

SESSION 2009

---

**CONCOURS EXTERNE  
DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS CERTIFIÉS  
ET CONCOURS D'ACCÈS À LA LISTE D'APTITUDE**

Section : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

**COMPOSITION SUR UN SUJET DE GÉOLOGIE**

Durée : 5 heures

---

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.*

*De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB :** *Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.*

Tournez la page S.V.P.

A

### **Remarques importantes**

1 – Le sujet s’articule autour de quatre thèmes et comprend **12** documents dont **4** à rendre avec votre copie (documents 1, 7, 11B et 12).

2 – Seront prises en compte dans la notation : la clarté de la présentation, la précision et la rigueur de l’analyse des documents, les illustrations personnelles et la rigueur des raisonnements.

3 – Certaines figures pourront être jointes à la copie si le candidat considère que des annotations en surcharge constituent des éléments appréciables de réponse aux questions. Il devra alors les coller sur la copie.

## Les bordures maritimes de la France métropolitaine

Les bordures maritimes des continents constituent une zone intermédiaire entre les domaines continentaux et marins profonds. Elles sont le lieu de nombreux phénomènes géologiques.

À partir de l'exploitation des documents, vous rédigerez un exposé dégagant les caractéristiques géologiques, ainsi que les particularités de la dynamique sédimentaire et des milieux de dépôt des bordures maritimes de la France métropolitaine.

L'exposé comportera quatre parties reprenant les quatre thèmes abordés par les documents.

Le choix du plan, des illustrations complémentaires et de l'ordre dans lequel les documents sont présentés pour chacun des thèmes revient au candidat.

Cependant, l'exploitation de chaque document devra répondre aux attendus précisés.

### Introduction

Il est demandé une introduction qui s'appuiera sur un des documents fournis.

### Thème 1 : Morphologies et structures

#### Document 1 : Carte bathymétrique du Golfe du Lion

Votre exploitation comprendra notamment :

- Le principe d'obtention d'un tel document (une demi-page maximum).
- Une légende à l'aide de flèches des principaux objets, domaines et limites observables sur le document (répondre directement sur le **Document 1** qui sera rendu avec la copie).

#### Document 2 : Profil sismique au niveau des Entrées de la Manche

Votre exploitation comprendra notamment :

- Le principe d'obtention d'un profil sismique (1 page maximum).
- Un schéma interprétatif du profil.
- Une conclusion indiquant le type de marge et son mécanisme de formation.

### **Document 3 : Carte de l'anomalie de Bouguer en France**

Votre exploitation comprendra notamment :

- La définition de l'anomalie de Bouguer et le principe d'obtention de ce document (une page maximum).
- L'interprétation des anomalies observées sur la marge de Gascogne.

#### **Calcul d'isostasie :**

- En utilisant le principe de l'isostasie, calculer la profondeur théorique d'une plaine abyssale au large d'un continent. On suppose que la zone est à l'équilibre isostatique. On considère la coupe de référence à l'équilibre avec une croûte continentale d'une épaisseur de 30 km et une croûte océanique épaisse de 7 km. On utilise les valeurs suivantes : densité de la croûte continentale = 2,8 ; densité de la croûte océanique = 3 ; densité du manteau supérieur lithosphérique = 3,3. On considère que la base de la lithosphère a la même profondeur sous l'océan et sous le continent.
- La valeur obtenue vous semble-t-elle cohérente avec la profondeur réelle d'une plaine abyssale ?

### **Thème 2 : Processus sédimentaires côtiers**

#### **Document 4 : Extrait de la carte de St-Valery-sur-Somme – Eu à 1/50 000**

Votre exploitation comprendra notamment :

- Un schéma légendé du **Document 4** présentant les grandes unités morpho-sédimentaires et la répartition des sédiments récents du littoral de la Manche.
- Une définition rapide des types de sédiments détritiques marins et littoraux du Quaternaire présents sur la carte et une présentation de leurs critères simples de reconnaissance sur le terrain (une demi-page maximum).
- Une analyse du **Document 4** aboutissant aux mécanismes responsables de la dynamique de la répartition des sédiments en fonction de leur nature et des différentes zones de sédimentation.

#### **Documents 5 et 6 : Conditions hydrodynamiques du transport des sédiments sableux**

Votre exploitation comprendra notamment :

- Une identification des structures sédimentaires visibles sur les deux photographies du **Document 5**.
- Une analyse des diagrammes (**Documents 6A et 6B**).
- Une explicitation des mécanismes à l'origine des structures photographiées (sur le **Document 5**) ainsi que les conditions physiques de leur formation.
- Un raisonnement permettant de prévoir la vitesse maximale des courants régnant dans la baie de Somme, aux endroits où les deux photographies du **Document 5** ont été réalisées.

### **Thème 3 : La sédimentation marine profonde**

#### **Documents 7, 8, et 9 : La sédimentation profonde de l'éventail sous-marin du Var**

Votre exploitation comprendra notamment :

- Une analyse de la morphologie de la partie proximale de l'éventail sous-marin du Var illustrée par le **Document 7**. Ce document sera légendé et rendu avec la copie.
- Une analyse de l'intervalle de dépôt sédimentaire présenté sur le **Document 8** et la reconstitution d'un mécanisme possible de formation (on n'omettra pas de discuter des conditions hydrodynamiques).
- Un schéma légendé d'une séquence idéale de ce type de dépôt.
- Une explication de l'origine de la ride du Var.
- Une présentation de la morphologie générale de l'éventail sous-marin du Var (**Document 9**) et les facteurs qui en contrôlent la géométrie à grande échelle (sur une demi-page maximum).

### **Thème 4 : Evolution des lignes de rivage au cours du temps**

#### **Document 10 : Profil granulométrique d'un sondage dans la frange littorale du delta du Rhône au niveau de la Plage Napoléon**

Votre exploitation comprendra notamment :

- Une analyse du profil granulométrique et son interprétation.
- Une coupe synthétique légendée parallèle au grand axe d'un delta en insistant sur la géométrie des dépôts, dessinée à partir de vos connaissances.

#### **Document 11 : Evolution séculaire du trait de côte du delta du Rhône entre les embouchures du Grand Rhône et du Petit Rhône (période 1895-2000)**

Votre exploitation comprendra notamment :

- Une analyse du **Document 11A**.
- La reconstitution cartographique du trait de côte de cette zone du delta du Rhône. On placera sur le **Document 11B** (qui sera rendu avec la copie) le tracé de la ligne de rivage de 1895.
- Une discussion des paramètres susceptibles d'avoir influencé les modifications de la ligne de rivage pendant la période considérée.

## Document 12 : Coupe géologique NW-SE des formations sédimentaires à la hauteur du Phare de Cayeux (carte géologique de St-Valery-sur-Somme – Eu à 1/50 000)

Votre exploitation comprendra notamment :

- Une explication des méthodes d'obtention des datations présentées sur le **Document 12A** (une demi-page maximum).
- Une description de la géométrie des différents dépôts quaternaires.
- La construction graphique schématique sur le diagramme du **Document 12B** (qui sera rendu avec la copie) de l'évolution de la position du rivage marin en fonction du temps.
- Une discussion des paramètres responsables de cette évolution.

## Conclusion

À la lumière des exemples étudiés dans l'exposé et de vos connaissances, vous résumerez les grandes caractéristiques des structures, de la sédimentation et des environnements de dépôt des bordures maritimes de la France métropolitaine de façon à faire apparaître l'ensemble des facteurs qui conditionnent leur évolution.

## Source des documents

- Allen, J.R.L. (1985). *Principles of physical sedimentology*. Allen & Unwin Ltd, London, 272 p.
- B.R.G.M. (1996). Carte géologique de la France à l'échelle du millionième. 6<sup>ème</sup> édition révisée, Bur. Rech. Géol. Min., Orléans.
- Boillot, G., Montardet, L., Lemoine, M. et Biju-Duval, B. (1984). *Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la France*. Masson, Paris, 342 p.
- Broquet, P. et collaborateurs (1984). Carte géologique de la France au 1/50 000, feuille de Saint-Valery-sur-Somme – Eu. Bur. Rech. Géol. Min., Orléans.
- Harms, J.C., Southard, J.B. et Walker, R.G. (1982). *Structures and sequences in clastic rocks*. Lecture Notes for Short Course n° 9, Soc. Econom. Paleont. Mineral., 253 p.
- Hjulström, F. (1939). Transport of detritus by moving water. In : Trask, P.D. (éd.), *Recent marine sediments*. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 5-31.
- Lagaaij, R. et Kopstein, F.P. (1964). Typical features of fluviomarine offlap sequence. In : Van Straaten, L.M.J.U., éd., *Deltaic and shallow marine deposits*. 6<sup>o</sup> Internat. Sedim. Congr., 1963, Elsevier, Amsterdam, 216-226.
- Lagabrielle, Y et Leroy, S. (2005). *Le visage sous-marin de la Terre – Eléments de géodynamique océanique*. Commission de la Carte Géologique du Monde et C.N.R.S., Paris, 49 p.
- Larroque, C. et Virieux, J. (2001). *Physique de la Terre solide – Observations et théories*. Gordon and Breach, 360 p.
- Migeon, S. (2000). *Dunes géantes et levées sédimentaires en domaine marin profond : approche morphologique, sismique et sédimentologique*. Thèse Doctorat, Université Bordeaux 1, 288 p.
- Oomkens, E. (1970). Depositional sequences and sand distribution in the Post-Glacial Rhône delta complex. In : *Deltaic sedimentation*. Soc. Econom. Paleont. Mineral., Spec. Publ. 15, 198-212.
- Sabatier, F. (2001). *Fonctionnement et dynamiques morpho-sédimentaires du littoral du delta du Rhône*. Thèse Doctorat, Université Aix-Marseille III, 274 p.

## **Légendes des documents :**

**Document 1 :** Carte bathymétrique du Golfe du Lion (d'après Berné *et al.* in Lagabrielle et Leroy, 2005).

**Document 2 :** Profil sismique au niveau des Entrées de la Manche avec carte de localisation (d'après Boillot *et al.*, 1984). SDT : secondes temps-double.

**Document 3 :** Carte de l'anomalie de Bouguer de la France métropolitaine et de ses marges (Larroque et Virieux, 2001).

**Document 4 :** Extrait de la carte de St-Valery-sur-Somme – Eu à 1/50 000 (Broquet et coll., 1984).

**Document 5 :** Photographies (photos 1 et 2) de structures sédimentaires affectant les sables de la baie de Somme (chaque photographie est localisée sur le Document 4).

**Document 6A :** Diagramme de Hjulström (1939).

**Document 6B :** Représentation schématique des relations entre les différents types de structures sédimentaires, le diamètre moyen des grains et la vitesse d'écoulement. 1 et 2 illustrent respectivement les formes des rides et des mégarides vues de dessus (d'après Harms *et al.*, 1982 ; Allen, 1985).

**Document 7 :** Carte bathymétrique de la partie proximale du système sédimentaire du Var à la hauteur de Nice avec localisation de la carotte du Document 8 (données de l'Ifremer). La zone couverte par cette carte est représentée sur le Document 9.

**Document 8A :** Photographie de détail d'un intervalle de dépôt dans une carotte prélevée dans le système sédimentaire du Var (localisation de la carotte sur le document 7 ; Migeon, 2000). Les cotes indiquées représentent la profondeur dans la carotte avec le fond de la mer comme référence (niveau 0 cm).

**Document 8B :** Radiographie aux rayons X traitée de l'intervalle de dépôt du document 8A (Migeon 2000).

**Document 8C :** Courbe d'évolution de la taille du grain moyen de l'intervalle de dépôt du document 8A (Migeon, 2000).

**Document 9 :** Carte géologique de l'éventail sous-marin du Var (extrait de la carte géologique de la France au millionième, BRGM, 1996).

**Document 10 :** Profil du diamètre du grain maximum des dépôts holocènes du delta du Rhône traversés par un sondage au niveau de la Plage Napoléon à l'embouchure du Grand Rhône. La répartition de structures sédimentaires et de fossiles est également représentée (d'après Lagaaij et Kopstein, 1964 ; Oomkens, 1970).

**Document 11A :** Mesures des variations du trait de côte du delta du Rhône entre les embouchures du Grand Rhône (à droite) et du Petit Rhône (à gauche). Les sites de mesures (profil P05 par exemple) sont alignés selon des perpendiculaires au trait de côte. Les valeurs sont indiquées pour 1944 et 2000, le trait de côte de 1895 constitue la référence (d'après Sabatier, 2001).

**Document 11B :** Carte du trait de côte actuel (2000) du delta du Rhône entre les embouchures du Grand Rhône et du Petit Rhône. Les profils (P05 par exemple) du document 11A sont reportés le long du trait de côte (d'après Sabatier, 2001).

**Document 12A :** Coupe géologique NW-SE des formations sédimentaires à la hauteur du Phare de Cayeux (carte géologique à 1/50 000 de St-Valery-sur-Somme – Eu, d'après Broquet et coll., 1984). L'échelle verticale étant très exagérée, la détermination des pendages réels peut se faire à l'aide des indications de pentes en degrés indiquées sur le document.

**Document 12B :** Diagramme permettant de représenter l'évolution du rivage marin au cours du temps à partir de la coupe du Document 12A.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Concours : \_\_\_\_\_

Spécialité/option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Intitulé de l'épreuve : \_\_\_\_\_

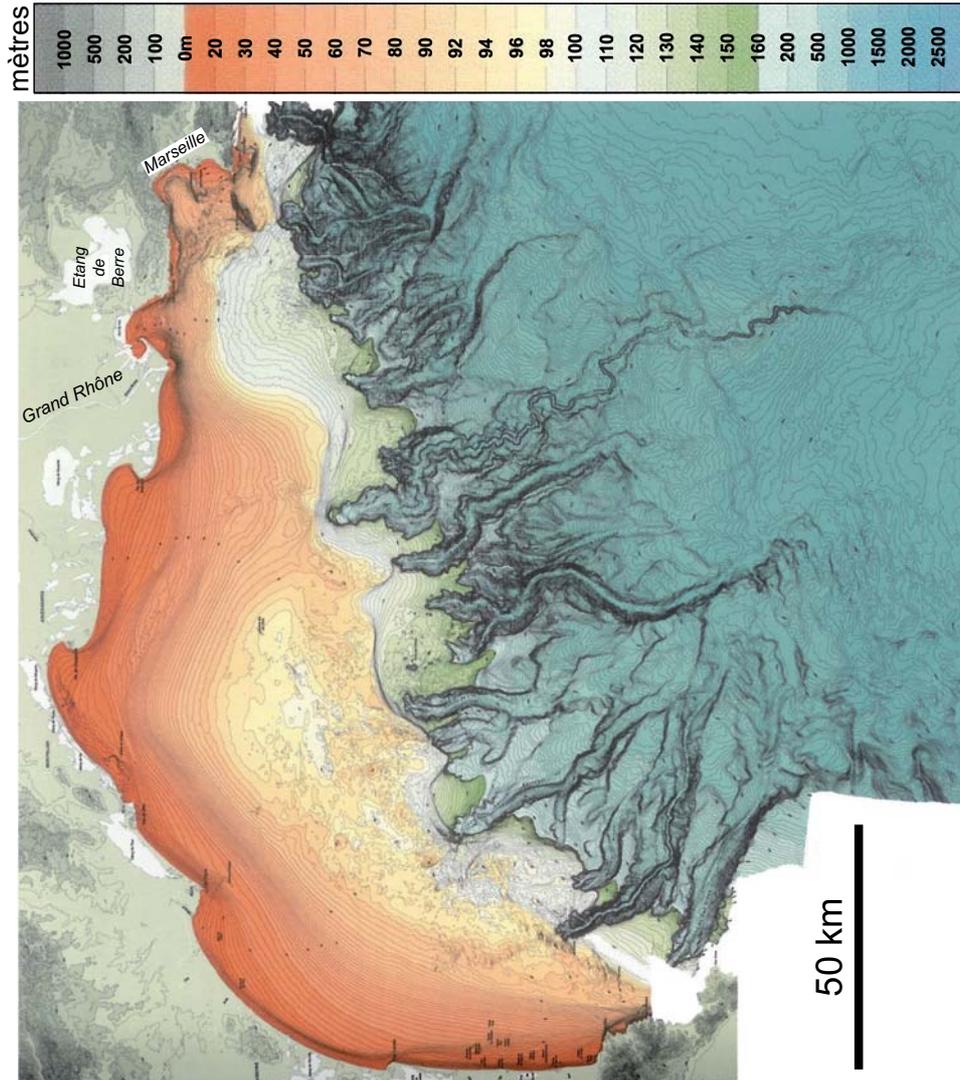
NOM : \_\_\_\_\_

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat

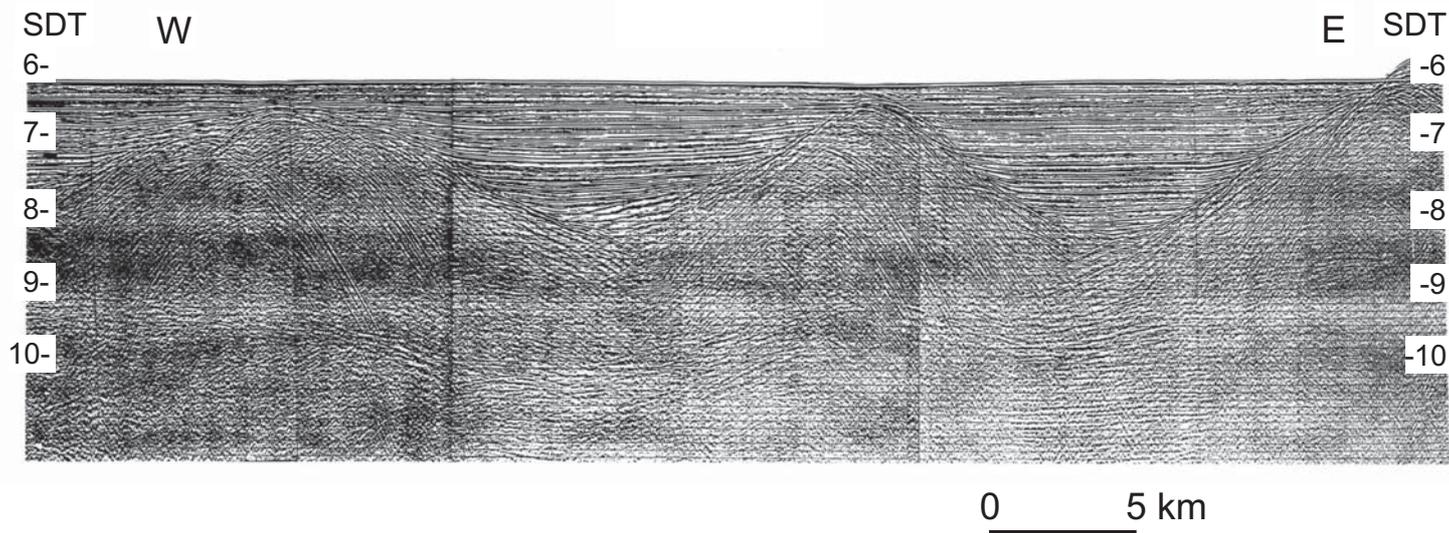
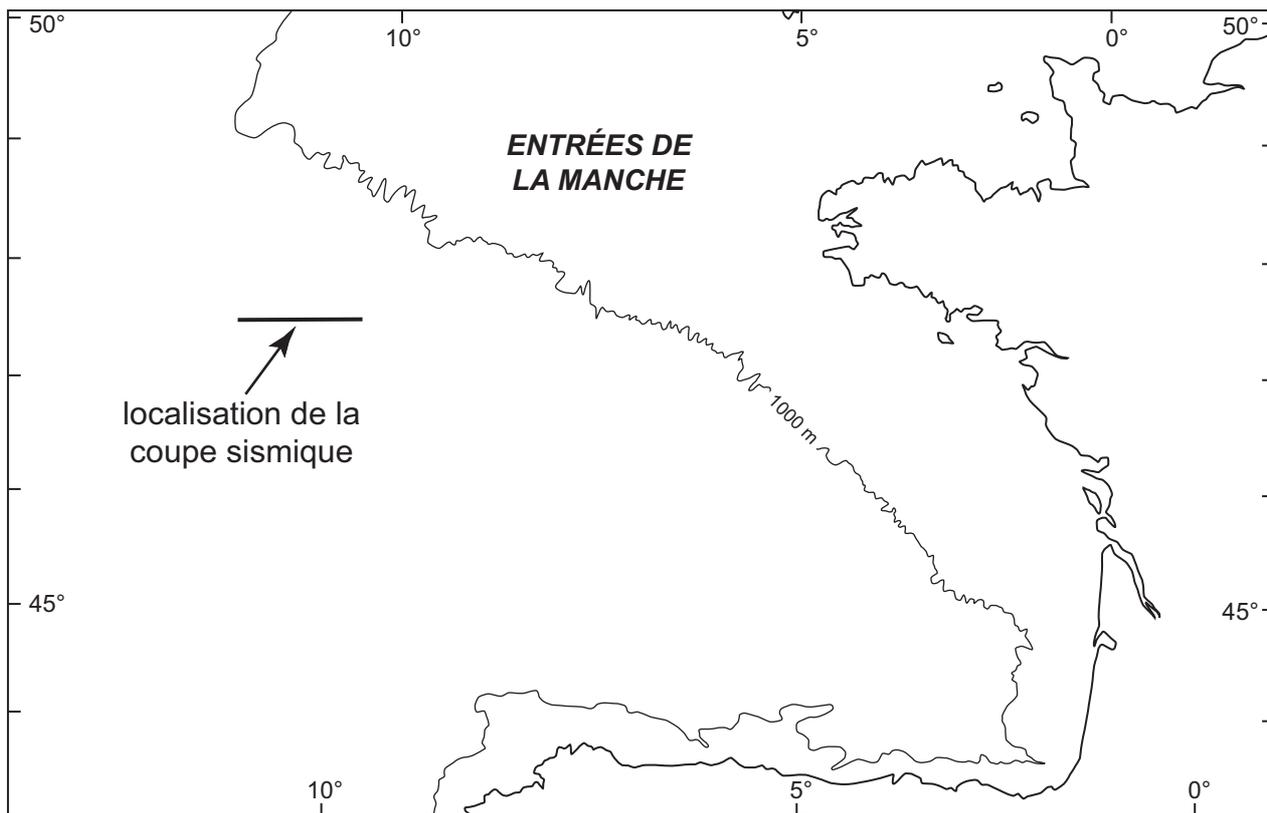
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

EBE SVT 2



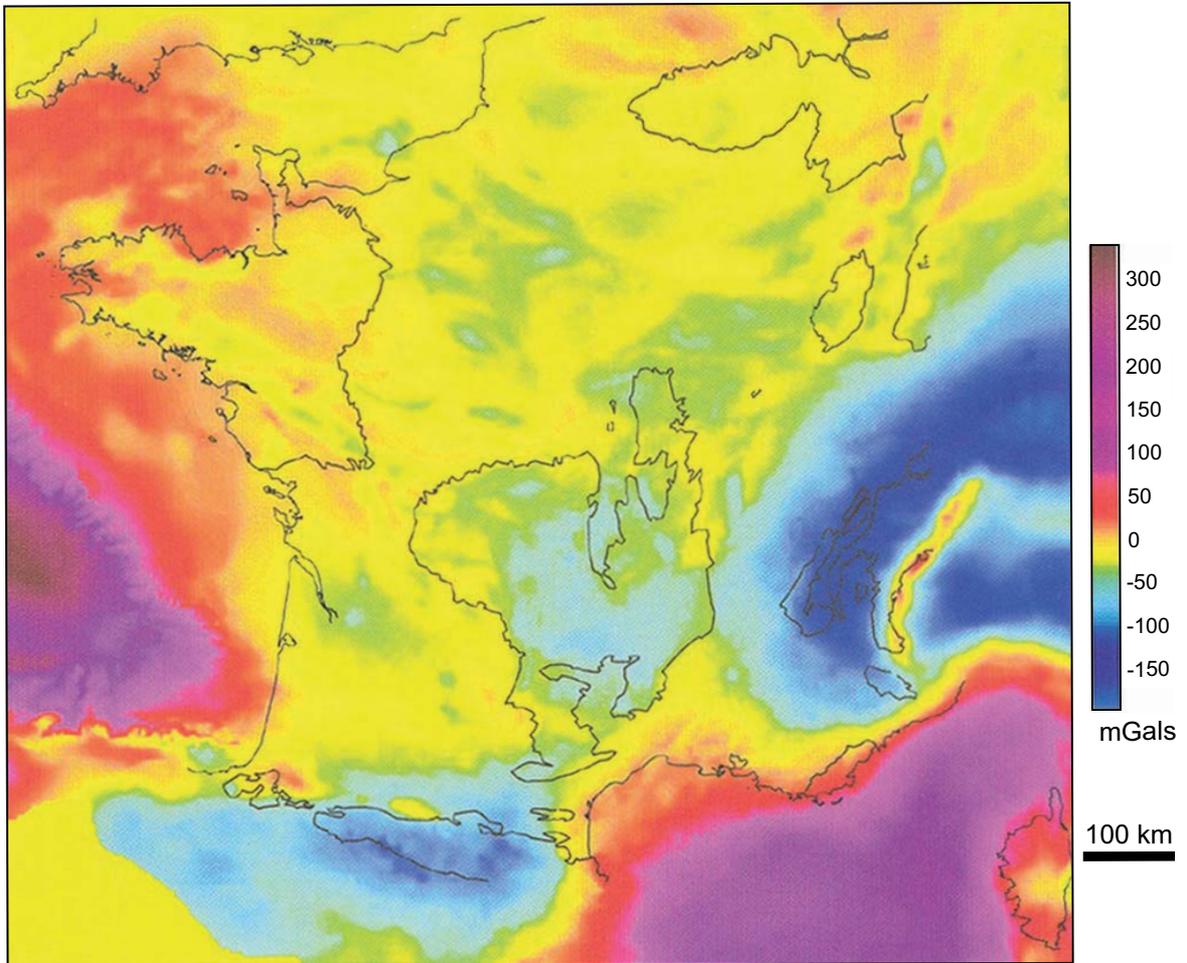
DOCUMENT 1

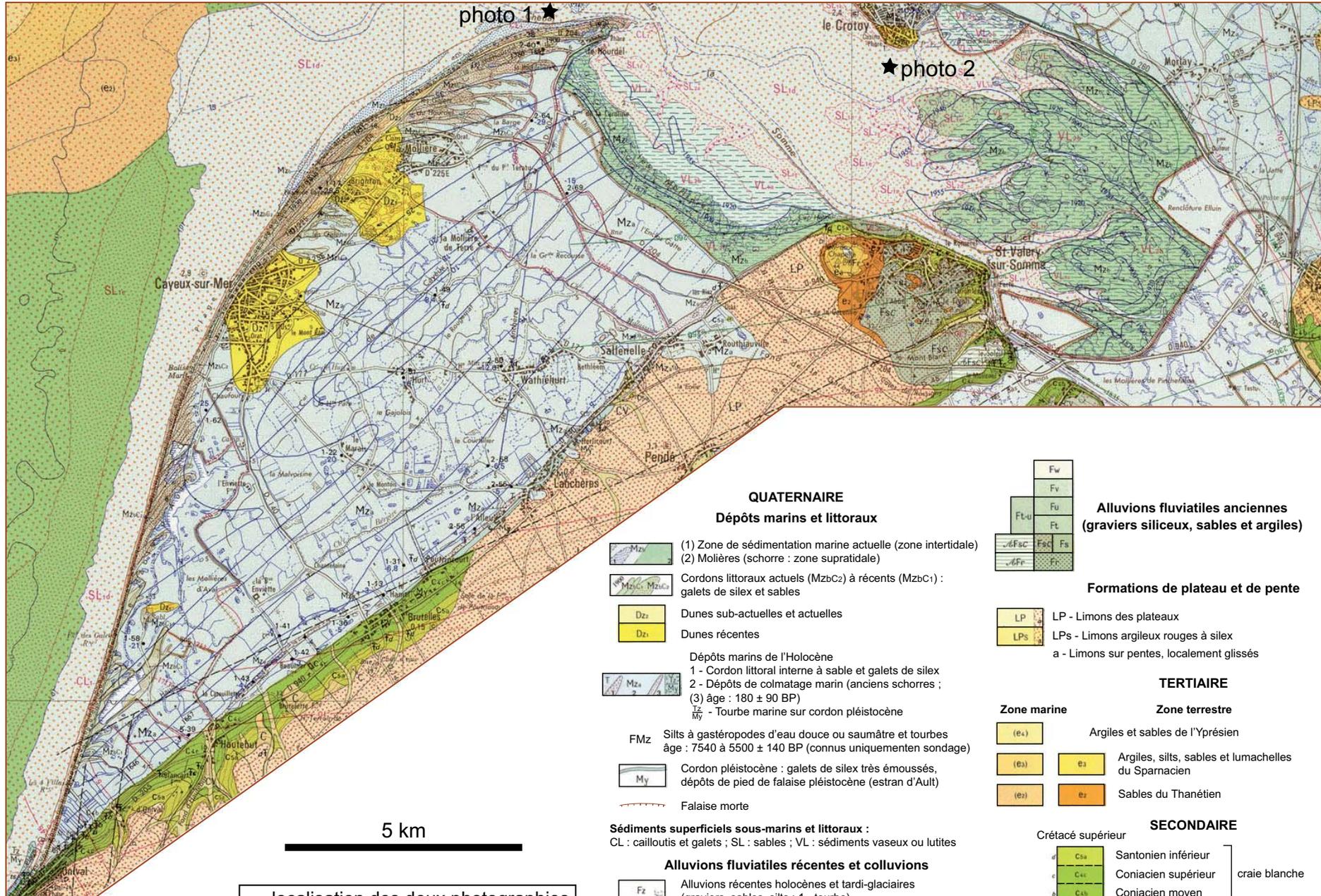
©



DOCUMENT 2

# DOCUMENT 3

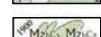
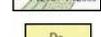
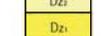
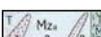




★ localisation des deux photographies du Document 5

# DOCUMENT 4

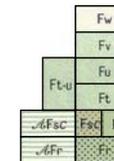
## QUATERNAIRE Dépôts marins et littoraux

-  (1) Zone de sédimentation marine actuelle (zone intertidale)
-  (2) Molières (schorre : zone supratidale)
-  Cordons littoraux actuels (Mz2C2) à récents (Mz2C1) : galets de silex et sables
-  Dunes sub-actuelles et actuelles
-  Dunes récentes
-  Dépôts marins de l'Holocène
  - 1 - Cordon littoral interne à sable et galets de silex
  - 2 - Dépôts de colmatage marin (anciens schorres ;
  - (3) âge : 180 ± 90 BP
  - Tz - Tourbe marine sur cordon pléistocène
-  Silts à gastéropodes d'eau douce ou saumâtre et tourbes  
âge : 7540 à 5500 ± 140 BP (connus uniquement sondage)
-  Cordon pléistocène : galets de silex très émoussés, dépôts de pied de falaise pléistocène (estran d'Ault)
-  Falaise morte

**Sédiments superficiels sous-marins et littoraux :**  
CL : cailloutis et galets ; SL : sables ; VL : sédiments vaseux ou lutites

## Alluvions fluviales récentes et colluvions

-  Alluvions récentes holocènes et tardi-glaciaires (graviers, sables, silts ; 1 - tourbe)
-  Travertins
-  Colluvions
-  Limons de remplissage des vallées sèches 1 - Tourbe



**Alluvions fluviales anciennes (graviers siliceux, sables et argiles)**

## Formations de plateau et de pente

-  LP - Limons des plateaux
-  LPS - Limons argileux rouges à silex
- a - Limons sur pentes, localement glissés

## TERTIAIRE

- | Zone marine  | Zone terrestre                                      |
|--|---|
|  (e4) | Argiles et sables de l'Yprésien                     |
|  (e3) | Argiles, silts, sables et lumachelles du Sparnacien |
|  (e2) | Sables du Thanétien                                 |

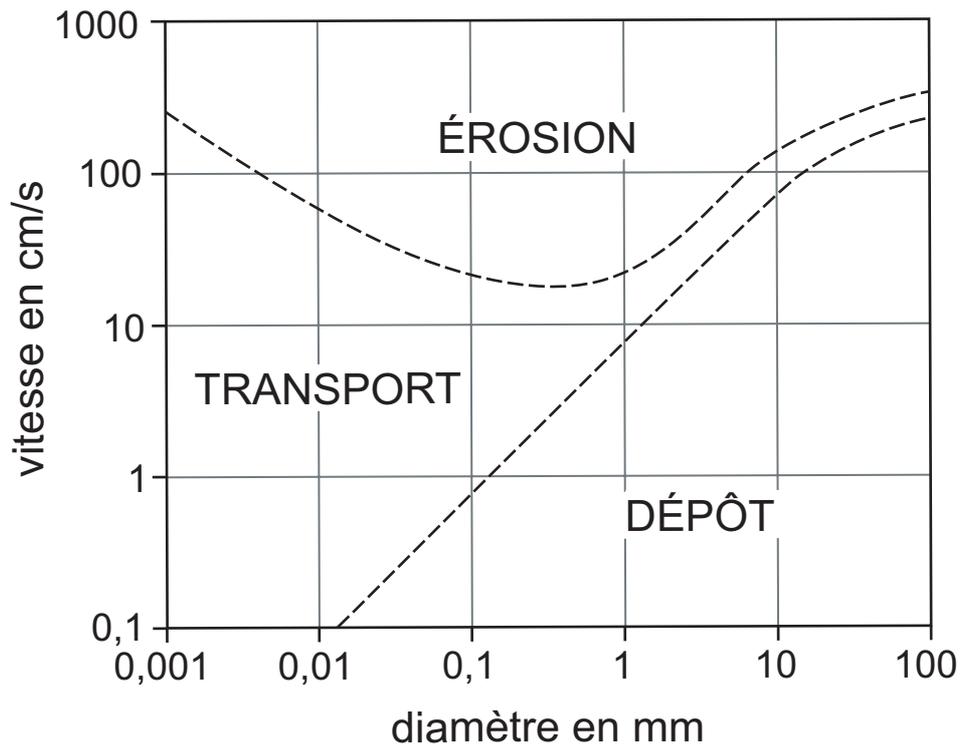
## SECONDAIRE

- Crétacé supérieur
- |   |   |                   |
|---|---|-------------------|
|  C5a     | Santonien inférieur   | ] craie blanche   |
|  C5c     | Coniacien supérieur   |                   |
|  C5b     | Coniacien moyen   |                   |
|  (C3c-5) | Turonien terminal - Coniacien inférieur (craie blanche à silex) | ] craie argileuse |
|  C3c     | Turonien supérieur  |                   |
|  C3b     | Turonien moyen  |                   |
|  C3a     | Turonien inférieur  |                   |

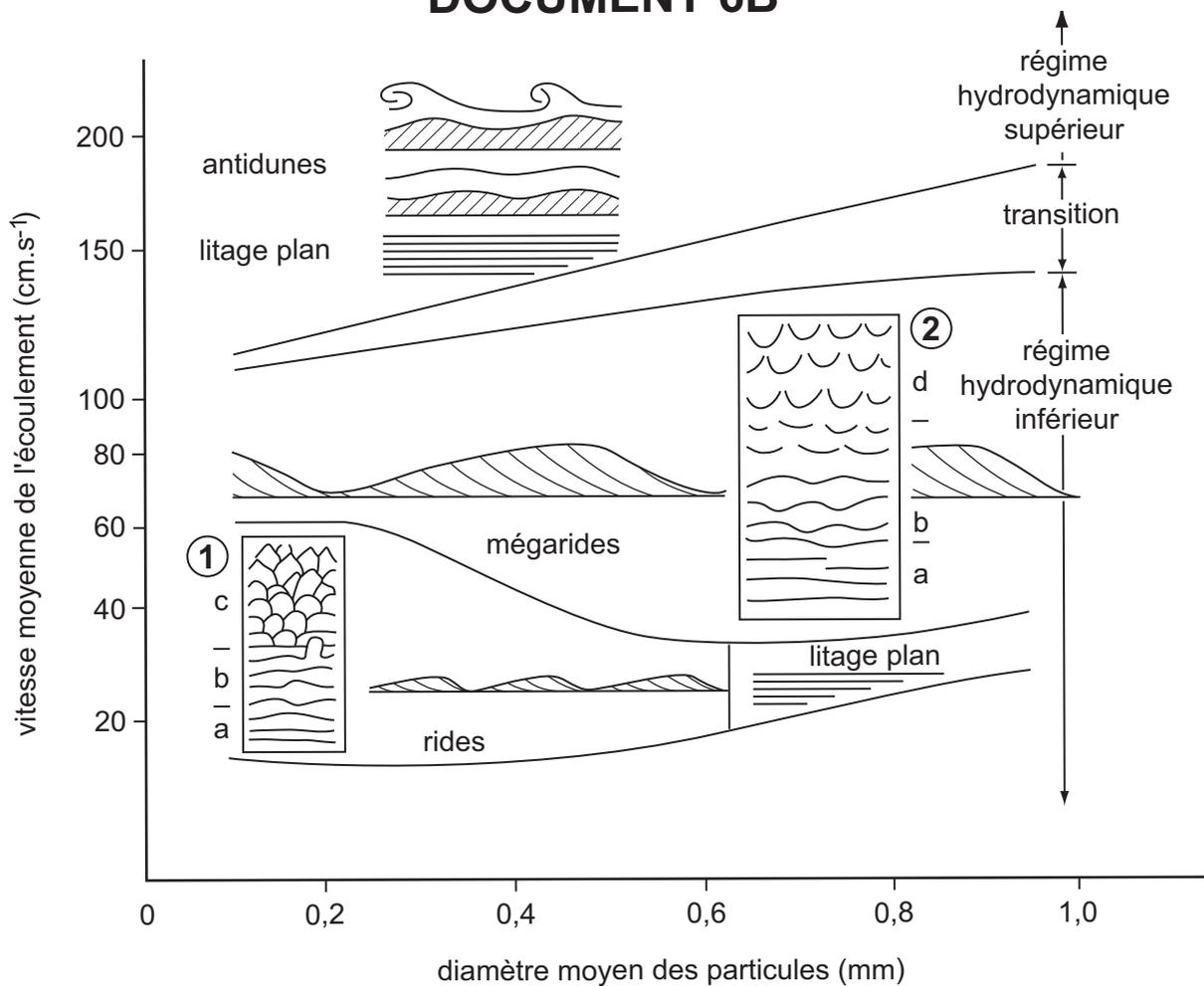
# DOCUMENT 5



### DOCUMENT 6A



### DOCUMENT 6B



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Concours : \_\_\_\_\_

Spécialité/option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Intitulé de l'épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_

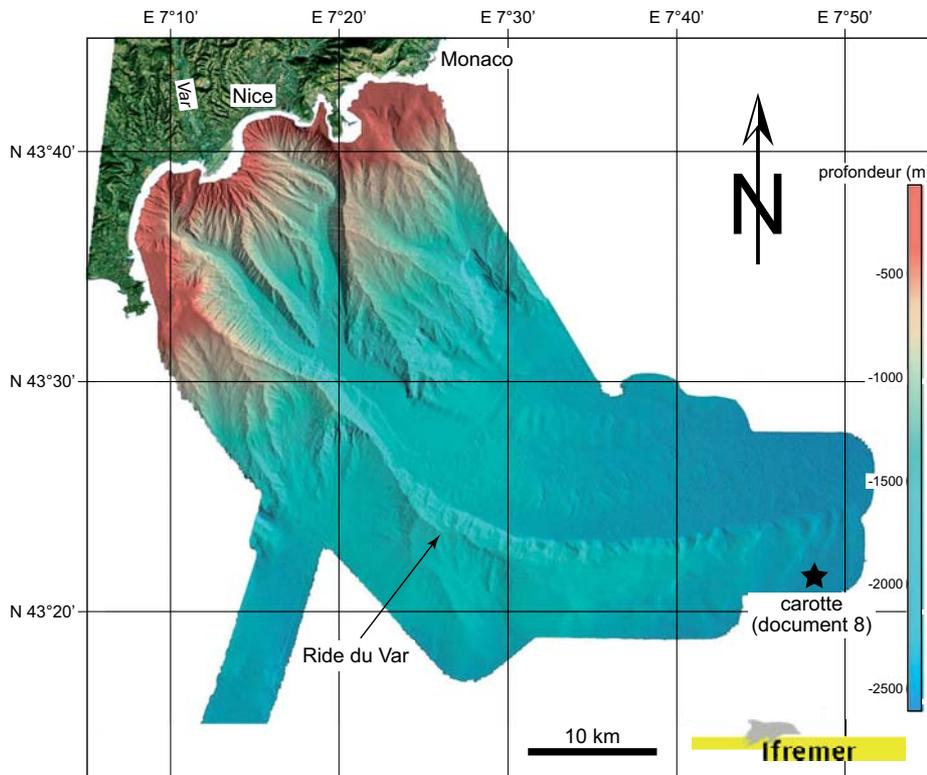
Prénoms : \_\_\_\_\_

N° du candidat

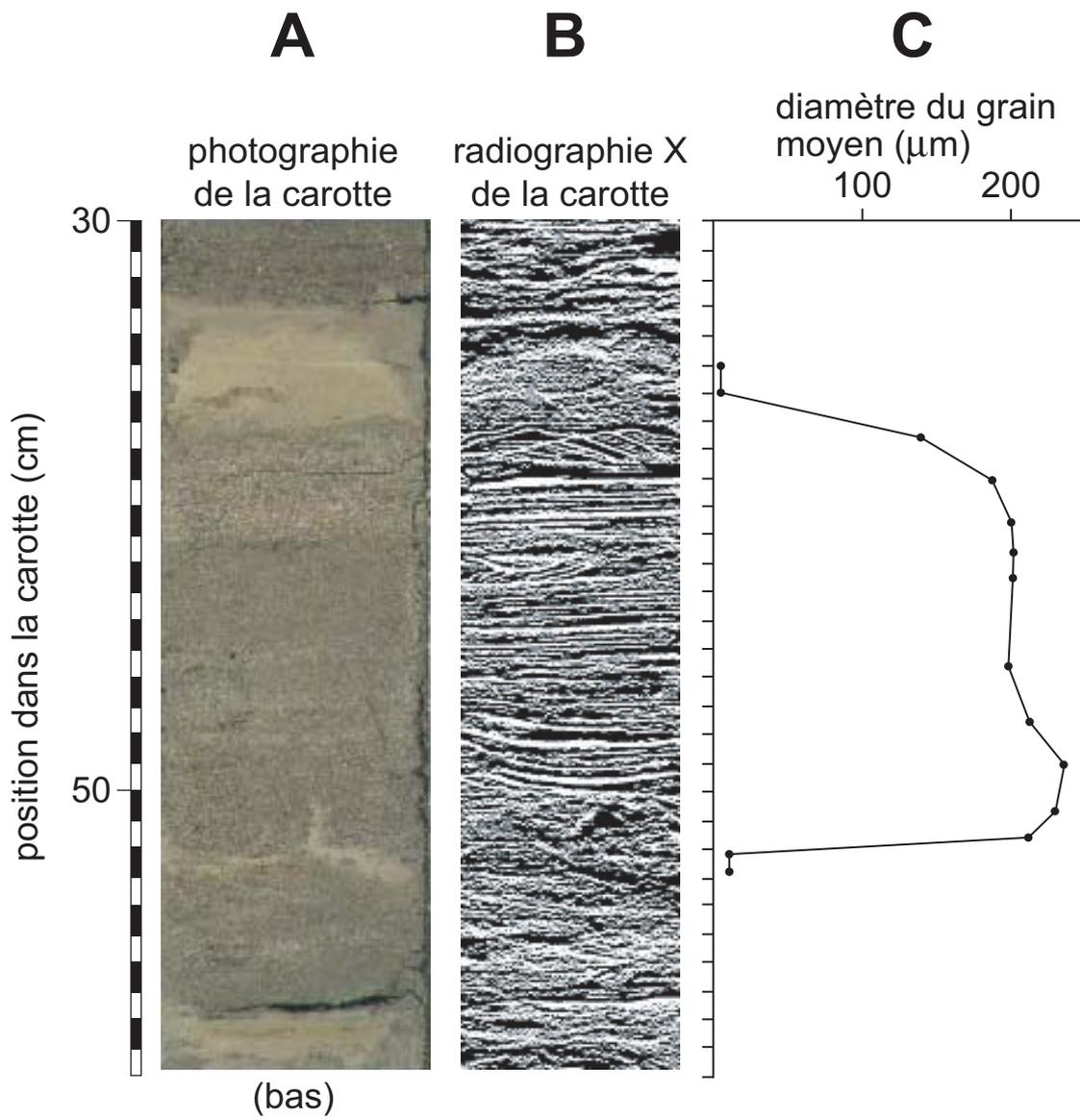
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

EBE SVT 2

DOCUMENT 7



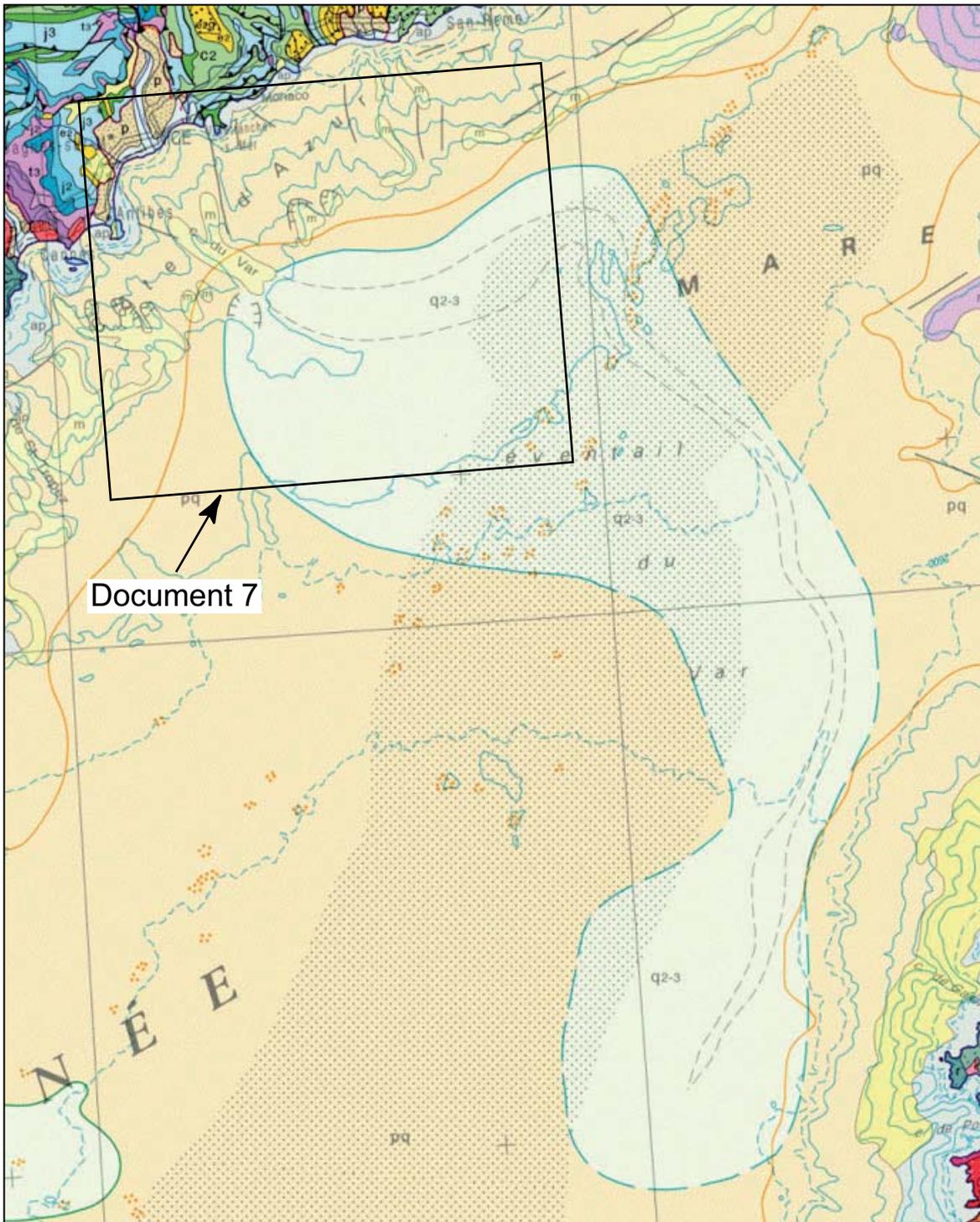
# DOCUMENT 8



E 7°

E 8°

# DOCUMENT 9



Document 7

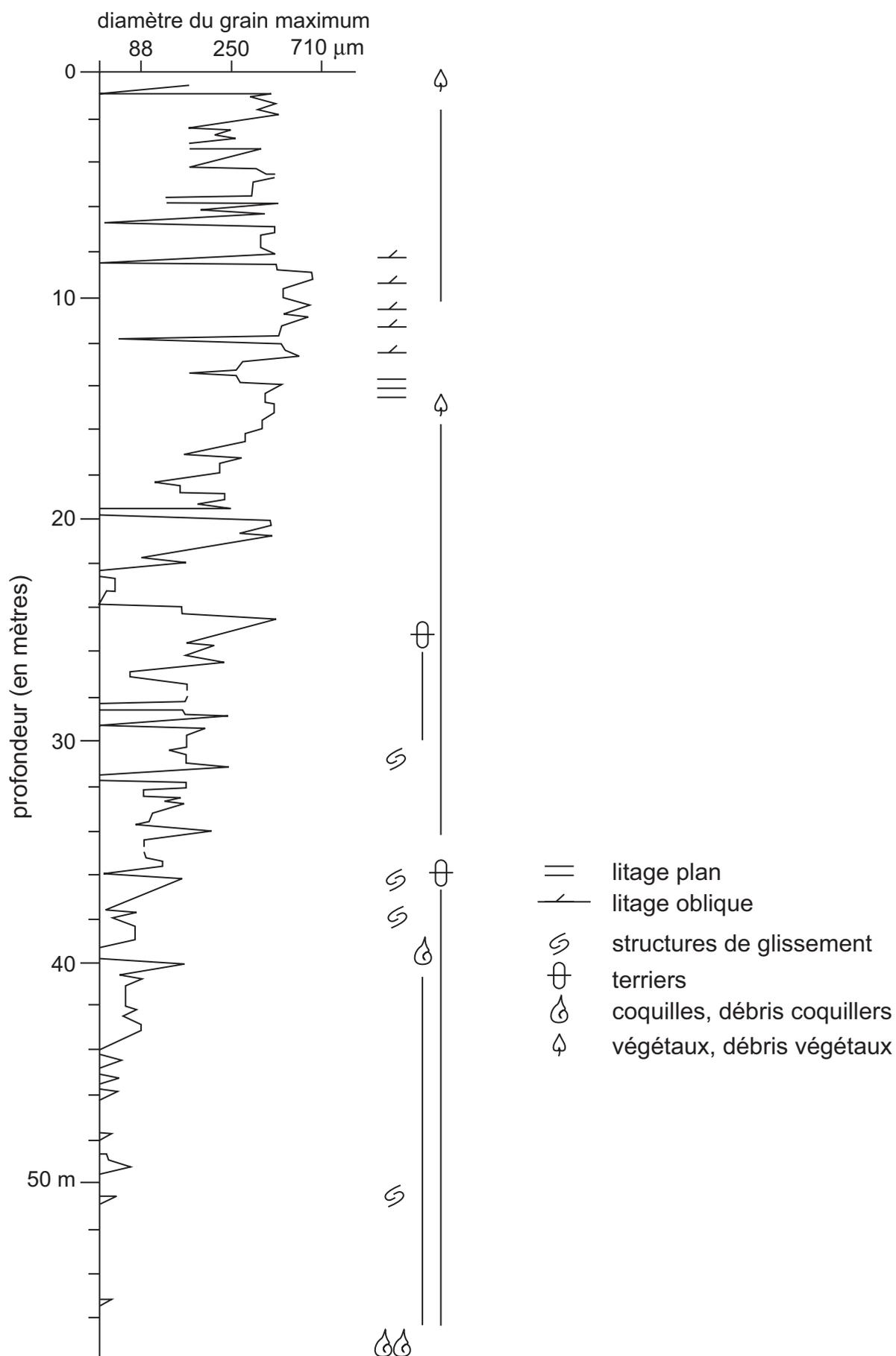
- |             |      |    |   |
|-------------|------|----|---|
| Quaternaire | q2-3 | q3 | Holocène  |
|             |      | q2 | Pléistocène moyen                                       |
|             | q1-2 | q1 | Pléistocène inférieur                                   |
|             |      |    |   |
|             | p    |    | Pliocène  |
|             | m    |    | Miocène   |
|             | g    |    | Oligocène   |
|             |      |    | Dômes de sel  |
|             |      |    | Limite d'extension du sel messinien                     |
|             |      |    | Cicatrices d'arrachement                                |
|             |      |    | Masses glissées   |
|             |      |    | Paléochenaux sous-marins                                |
|             |      |    | Eventail sous-marin                                     |
|             |      |    | Extension sous couverture de la croûte océanique ligure |

N 43°

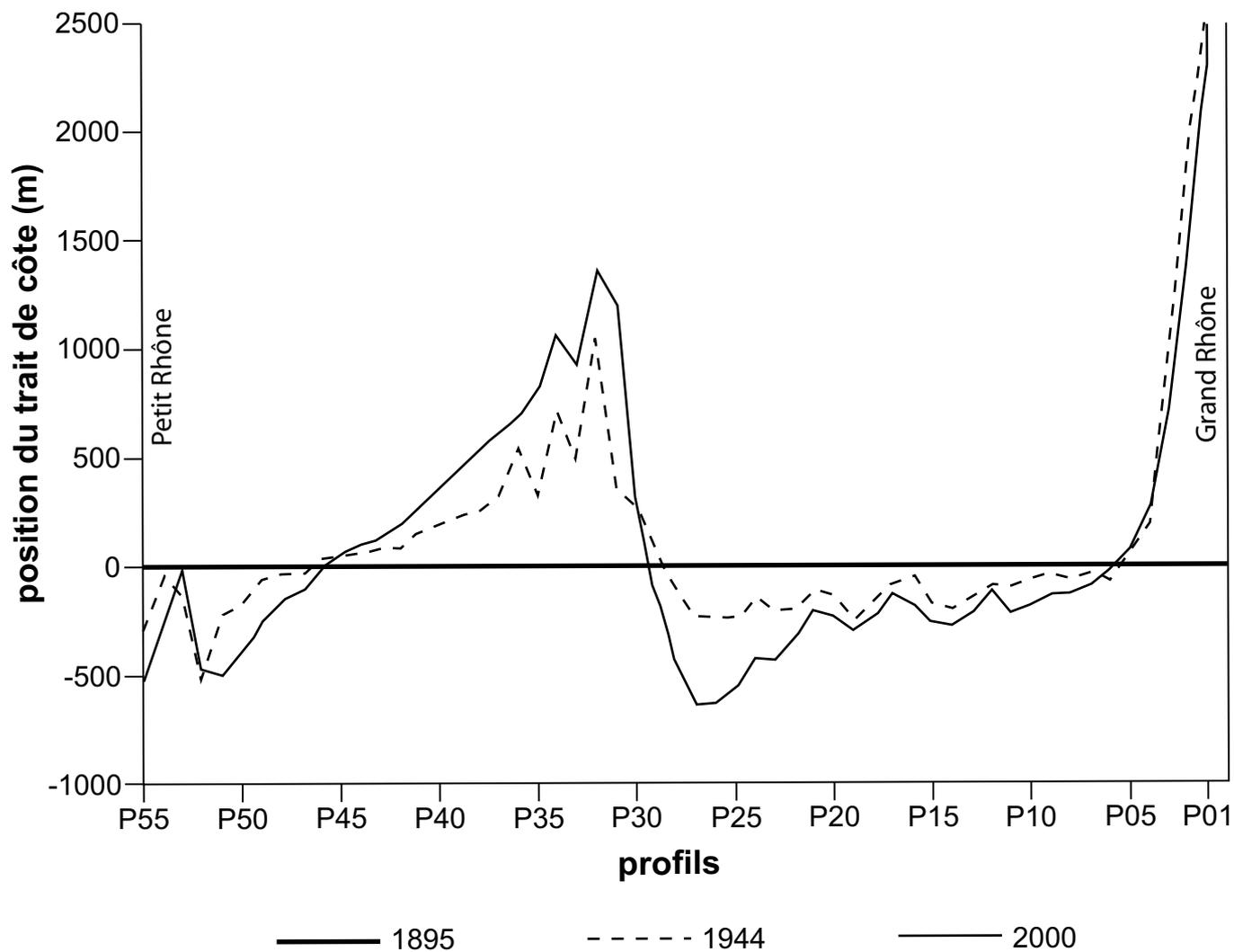
50 km



# DOCUMENT 10



# DOCUMENT 11A



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Concours : \_\_\_\_\_

Spécialité/option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Intitulé de l'épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_

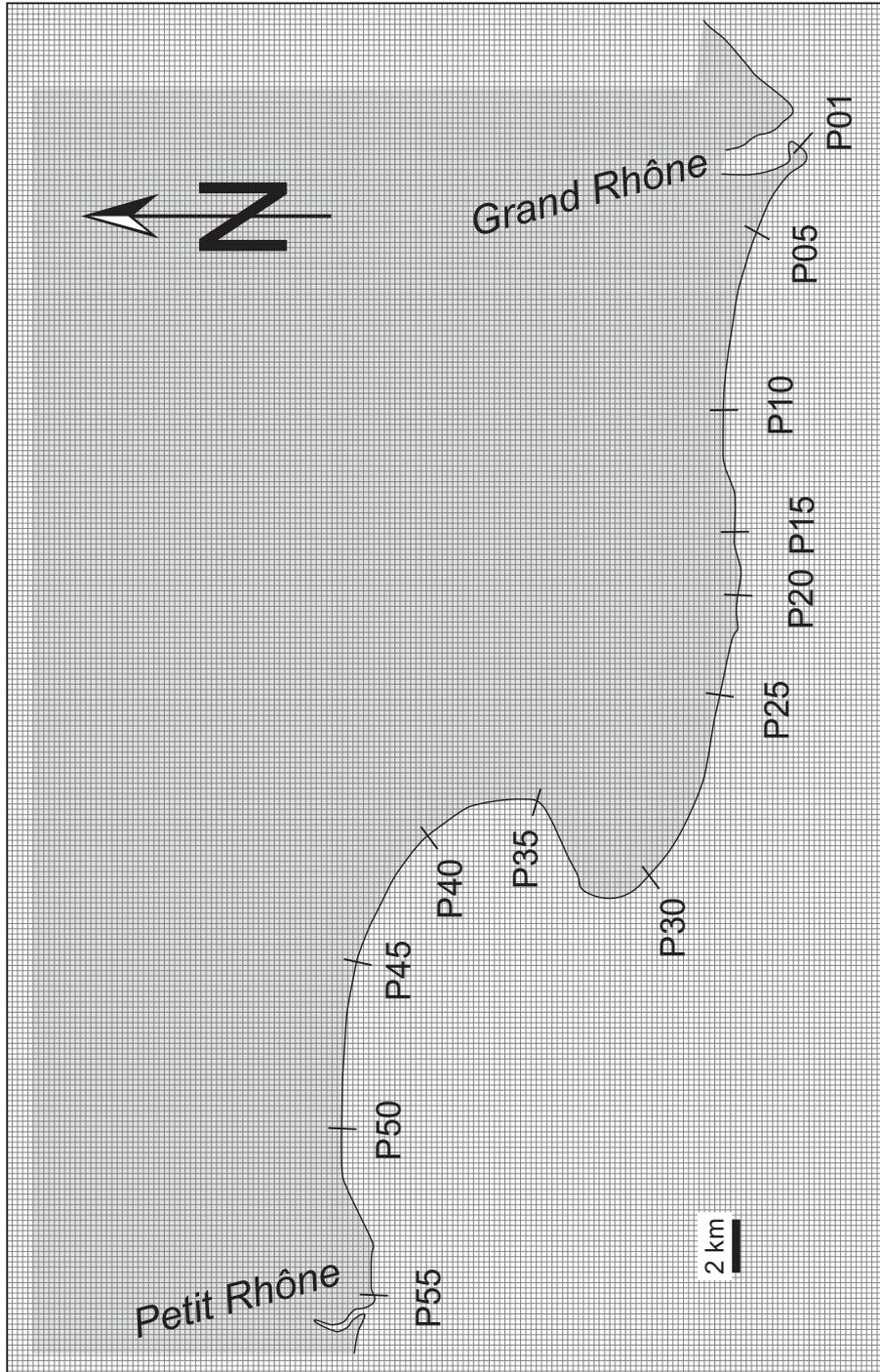
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

EBE SVT 2

DOCUMENT 11B



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Concours : \_\_\_\_\_

Spécialité/option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Intitulé de l'épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_

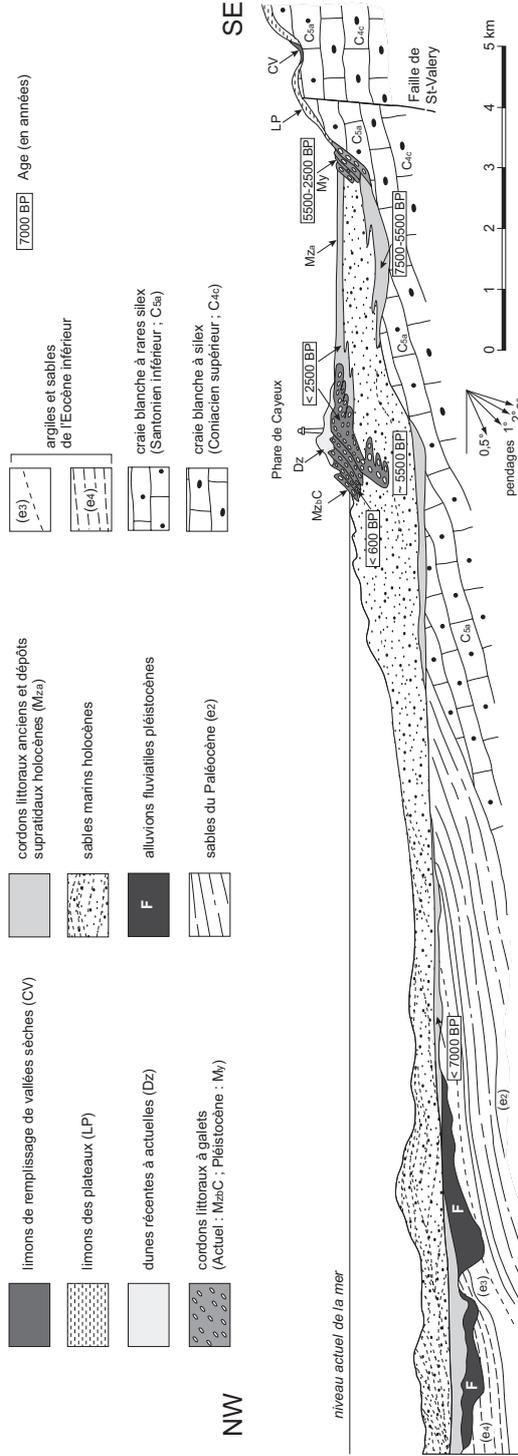
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat \_\_\_\_\_

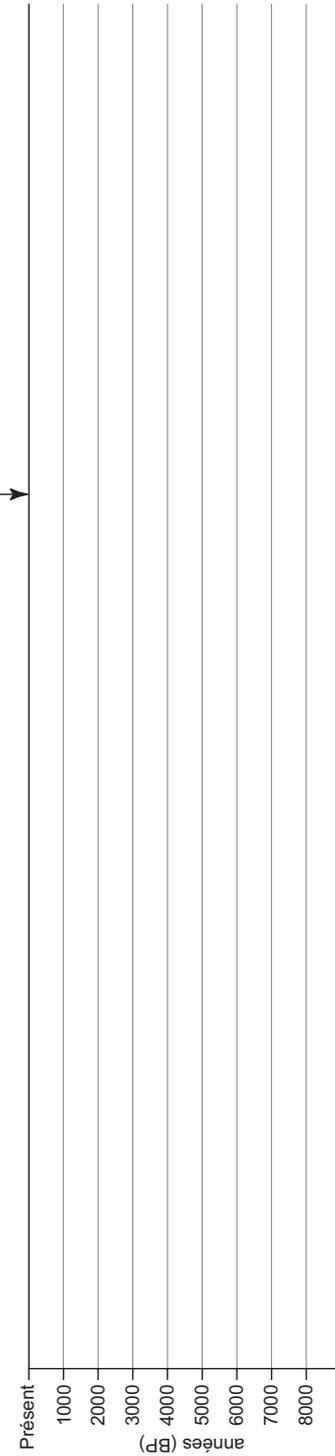
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

EBE SVT 2

DOCUMENT 12A



DOCUMENT 12B



⊙