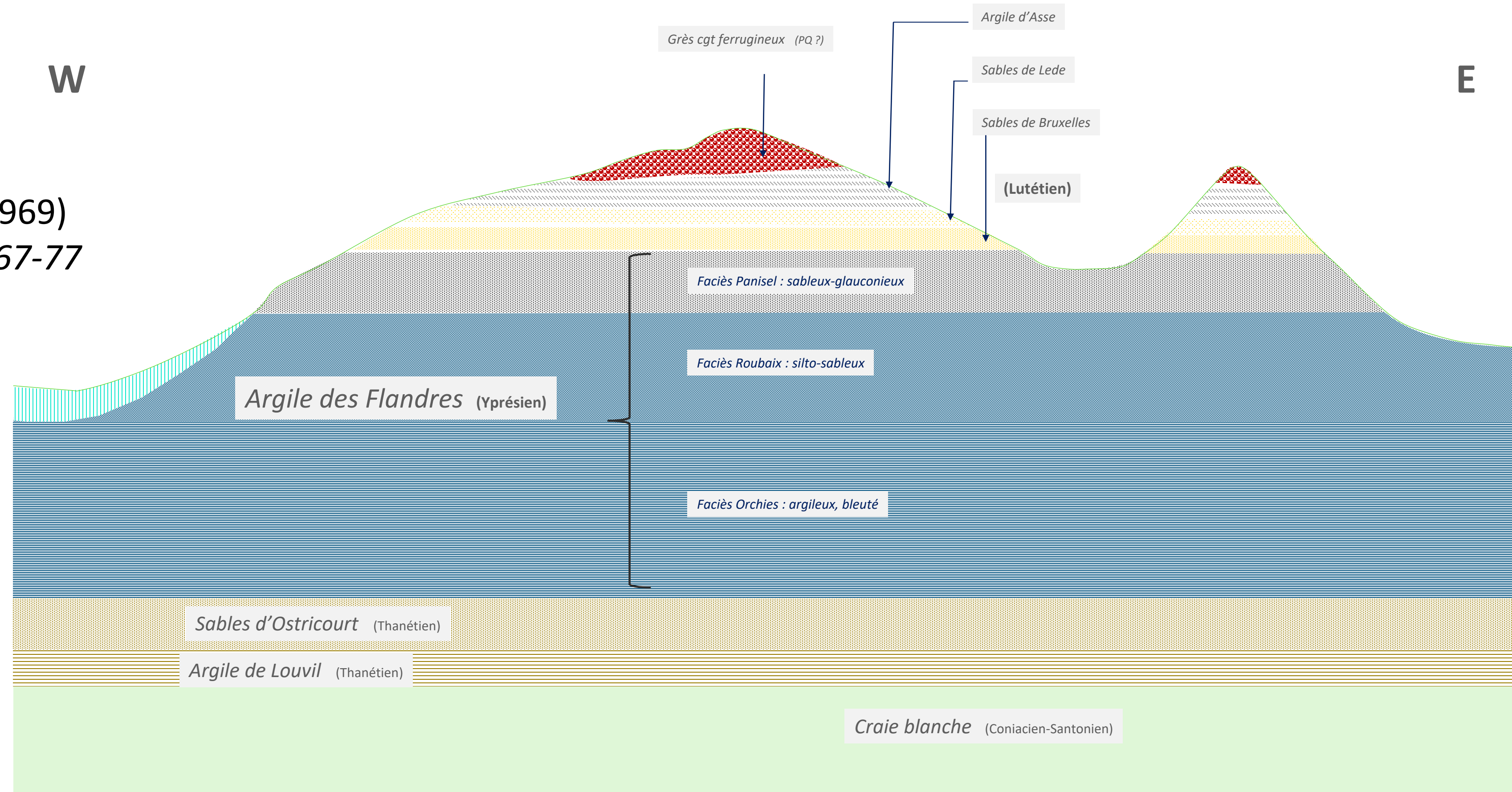
- Argile plastique de Vaugirard (ou Argiles bariolées) (Sparnacien inférieur / = dépôt lagunaire, à épaisseur variable, faible, azoïque (G. Bignot).
- Calcaire de Mortemer (Sparnacien inférieur / feuille de Montdidier n°81) = dépôt lagunaire à crustacés et characées.
- Calcaire de Clairoix (Sparnacien inférieur) / feuille de Montdidier n°81) = faciès plus deltaïque que le précédent.
- Marnes de Sinceny (Sparnacien inférieur / feuille de La Fère n°83) = argile peu calcaire à intercalations de sable vert et de calcaire gréseux.



B. POMEROL

# La référence française : Cassel

Waterlot G., (1969)  
ASGN, LXXXIX : 67-77

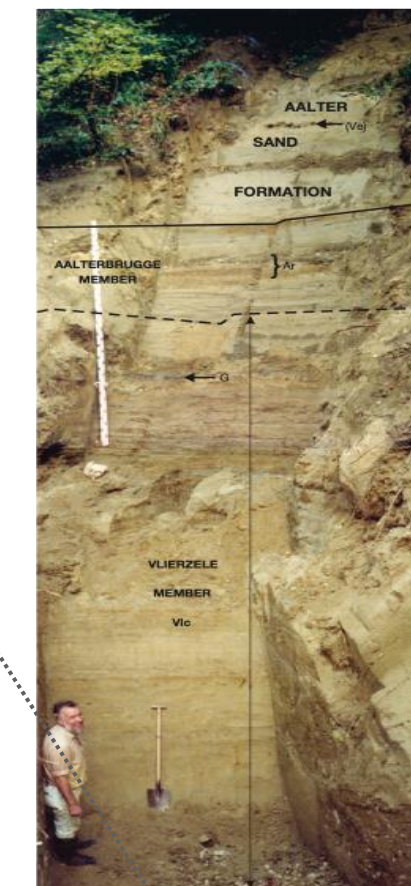
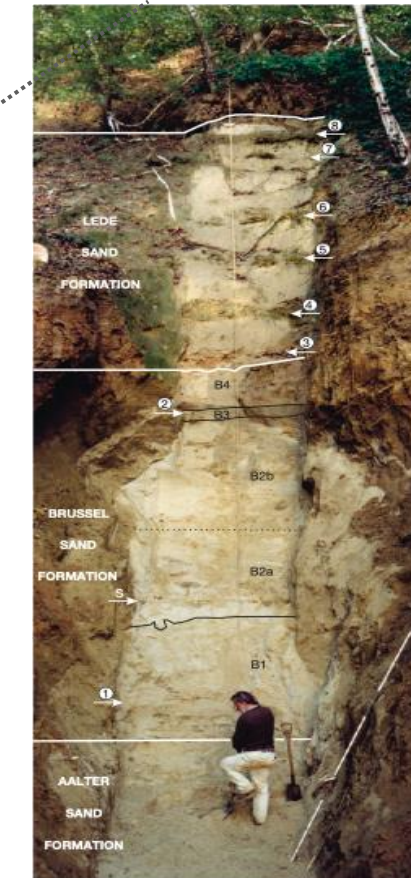
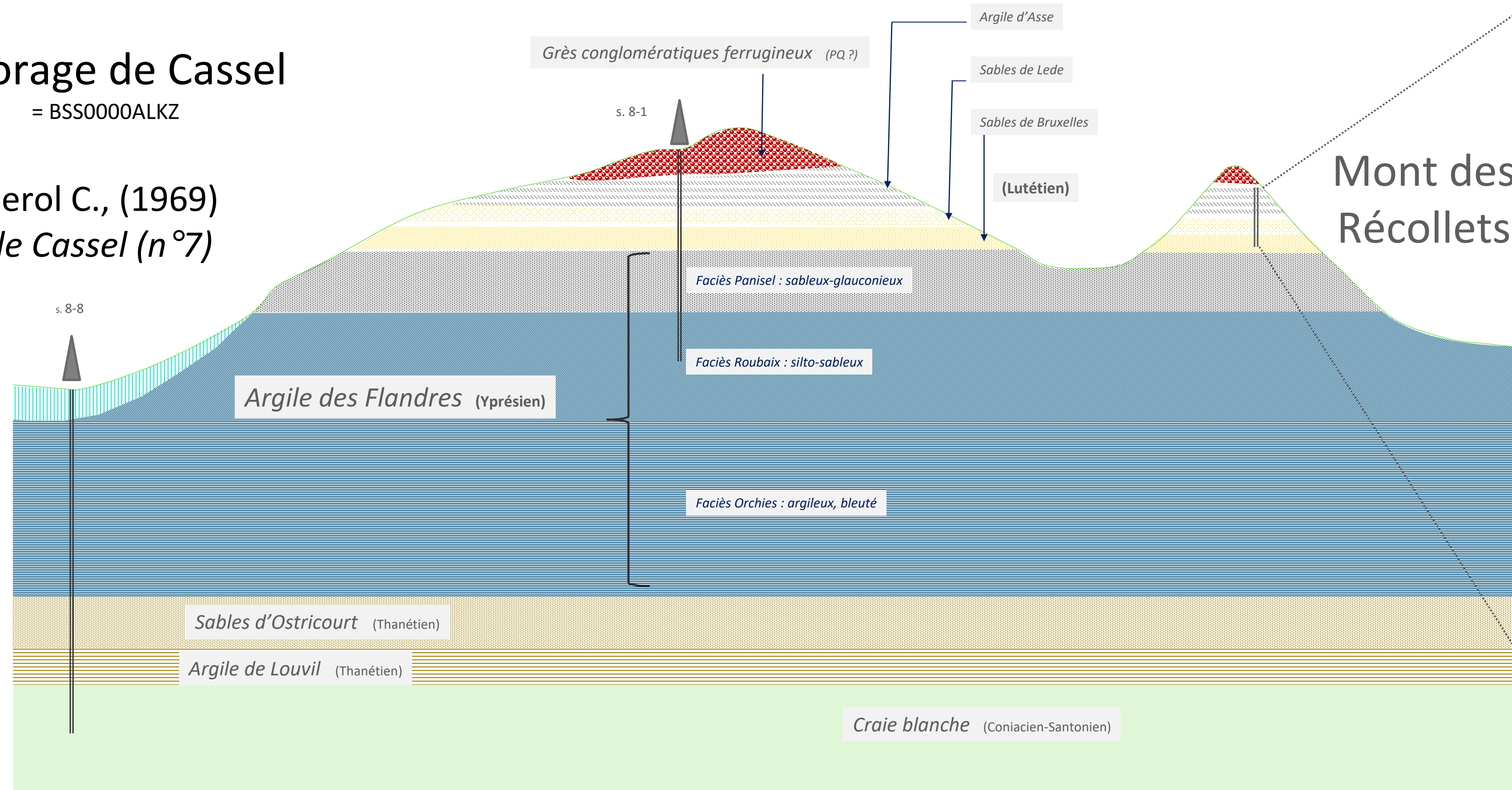


# La référence française : Cassel

## Le forage de Cassel

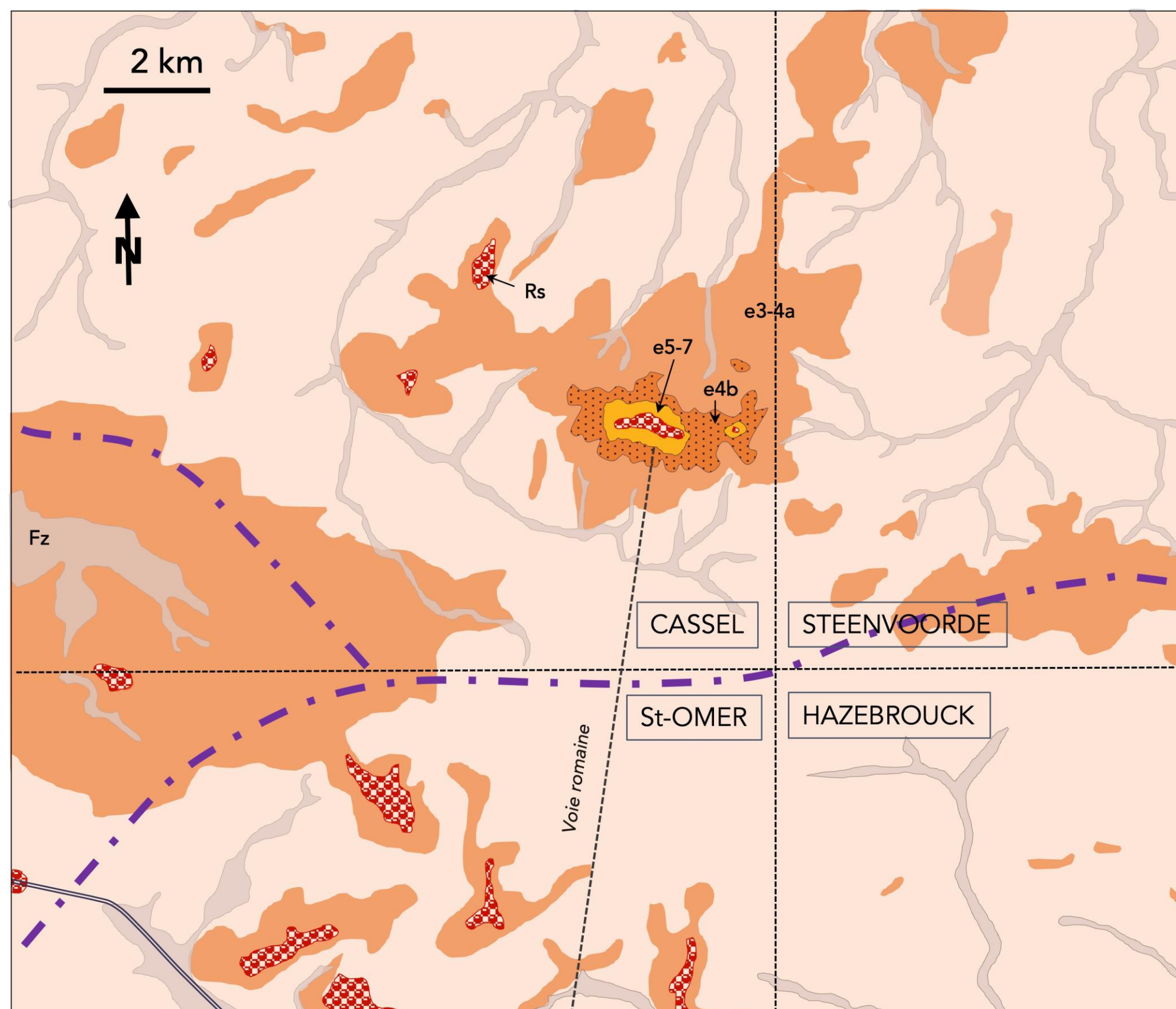
= BSS0000ALKZ

Waterlot G. & Pomerol C., (1969)  
Carte géologique de Cassel (n°7)



Steurbaut E. & Nolf D., (2021)  
The Mont-des-Récollets section (N-France)  
Geodiversitas, 43(11): 311-363

# Le faciès de l'Argile des Flandres est monotone



Leplat J. (1968) – Bull. LRPC-Rouen

Les limons colluviaux dérivés de l'Argile des Flandres sont inutilisables car trop argileux.

Debrabant P., Chamley H., Leplat J. & Neusy D. (1992) – *Le sondage de Tourcoing*. ASGN, T1 (2<sup>e</sup> s.): 119-128

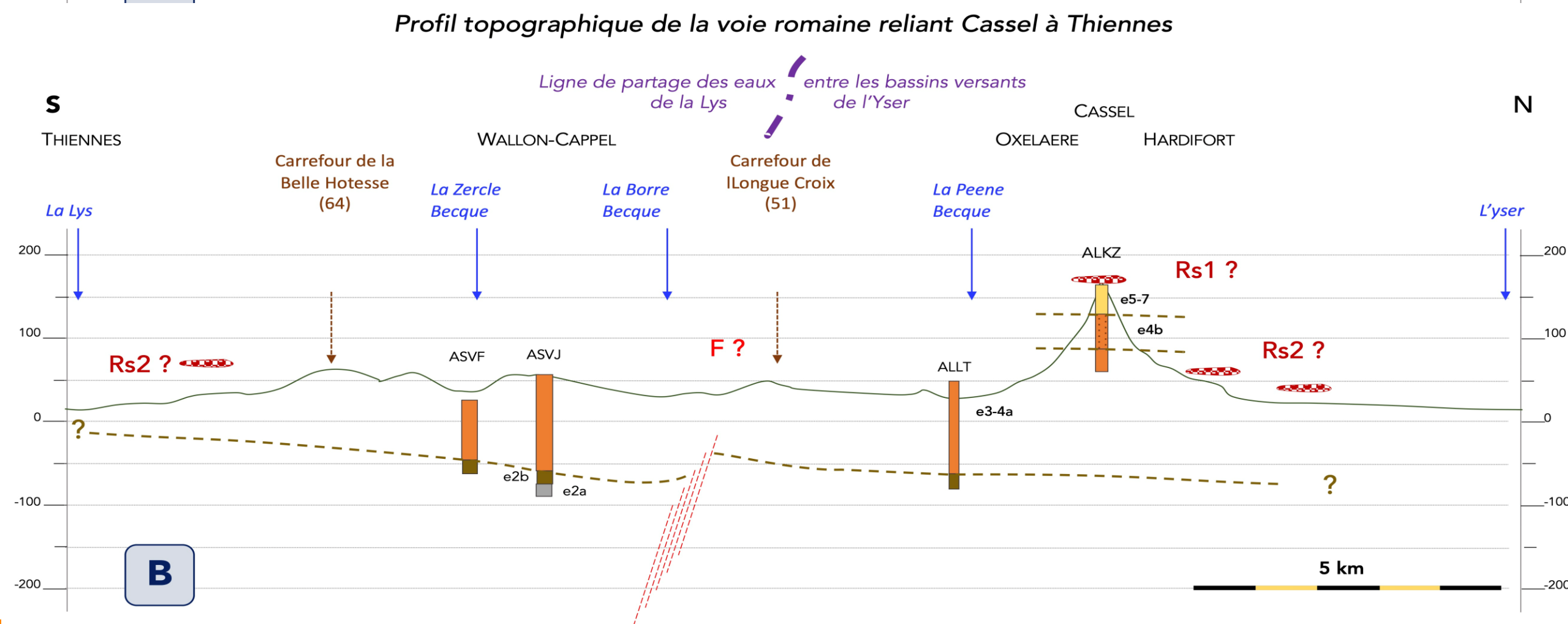
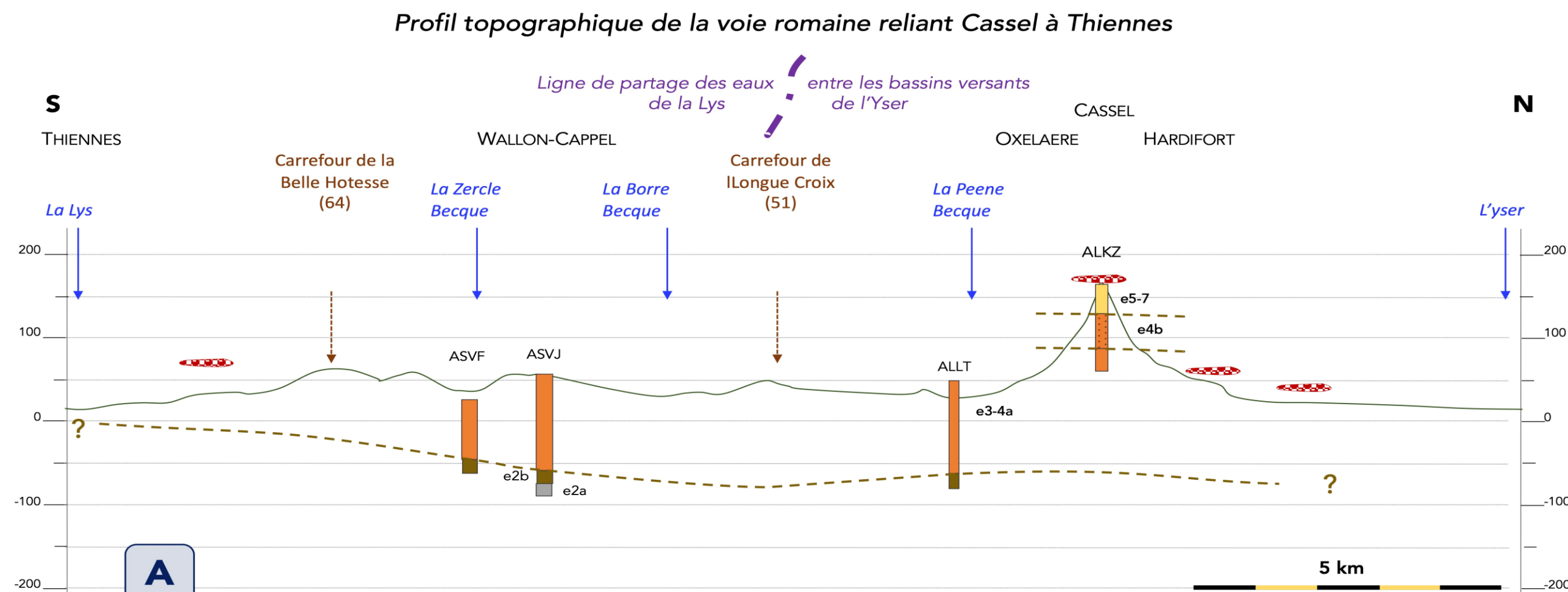
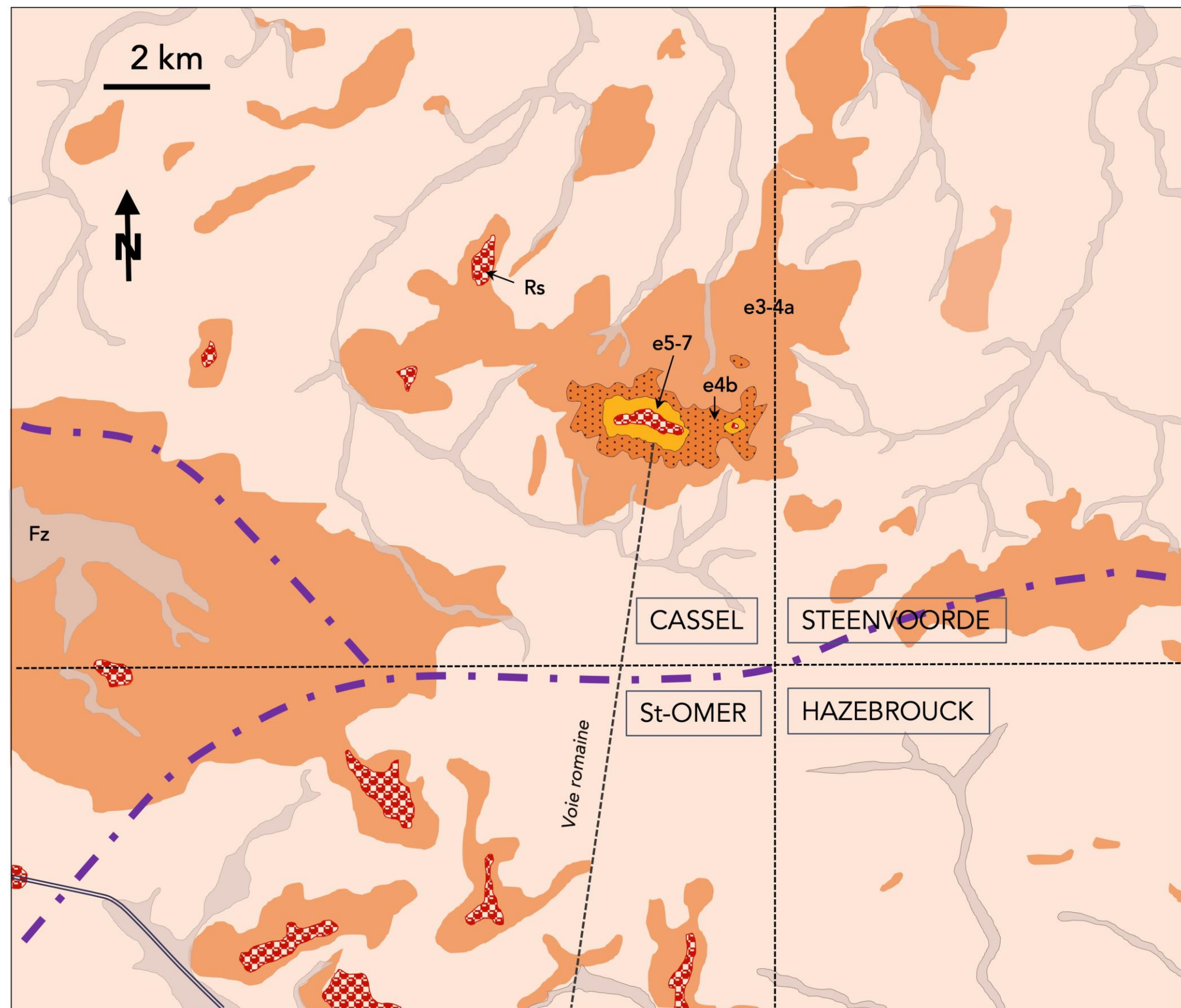
zones / fractions	8/30 m	31/52 m	55/68 m
< 10µm (%)	35-70	60-90	75-95
moyenne	56	72	83
< 2µm (%)	16-14	20-55	30-65
moyenne	26	35	49
grain moyen (µm)	8-14	6-8	2-6

## Minéraux argileux :

- La fraction < 2µm est dominée par la **smectite** ou un **interstratifié** à 70-80% de feuillets gonflants.
- L'ensemble supérieur, dominé par la **smectite** (≈ 70%), se charge de particules silteuses, voire sablonneuses (Argile de Roubaix)
- L'ensemble médian (≈ 30m) (argile plastique) est dominé par la **smectite** (> 70%)
- L'ensemble inférieur (≈ 12 m) dominé par argiles primaires : **illite, chlorite**

=> Soulèvement au SW ? => régression « cuisienne » ?

# Le faciès de l'Argile des Flandres est monotone



# Le paradoxe : un temps long ( $\approx 8$ Ma), une sédimentation monotone, et pourtant ...

PETM = Paleocene/Eocene Thermal Maximum

$\delta^{13}C \searrow \Rightarrow ^{12}C \nearrow \Rightarrow$  réchauffement

Évènement de "courte" durée  $\approx 150$  ka, entre 55.9 et 55.5 Ma

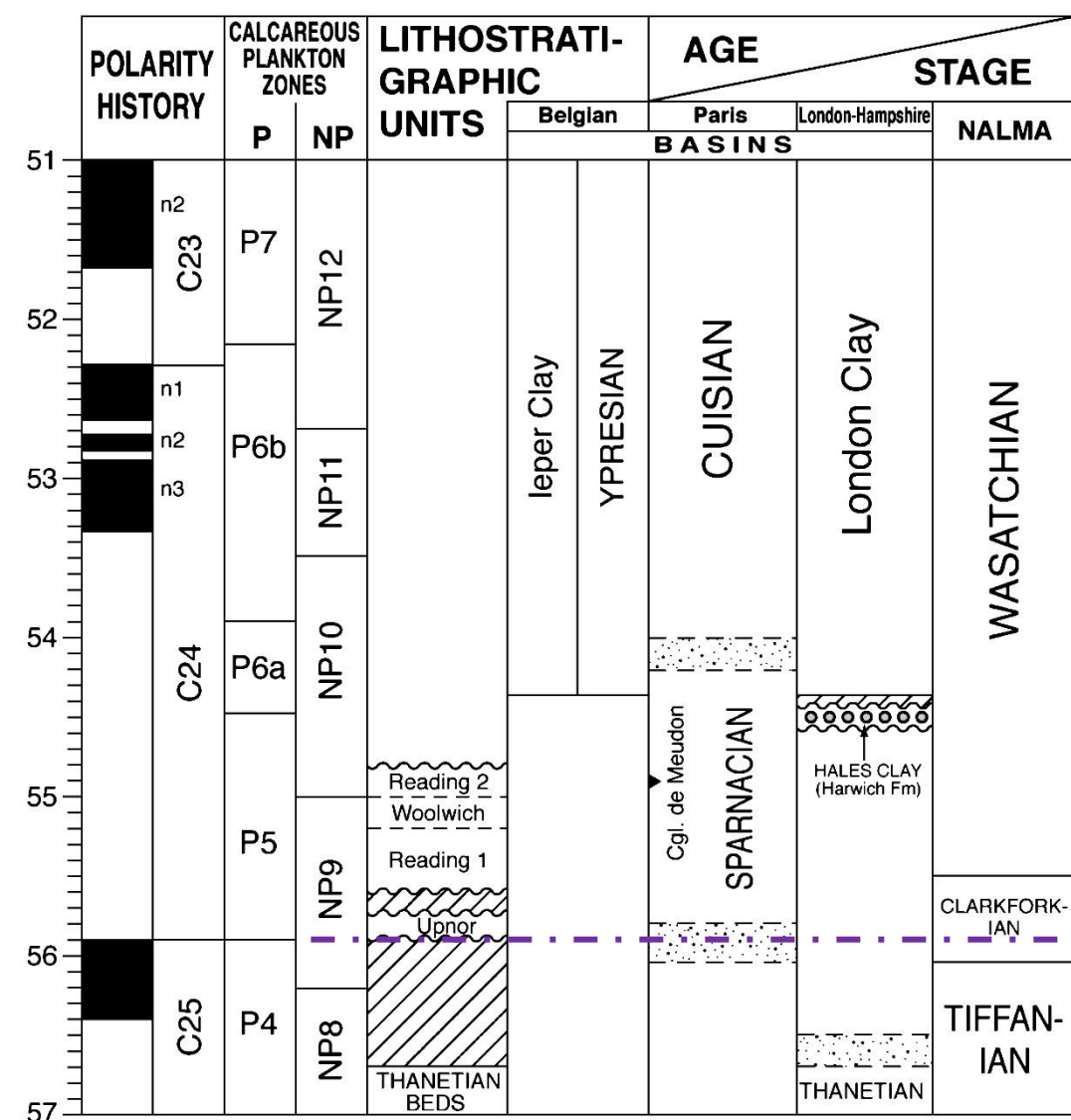
4 évènements biologiques :

- ✓ Extinction de foraminifères benthiques
- ✓ Apparition transitoire de foraminifères planctoniques
- ✓ Occurrence transitoire de nanoplanctons calcaires
- ✓ Apogée des Dinoflagellés *Apectodinium*

Extrait simplifié d'après Aubry M-P. et al. (2007), *Episodes*, 30: 271-286

Évènement enregistré dans tous les carbonates, marins et terrestres, dans l'émail dentaire des mammifères, et dans la matière organique terrestre.

D'après Garel S. et al. (2020), *BSGF*, 191, 33



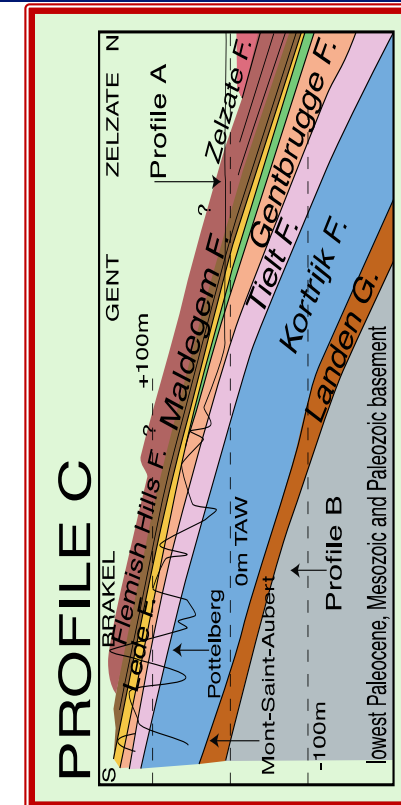
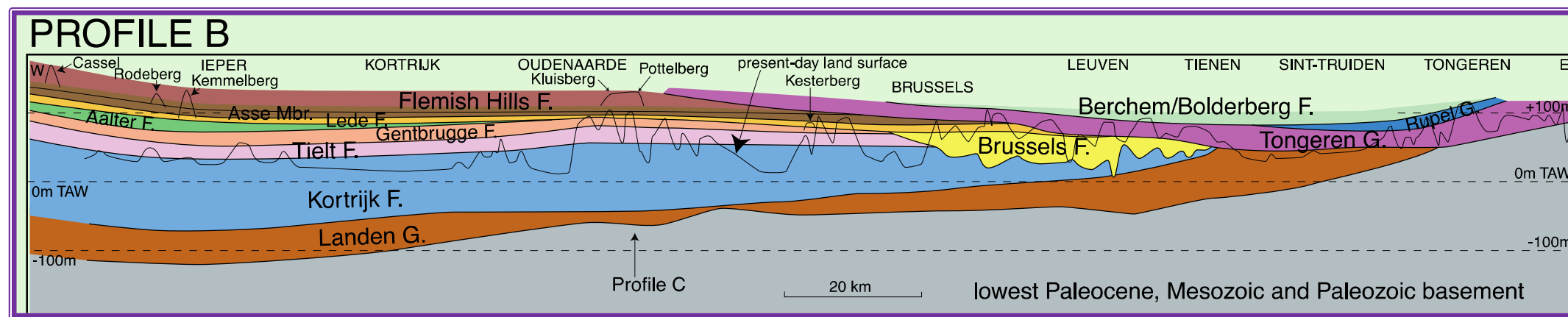
Stage	Age (Ma)	Location	Coordinates	Key Features	Biological/Geochemical Evidence	Reference
Lutetian Stage	47.8	Gorrondatxe section, Basque Country, Spain	43.3796°N 3.0143°W	dark marl at 167.85 m in Gorrondatxe sea-cliff section	LO of calcareous nannofossil <i>Blackites inflatus</i> (CP12a/b boundary); middle of polarity Chron C21r	Ratified 2011 <i>Episodes</i> 2011; 34: 86-108
Ypresian Stage	56.0	Dababiya, near Luxor, Egypt	25.5000°N 32.5311°E	Base of Bed 1 in DBH subsection	Carbon Isotope Excursion base, initiation of basal Eocene Thermal maximum ("PETM")	Ratified 2003 Micropaleontology 49/1, p.41 - 59, 2003; <i>Episodes</i> 2007; 30: 271-286

<https://stratigraphy.org/gssps/#paleogene>

2024

# Une initiative majeure : la révision stratigraphique belge

Argile des Flandres ≈ Kortrijk Fm



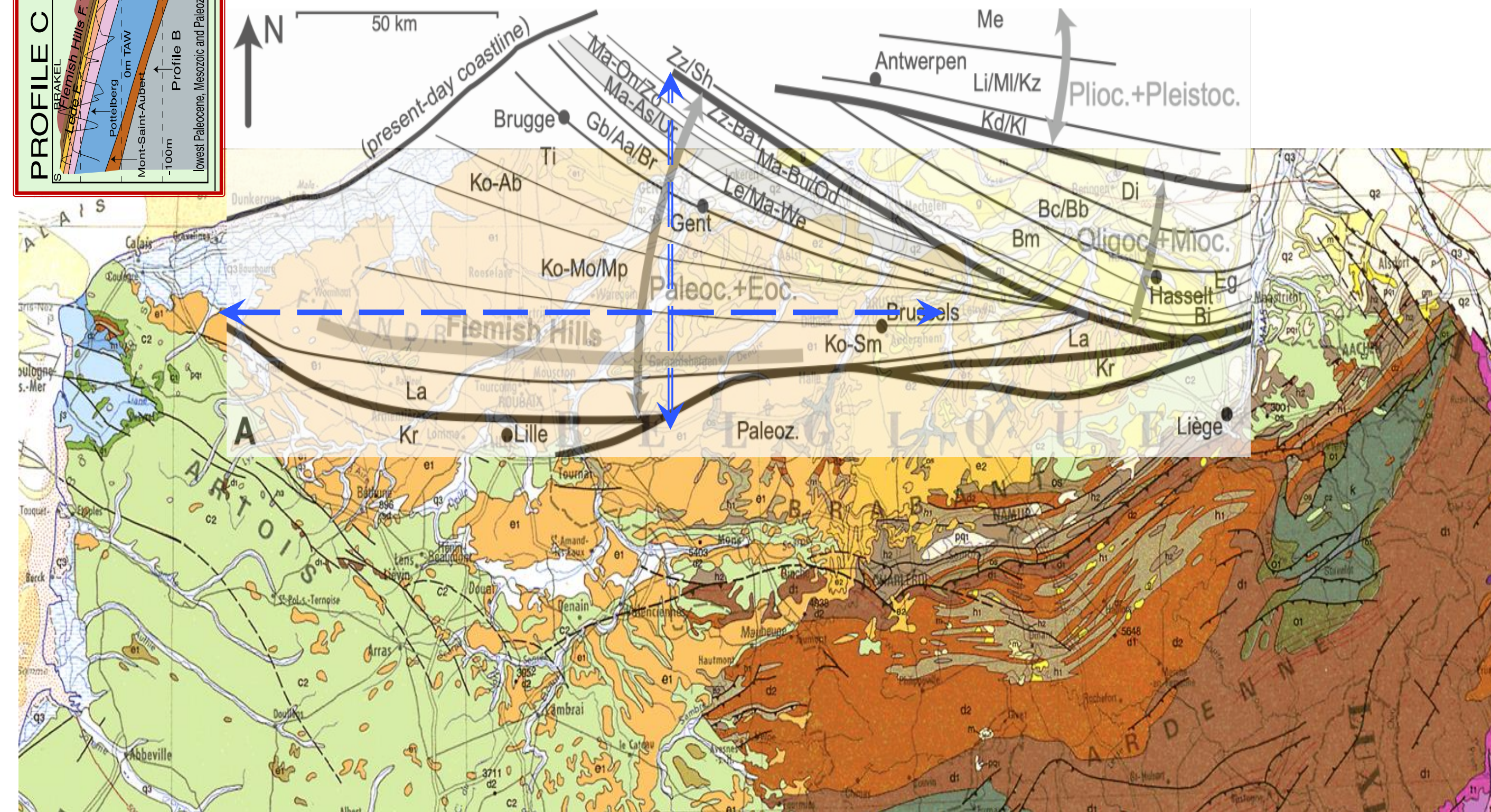
Vandenberghe N. et al. (2004) – *Geologie en Mijnbouw*, 83 (3) : 155-171

Houthuys R. (2014, *Geologica Belgica*, 17 : 211-235)

et excursions SGN : 2015 et 2016

La **Formation des Flemish Hills** est un faciès de haut de plage, délaissé lors de la régression qui débute dès la fin du Lutétien.

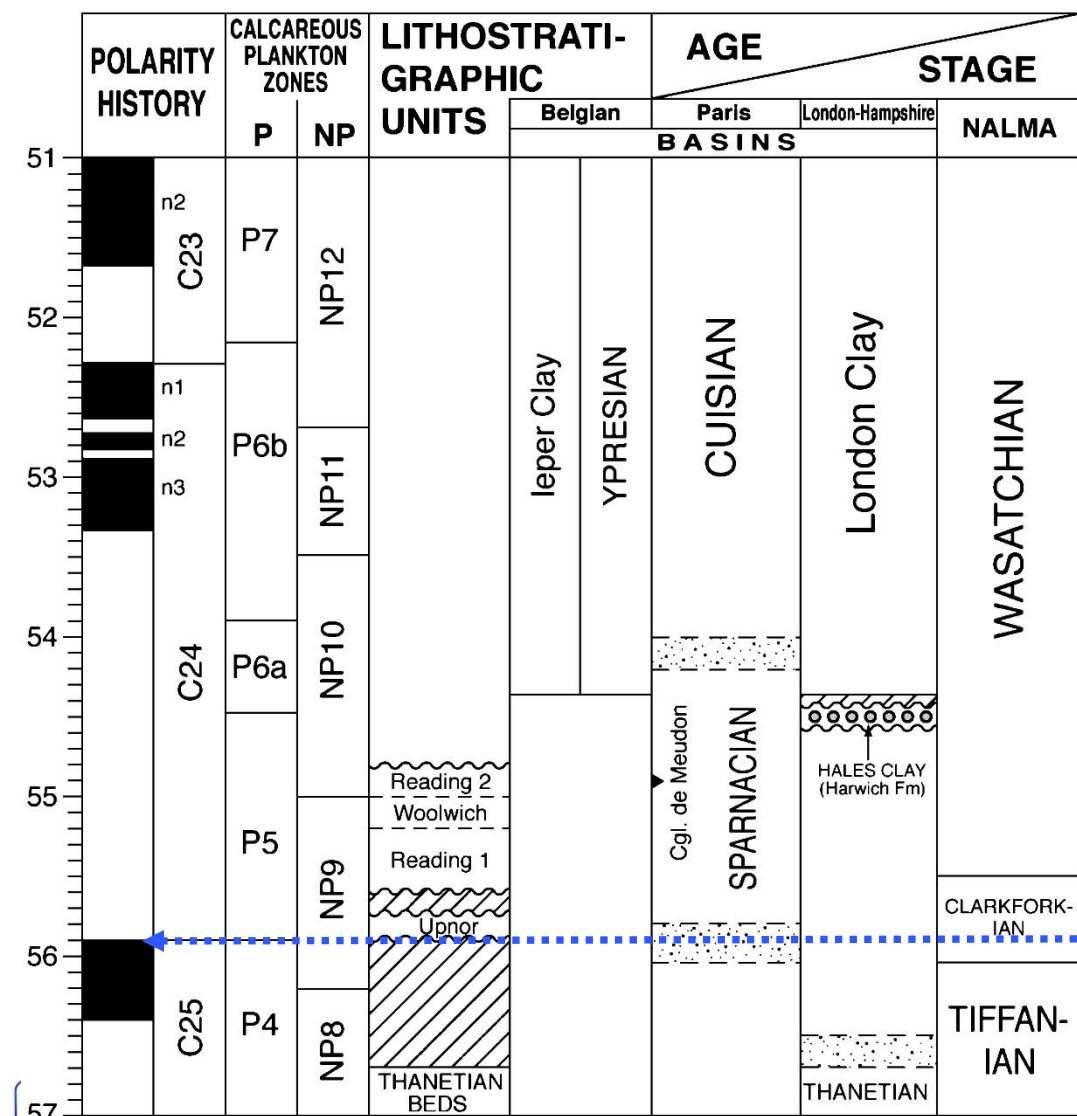
Les **silicifications** et **ferruginisations** sont des phénomènes postérieurs, d'origine climatique (Miocène ? Pliocène ?)



# Des analyses (sédimentologique et isotopique) très approfondies

Évènement enregistré dans tous les carbonates, marins et terrestres, dans l'émail dentaire des mammifères, et dans la matière organique terrestre

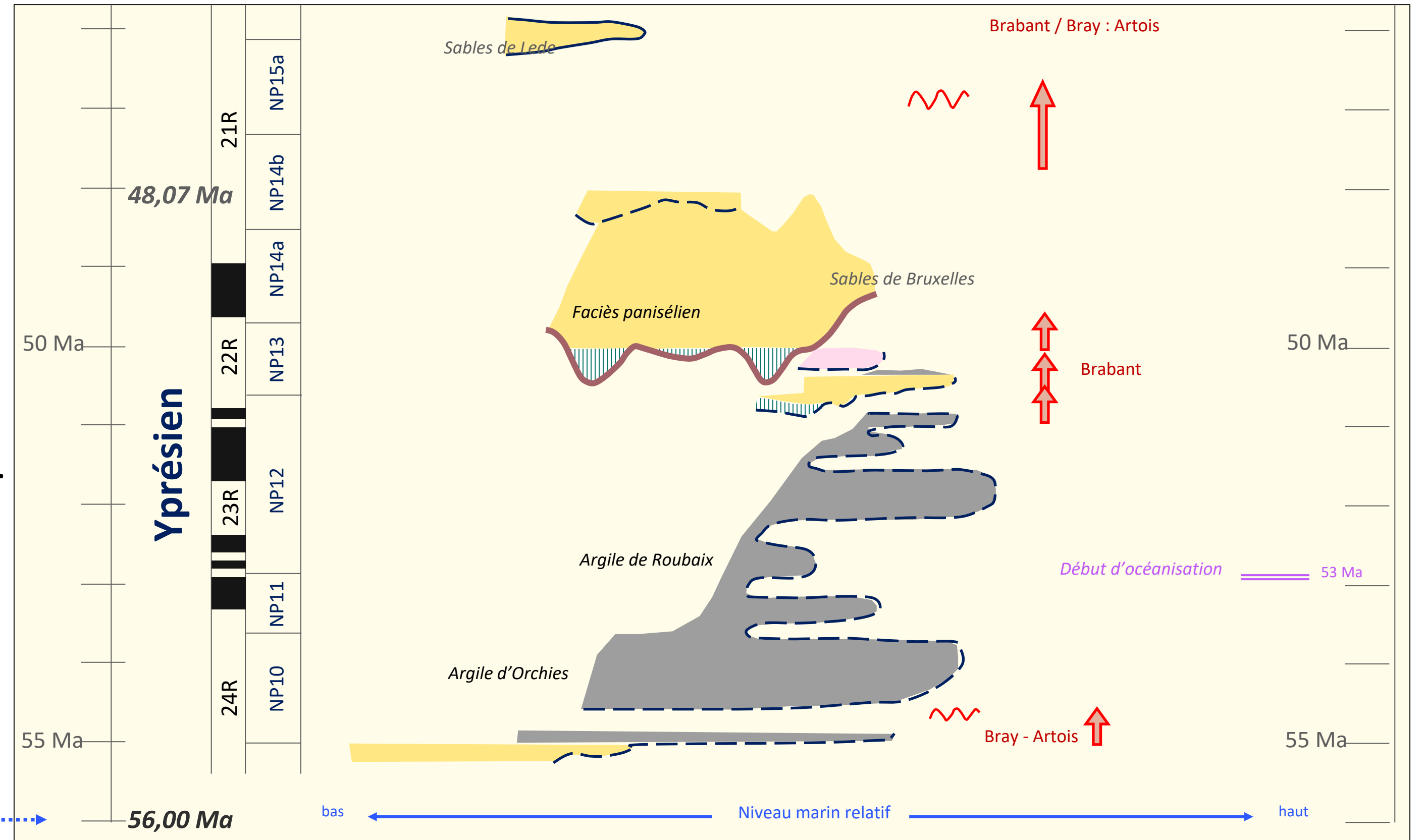
Extrait simplifié d'après Aubry M-P. et al. (2007), *Episodes*, 30: 271-286



D'après Garel S. et al. (2020), *BSGF*, 191, 33

- ETM3
- ETM2
- PETM

4 évènements biologiques :



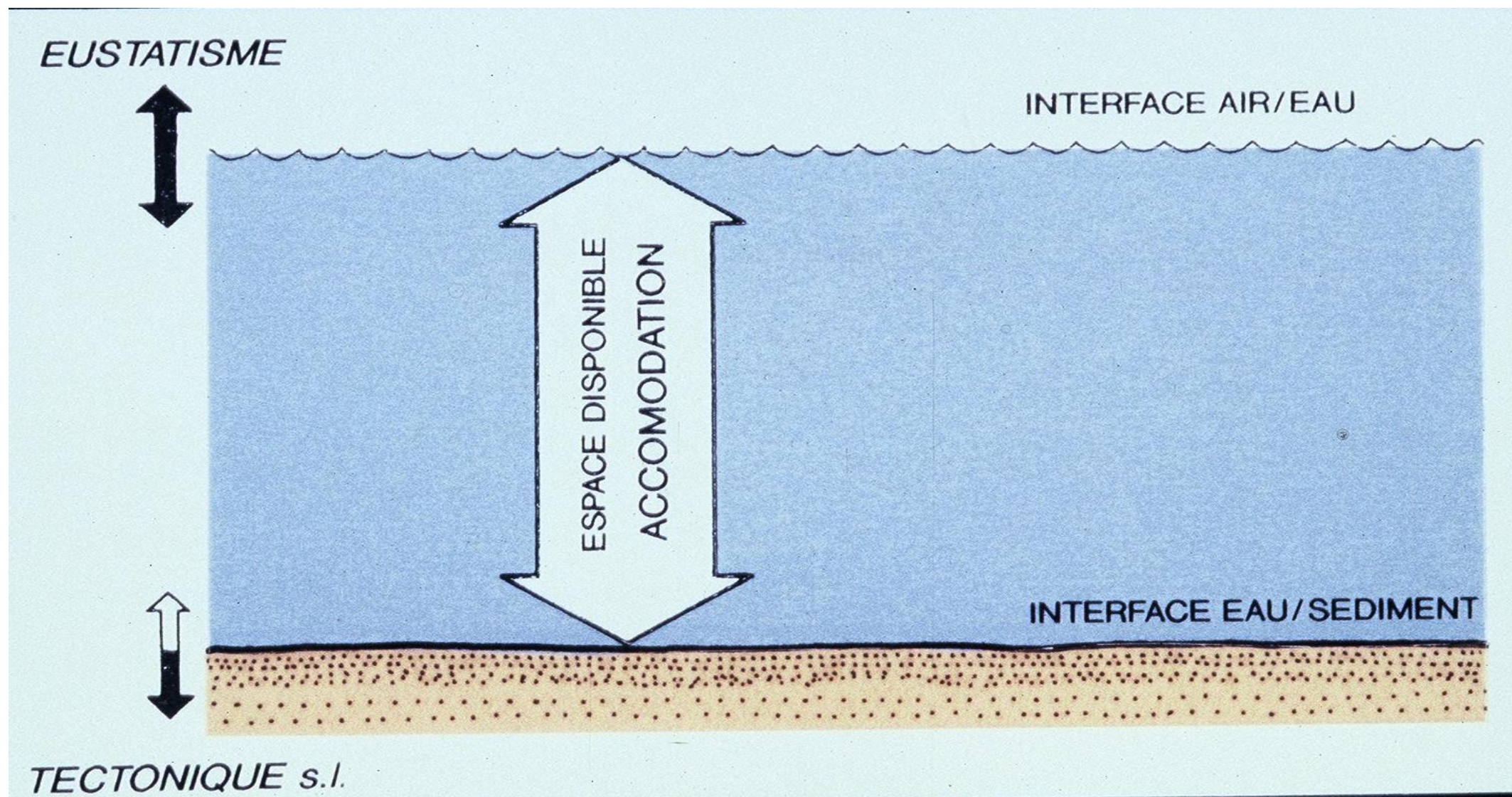
Extrait simplifié d'après Vandenberghe N. et al. (2004), *Geologie en Mijnbouw*, 83: 155-171

# Quand la mer monte ....

# ... ou que le fond marin descend

## Variations relatives du fond marin et de la surface océanique

Le niveau océanique varie sous l'action des processus climatiques (température) et astronomiques (cycles de Milankovic)

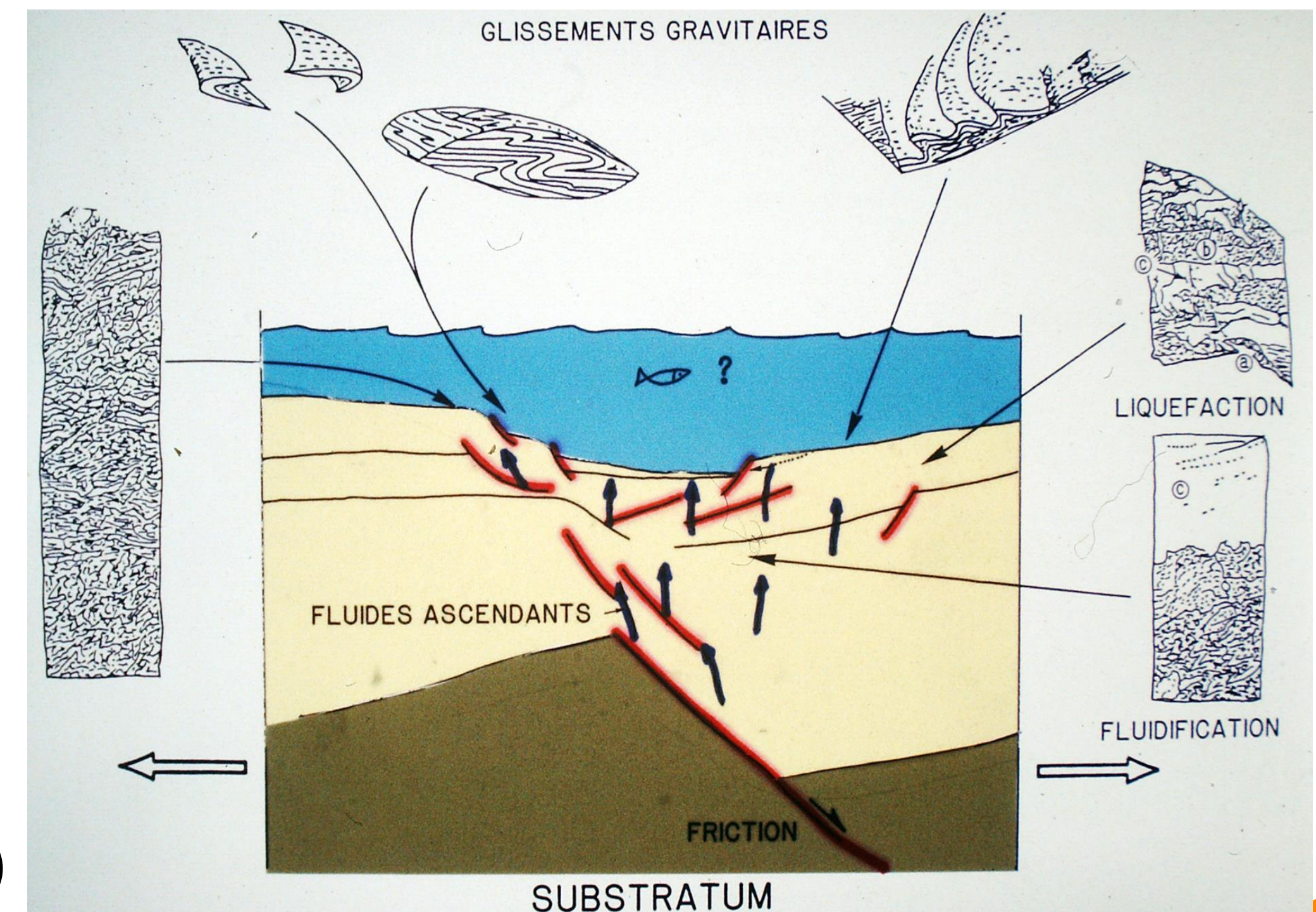


# 80 Ma H # 80 m

Le sol océanique varie sous l'action des processus tectoniques:

- Dynamique mantellique (gonflement / subsidence thermique)
- Tectonique superficielle des croûtes continentales

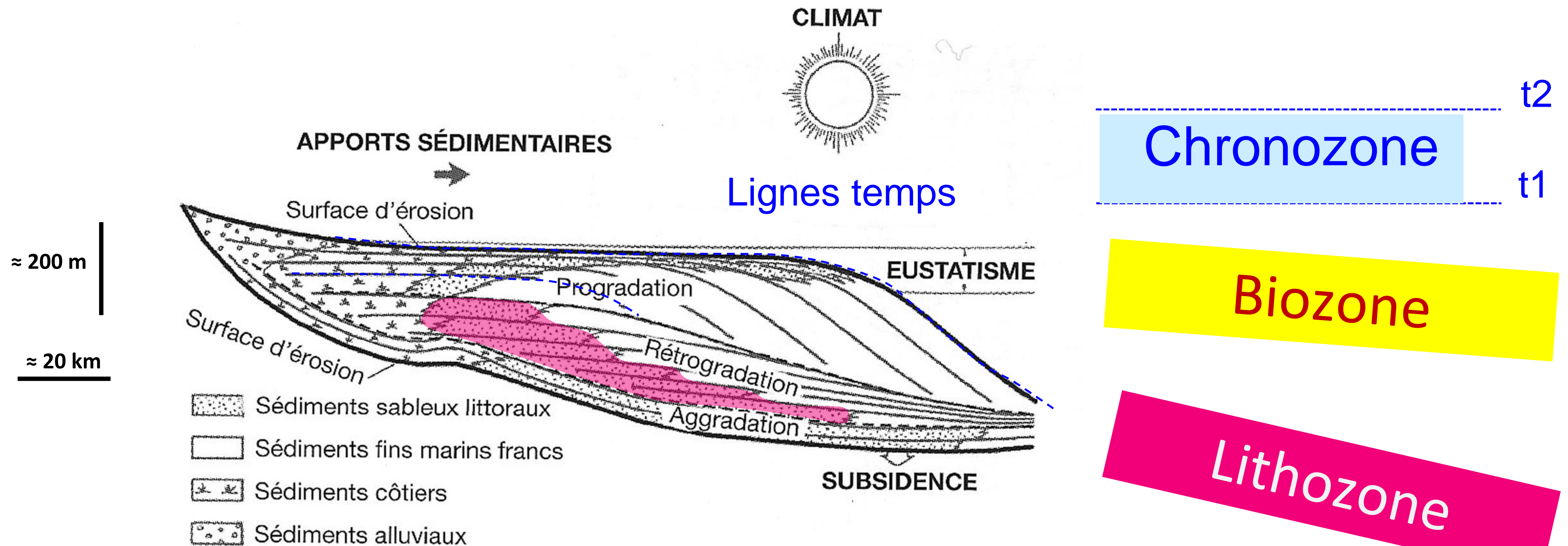
La notion de faille synsédimentaire et ses effets de déstructuration synsédimentaires



Quand la mer monte ....

... ou que le fond marin descend

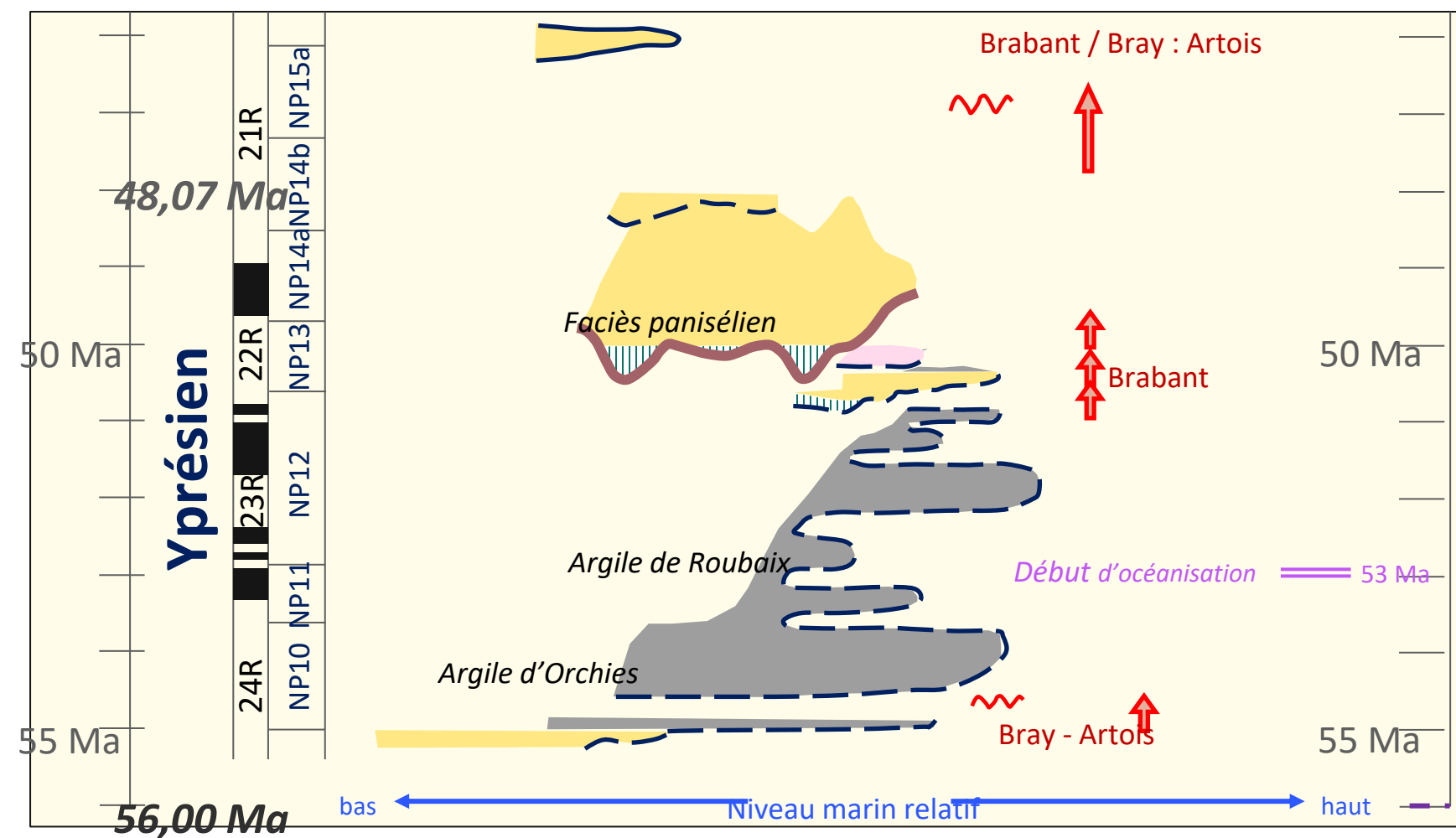
## Introduction à la stratigraphie séquentielle des pétroliers



The Exxon snail (Vail et al., 1977)

# La base de l'Yprésien enregistrée dans le Bassin de Froan (N)

Extrait de Somme *et al.* (2023)  
doi: 10.3389/feart.2023.1082203 : Fig. 9



Recherches pétrolières sur le  
Bassin de Froan (Norvège)

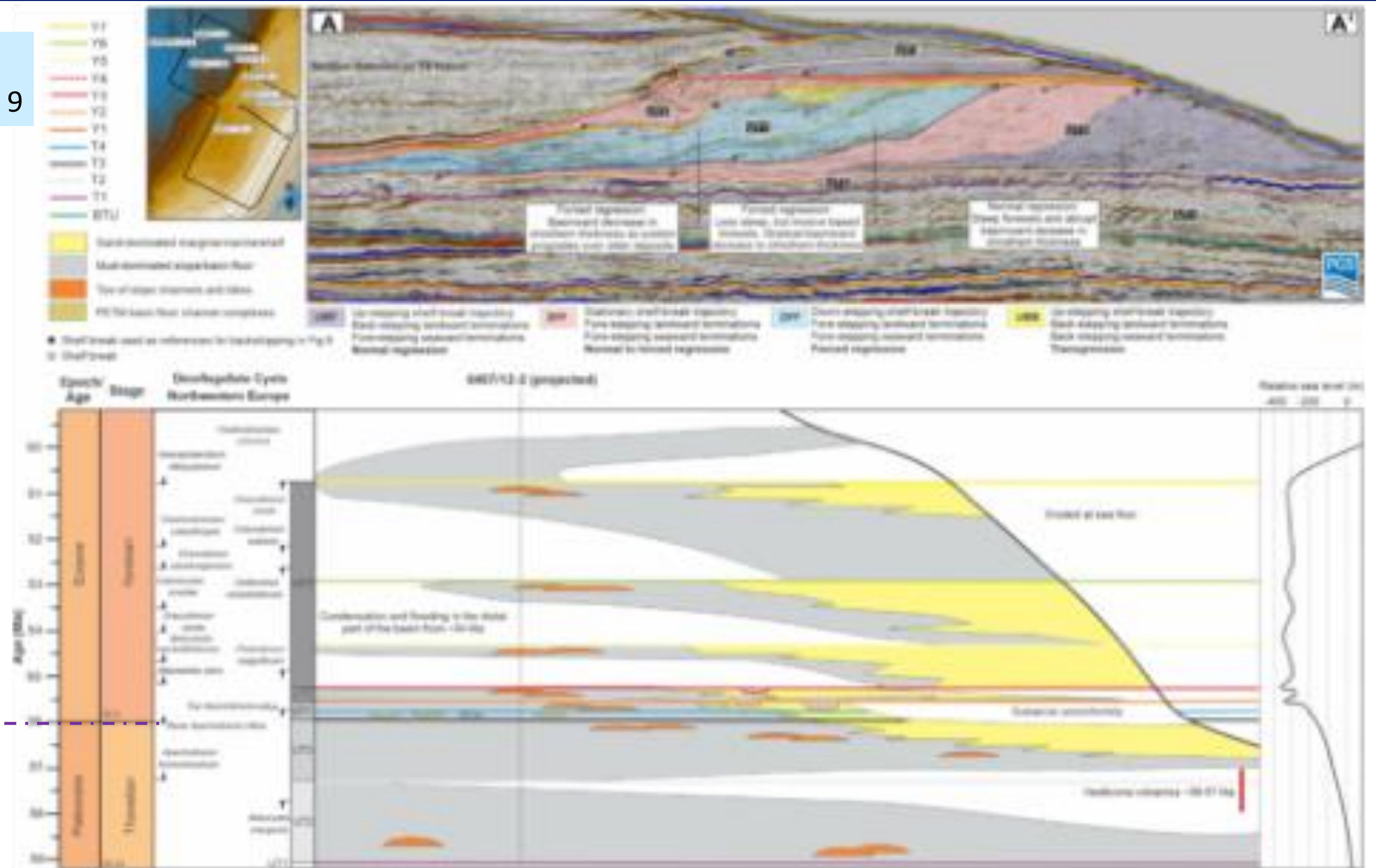


FIGURE 9  
Flattened seismic line showing the geometric character of the main units defined by shelf-break trajectory and stratal terminations following [Auli et al. \(2021\)](#). The chronostratigraphic diagram below shows the age of the main phases of regression, transgression, and related unconformities. The relative sea-level curve is based on backstripping (Figure 10) and decompacted clinotherm thicknesses.

# Et pour finir, prenons un peu de recul !

# Aujourd'hui

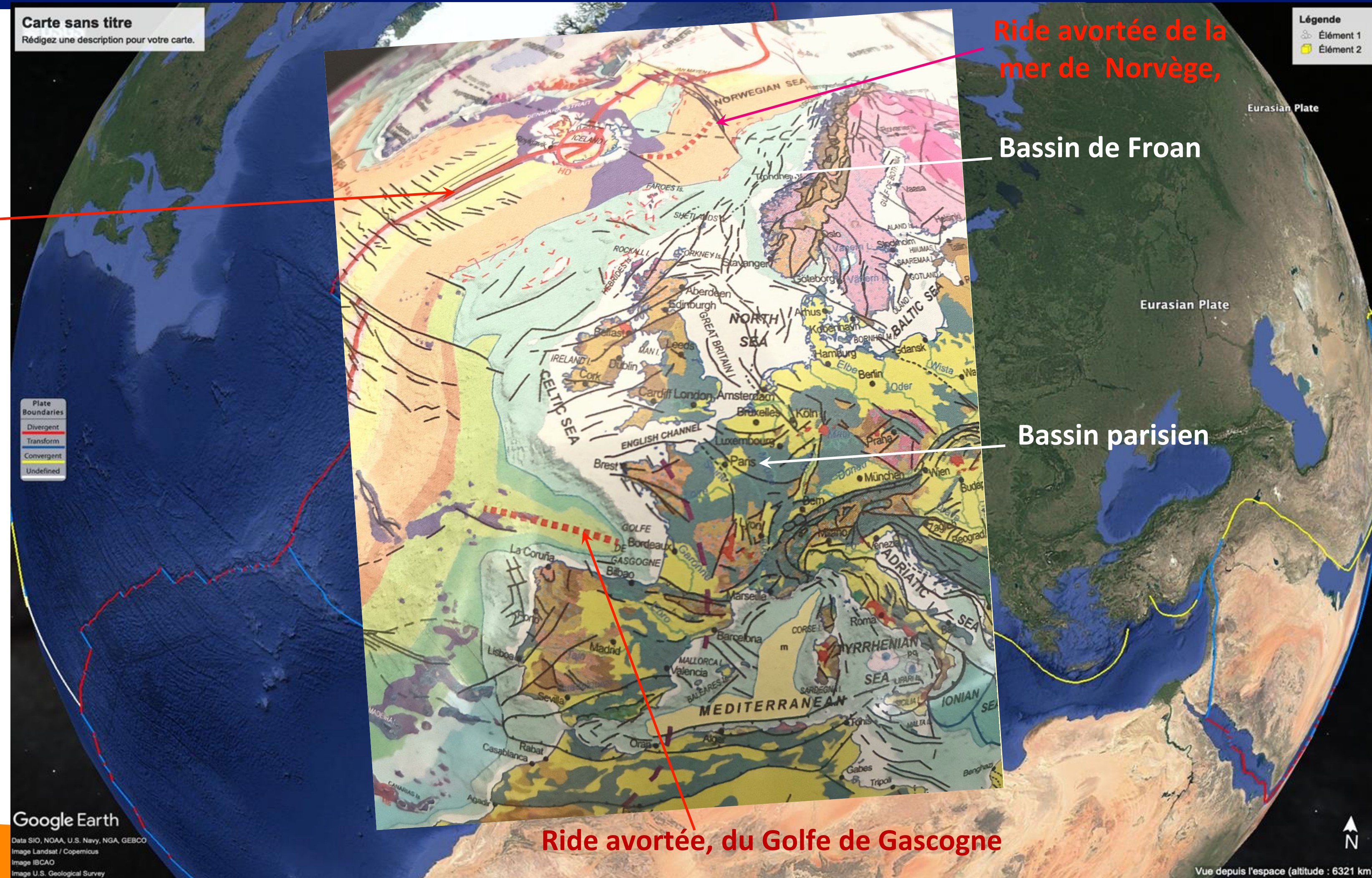
Ride médio-Atlantique

Ride avortée de la mer de Norvège,

Bassin de Froan

Bassin parisien

Ride avortée, du Golfe de Gascogne



Et pour finir, prenons un peu de recul !

Limite Crétacé – Tertiaire  
≈ 66 Ma

Future zone de dépôt de  
l'Argile des Flandres et  
assimilés

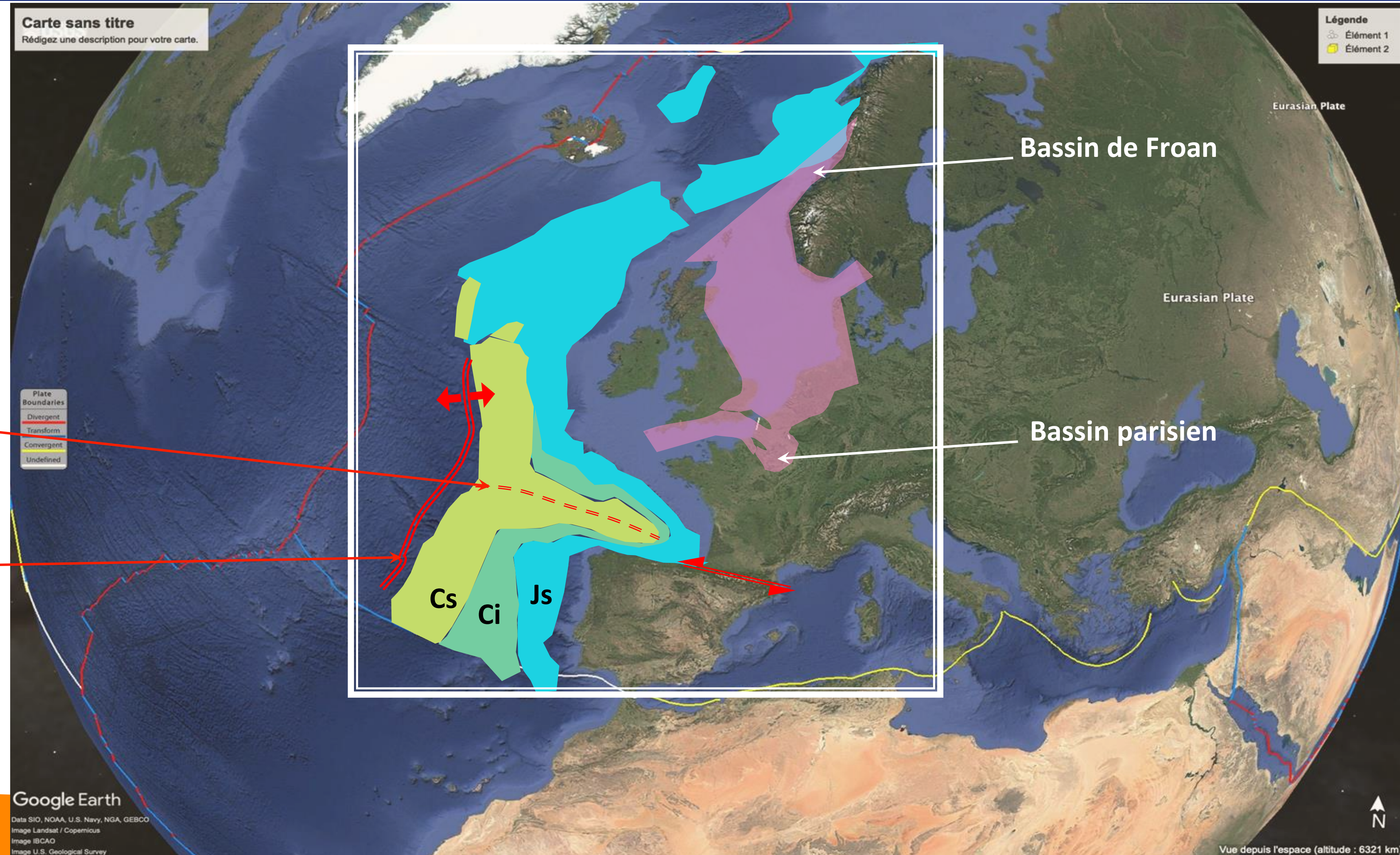


Entre autres, les anticlinaux  
du Bray et de l'Artois sont  
émergents ou sub-affleurants

Ride avortée, du Golfe de Gascogne

Ride médio-Atlantique  
(repositionnée)

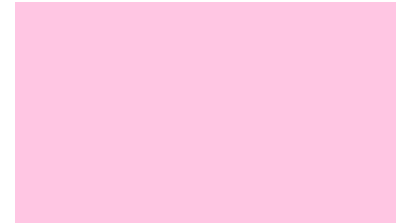
Entre autres, la future chaîne  
pyrénéenne est un système  
décrochevauchant senestre dont les  
premiers reliefs sont soumis à érosion



# Et pour finir, prenons un peu de recul !

# Fin de l'Éocène ≈ 35 Ma

Extension estimée de l'Argile  
des Flandres et assimilés



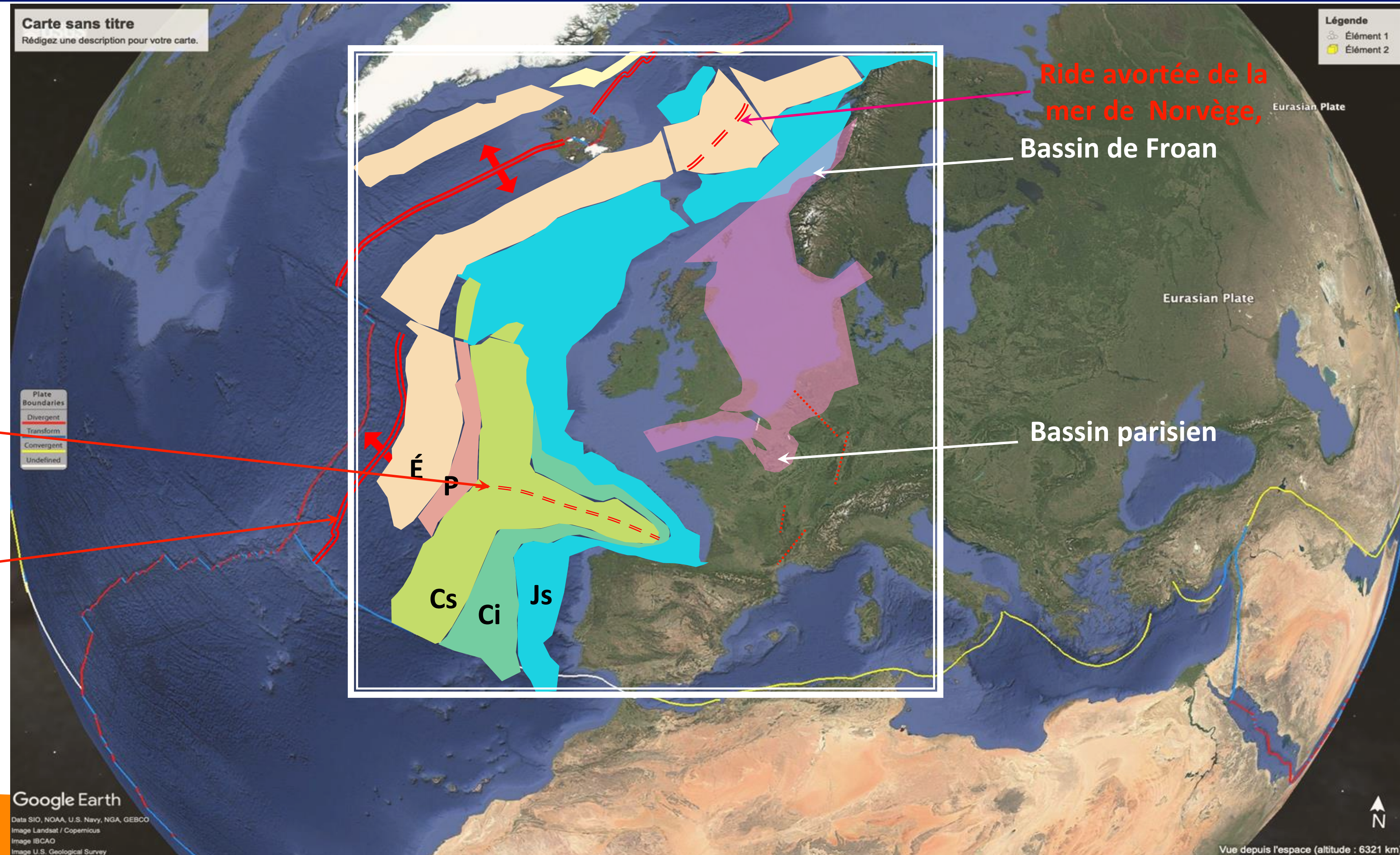
Les anticlinaux du Bray et de l'Artois sont émergés et ont contrôlé la répartition des faciès argileux de l'Yprésien ; leur croissance n'est pas terminée.

**Ride avortée, du Golfe de Gascogne**

Futur système de failles crustales qui localiseront les dépôts oligocènes.

**Ride médio-Atlantique (repositionnée)**

La chaîne pyrénéenne est en surrection, parce que le continent africain pousse la péninsule ibérique contre la plaque européenne, tout en glissant vers l'est.



# Et s'il faut une conclusion

L'Argile des Flandres est un dépôt marin monotone, dont la puissance approche les 150 m. Il est de mieux en mieux connu par sondages et géophysique pétrolière en Mer du Nord. Dans les pays riverains, il est connu par sondages et affleurements. En France septentrionale, il se prolonge par dépôts lagunaires. Sa monotonie argileuse évoque un dépôt calme, contrôlé par des courants de fond. Se chargeant en silt au sommet, il suggère une déformation tectonique naissante.

D'importants progrès (micropaléontologie, géochimie) ont conduit à : 1 – affiner l'évolution du volume des dépôts au cours des 4 millions d'années de son histoire ; 2 – à mettre en évidence des variations climatiques, et notamment un épisode court (150 ka) de réchauffement intense (eau de mer à  $\approx 31^\circ\text{C}$ ), entraînant des adaptations biologiques.

A l'échelle du chantier, l'Argile des Flandres est un matériau faussement homogène, très anisotrope. Les conditions de dépôt ont déterminé des nappes silteuses à finement sableuses, très minces, aux contours flous, qui sont autant de drains potentiels pour les liquides qui les atteignent. La partie supérieure serait plus chargée en argiles gonflantes que la base (sondage de Tourcoing).