

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2013

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3 heures 30

coefficient : 8

ENSEIGNEMENT DE SPECIALITÉ

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 9 pages, numérotées de 1/9 à 9/9.

La feuille-réponse, numérotée 4/9, est à rendre avec la copie.

PARTIE I (8 POINTS)

MOBILISATION DE CONNAISSANCES

Génétique et évolution La vie fixée chez les plantes

L'organisation fonctionnelle des plantes (Angiospermes) résulte d'une histoire évolutive qui sélectionne un certain nombre de caractéristiques répondant aux exigences d'une vie fixée à l'interface entre deux milieux, l'air et le sol.

ATTENTION : FEUILLE-RÉPONSE A RENDRE AVEC LA COPIE QCM (3 points)

Question de synthèse (5 points)

Les plantes ont une vie fixée, ce qui peut constituer un obstacle au moment de la reproduction sexuée.

Montrez en quoi une coopération avec des animaux permet la reproduction sexuée de certaines plantes à fleurs.

Votre exposé sera structuré et l'expression écrite soignée.

PARTIE II - EXERCICE 1 (3 POINTS)

PRATIQUE D'UN RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE DANS LE CADRE D'UN PROBLEME DONNÉ

Génétique et évolution Un regard sur l'évolution de l'Homme

Le TNF alpha est une molécule intervenant chez l'Homme dans la réaction inflammatoire. Cette molécule a été isolée chez plusieurs Vertébrés.

D'autre part, en 2002, des scientifiques ont identifié chez la drosophile (*Drosophila melanogaster*) une protéine membranaire « Eiger » qui a les mêmes effets que le TNF alpha.

Expliquez en quoi la comparaison des différentes molécules du document 1 indique une origine ancienne commune des molécules intervenant dans la réaction inflammatoire et conforte le positionnement des espèces dans l'arbre phylogénétique du document 2.

Votre réponse consistera en un texte concis, de quelques phrases. Pour le document 1, aucun calcul de pourcentages n'est attendu.

PARTIE II - Exercice 2 (5 POINTS)

PRATIQUE D'UNE DÉMARCHE SCIENTIFIQUE ANCRÉE DANS DES CONNAISSANCES

Atmosphère, hydrosphère, climats : du passé à l'avenir

Quand *Homo sapiens* arrive en Europe il y a 40 000 ans, cela fait longtemps qu'*Homo neanderthalensis* y est présent. Les deux populations vont vivre au même moment sur les mêmes territoires. Puis Néandertal disparaît sauf dans le sud de la Péninsule ibérique où il subsiste encore 1500 ans. L'hypothèse avancée pour expliquer la persistance d'*Homo neanderthalensis* dans le Sud de la Péninsule ibérique est qu'il a été favorisé par l'aridité entre 39 000 et 38 000 ans avant le présent (Événement de Heinrich, Moustérien), une aridité qui aurait momentanément arrêté l'arrivée d'*Homo sapiens* dans cette région.

À partir de l'exploitation des documents fournis, montrez le bien-fondé de cette hypothèse pour expliquer la persistance de Néandertal dans le sud de la Péninsule ibérique.

FEUILLE-RÉPONSE A RENDRE AVEC LA COPIE

QCM (3 points)

Cocher la proposition exacte pour chaque question

1) La plante fixée :

- Proposition a) : ne possède aucun moyen de défense contre les variations climatiques
- Proposition b) : ne peut jamais se défendre contre les prédateurs
- Proposition c) : peut se reproduire avec une autre plante de la même espèce
- Proposition d) : peut disperser sa descendance sous forme de pollen

2) La racine :

- Proposition a) : contient uniquement des vaisseaux du xylème
- Proposition b) : ne contient pas de sève élaborée
- Proposition c) : permet l'absorption de matière organique à partir du sol
- Proposition d) : permet l'absorption d'eau et d'ions à partir du sol

3) La fleur :

- Proposition a) : a une organisation contrôlée par des gènes de développement
- Proposition b) : produit du pollen au niveau du pistil
- Proposition c) : attire toujours des insectes pollinisateurs
- Proposition d) : se transforme en graine après fécondation

PARTIE II – Exercice 1

a - Alignement et comparaison entre les séquences du TNF alpha humain (Homo sapiens) et du TNF alpha du chimpanzé (Pan paniscus)

```

Humain_TNFa      VRSSERTPSDKPVAHVVAHPQAEGLQLQLMRRANALLANGVELRDNQLVVPSEGLYLIYS
Chimpanse_TNFa  -GSSERTPSDKPVAHVVAHPQAEGLQLQLMRRANALLANGVELRDNQLVVPSEGLYLIYS
*****

Humain_TNFa      QVLFKGGCCPSTHLLTHTISRIAVSYQTKVMLLSAIXSPCQRETPEGAEAKPQWEPIYL
Chimpanse_TNFa  QVLFKGGCCPSTHLLTHTISRIAVSYQTKVMLLSAIXSPCQRETPEGAEAKPQWEPIYL
*****

Humain_TNFa      GGVFQLENGDRLSAEINRFDYLDFAESGQVYFGIIAL
Chimpanse_TNFa  GGVFQLENGDRLSAEINRFDYLDFAESGQVYFGIIAL
*****
    
```

b - Alignement et comparaison entre les séquences du TNF alpha humain (Homo sapiens) et du TNF alpha de la souris (Mus musculus)

```

Humain_TNFa      VRSSERTPSDKPVAHVVAHPQAEGLQLQLMRRANALLANGVELRDNQLVVPSEGLYLIYS
Souris_TNFa     LRSSSQSSDKPVAHVVAHPQAEGLQLQLMRRANALLANGVELRDNQLVVPADGLYLVYS
*****

Humain_TNFa      QVLFKGGCCPSTHLLTHTISRIAVSYQTKVMLLSAIXSPCQRETPEGAEAKPQWEPIYL
Souris_TNFa     QVLFKGGCCPDY-VLLTHTVSBFAISYQEKVMLLSAVKSPCKDTPEGAEAKPQWEPIYL
*****

Humain_TNFa      GGVFQLENGDRLSAEINRFDYLDFAESGQVYFGIIAL
Souris_TNFa     GGVFQLENGDQLSAEVNLPKYLDFAESGQVYFGIIAL
*****
    
```

c - Alignement et comparaison entre les séquences du TNF alpha humain (Homo sapiens) et du TNF alpha de la dorade royale (Sparus aurata)

```

Humain_TNFa      VRSSERTPSDKPVAHVVAHPQAEGLQLQLMRRANALLANGVELRDNQLVVPSEGLYLIYS
Dorade_TNFa     KRISSNKAK&IHLEGSYDEDEGLNDQVEWNGQGQAF&QGGFRLVDNKIIVIPIHTGLYFVY
*****

Humain_TNFa      QVLFKGGCCPSTHLLTHTISRIAVSYQTKVMLLSAIXSPCQRETPEGAEAKPQWEPIYL
Dorade_TNFa     SQVLFKGGCCPSTHLLTHTISRIAVSYQTKVMLLSAIXSPCQRETPEGAEAKPQWEPIYL
*****

Humain_TNFa      GGVFQLENGDRLSAEINRFDYLDFAESGQVYFGIIAL
Dorade_TNFa     GRGQYNTIYLGAVFQLNRGDKLETETMQLSELET-DEGKTFPGVFAI
*****
    
```

d - Alignement et comparaison entre les séquences du TNF alpha humain (Homo sapiens) et d'une partie de la protéine Eiger de drosophile (Drosophila melanogaster)

```

Humain_TNFa      VRSSERTPSDKPVAHVVA--HPQAEGLQLQLMRRANALLANGVELRDNQLVVPSEGLYLIYS
Drosophila_Eiger LVRKARS EDS EPA&HFLHSRRRHQGGSGYHGDYI GMDRERMSYQGHFQTRDGLTVTN
*****

Humain_TNFa      QVLFKGGCCPSTHLLTHTISRIAVSYQTKVMLLSAIXSPCQRETPEGAEAKPQWEPIYL
Drosophila_Eiger TGLYVYVAQICYMNSHDQMGPIVFGQDTP-----FLQ-----CLMTPTMMPHX
*****

Humain_TNFa      GGVFQLENGDRLSAEINRFDYLDFAESGQVYFGIIAL
Drosophila_Eiger --VHTCHTSGLIHLEKNERIHLKDIHNDGNAVLRGCMRSTYFGIFKV
*****
    
```

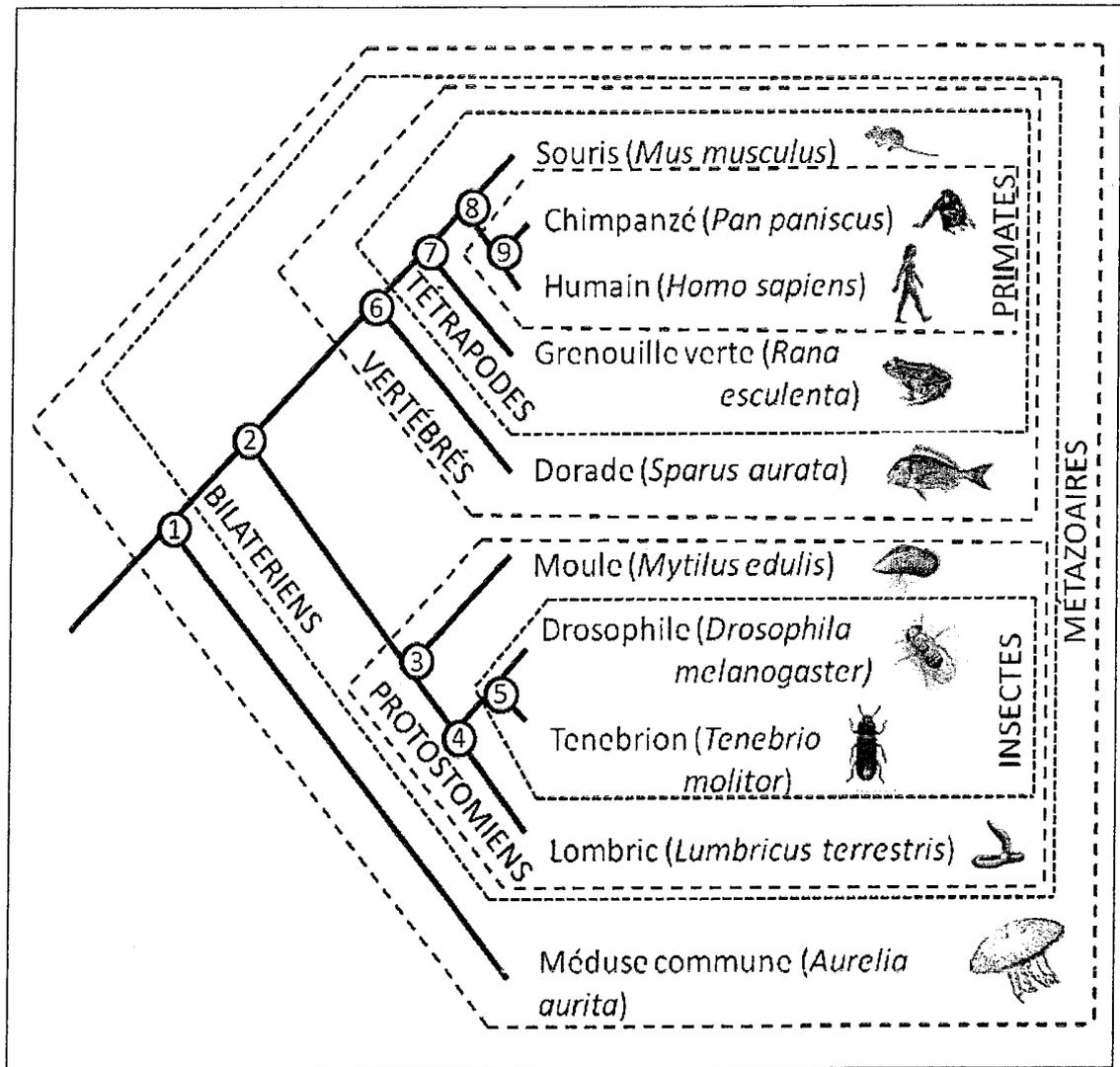
* = identité ou similitudes entre acides aminés.

La similitude résulte d'une substitution d'un acide aminé par un autre qui ne modifie pas la fonction de la protéine.

V, R, S... etc. = code une lettre des acides aminés (par exemple V = Valine).

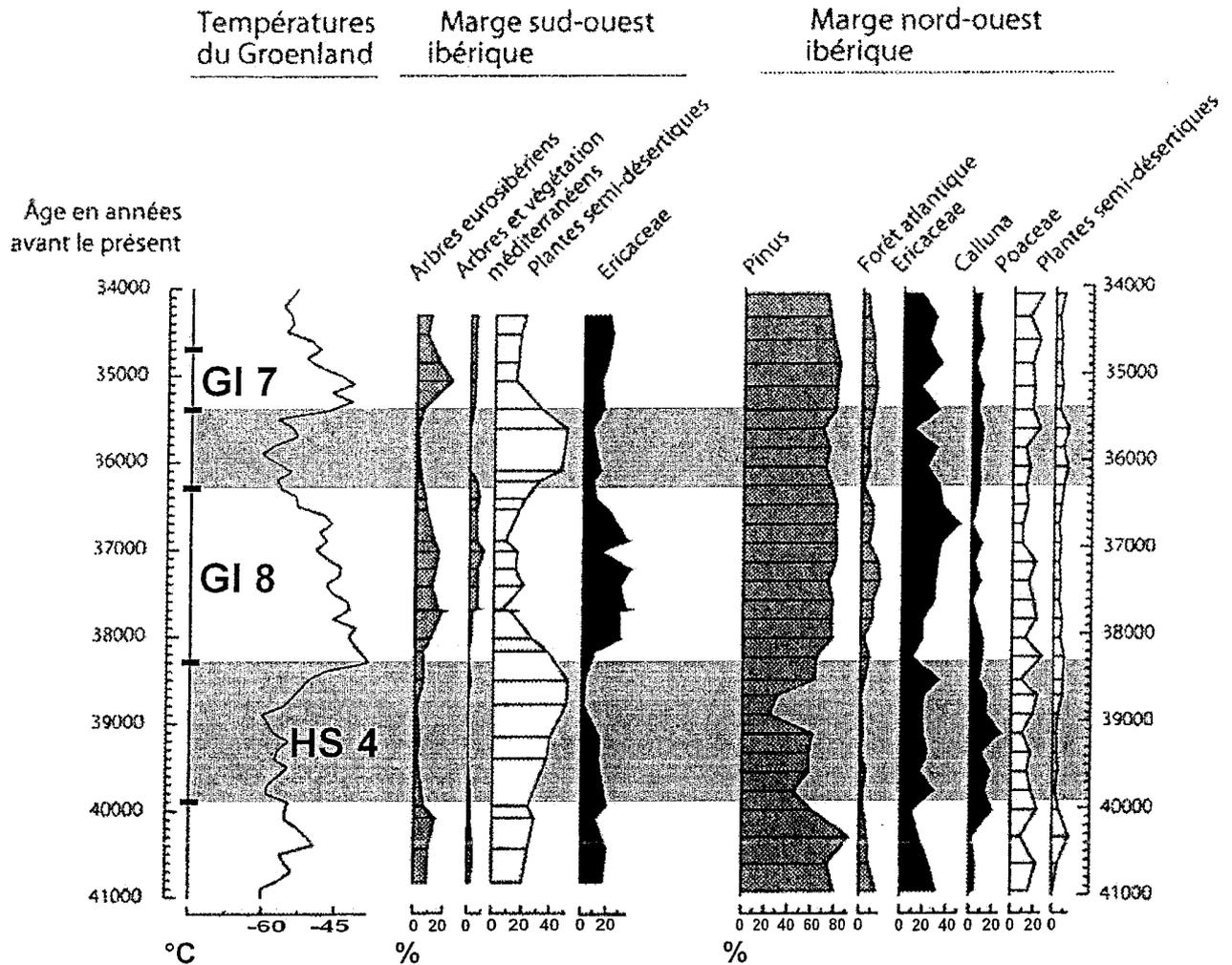
Sources : Banque de séquences Uniprot, logiciel de comparaison : Clustal.

Document 1 : Alignements et comparaisons de différentes protéines (TNF alpha ou Eiger) avec la protéine TNF alpha (TNFa) de l'Homme



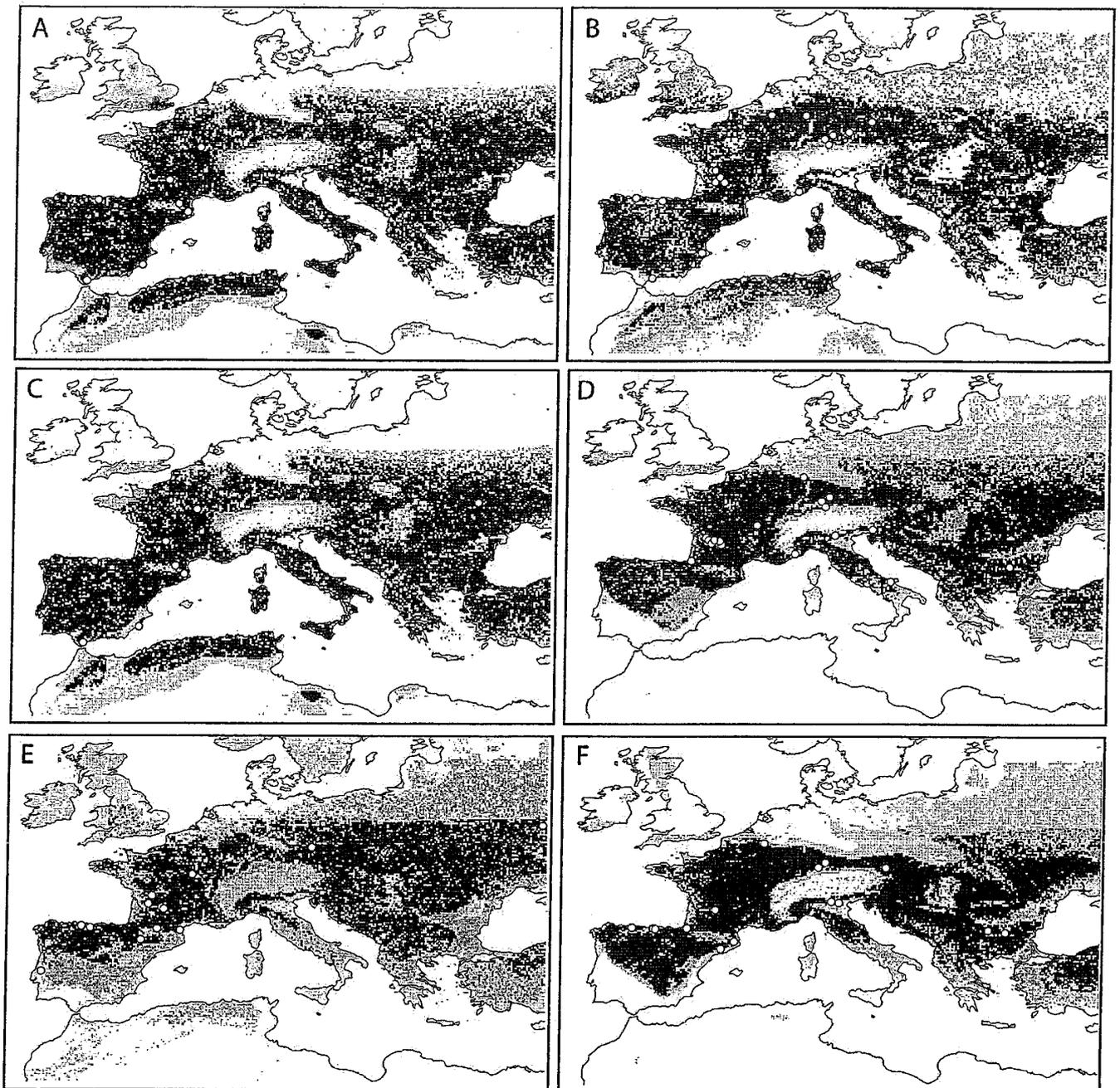
Document 2 : Arbre phylogénétique établi sur des critères anatomiques montrant les liens de parenté entre quelques animaux
 (La numérotation des nœuds est totalement arbitraire).

Partie II - Exercice 2



Document 1 : Conditions climatiques présentes au niveau de la péninsule ibérique entre - 41 000 ans et - 34 000 ans

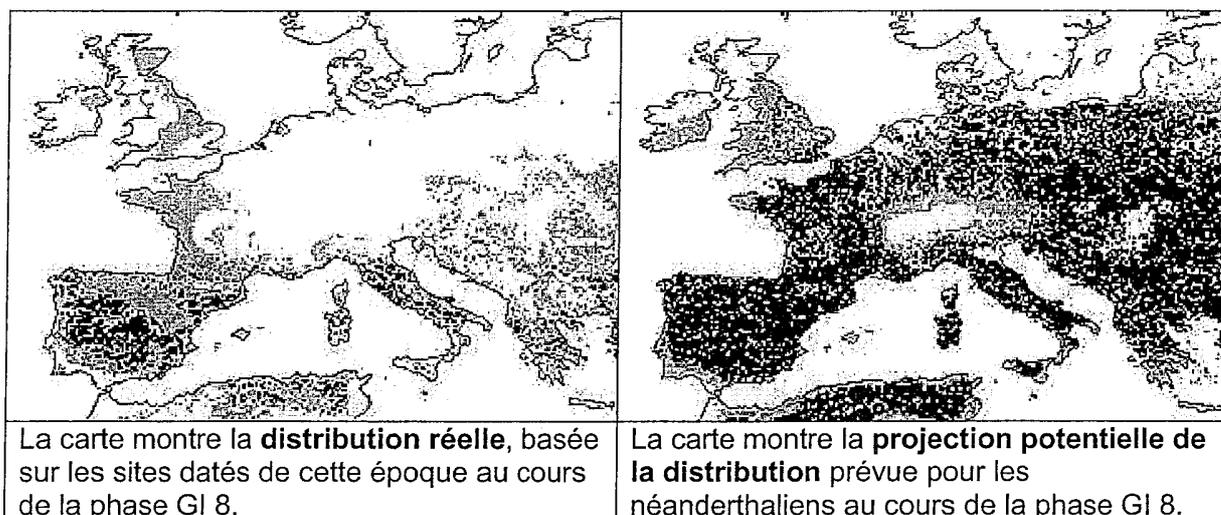
GI 7 et GI 8 (GI pour interstadaire du Groenland) et HS 4 (HS pour stadaire de Heinrich) traduisent des périodes de variation climatique mises en évidence dans les carottes glaciaires du Groenland



Document 2 : Distribution calculée d'*Homo neanderthalensis* (à gauche) et d'*Homo sapiens* (à droite) à trois époques distinctes : en haut : période GI 8 de - 36 500 ans à - 38 600 ans, au milieu : période H 4 de - 38 600 ans à - 40 200, en bas : période préH 4 > - 40 200 ans
 La cartographie des régions les plus susceptibles de voir subsister l'une et l'autre espèce résulte d'une projection informatique reposant sur l'utilisation de dix modèles; les deux nuances de gris correspondent au nombre de modèles utilisés qui confirment l'habitabilité des deux espèces considérées (gris clair : 1 à 9 modèles utilisés sur 10, noir : tous les modèles).

La méthode utilisée prend en compte la localisation des sites archéologiques datés par carbone 14, les informations géographiques et les simulations à haute résolution des différents climats en Europe par le passé. Elle utilise ensuite une combinaison d'algorithmes prédictifs, analyse la relation existante entre les sites archéologiques attribuables par leur culture à chacune de ces humanités (néanderthaliens et hommes anatomiquement modernes) et les données paléoenvironnementales contemporaines pour prédire la région dans laquelle ces cultures pouvaient subsister

D'après Banks et d'Errico, Laboratoire PACEA/PLoS ONE



Document 3 : Distribution réelle (à gauche) et calculée (à droite) d'*Homo neanderthalensis* au cours de la phase GI 8

D'après Banks et d'Errico, Laboratoire PACEA/PLoS ONE