

## EXERCICE 1 : LES PREMIERS HUMAINS D'AMÉRIQUE

Saisie d'informations	Interprétations – Mises en relation
<b>Relatives à l'appartenance humaine des empreintes de white sands</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- doc.1C : mesure de la taille du pied des individus : 20 à environ 27 cm (<i>justification et critique possible du choix, utilisation de l'échelle, diversité des résultats</i>)</li> <li>- doc.2A : calcul de la pointure correspondante : de 33 à 43 <i>Discussion sur les petites traces : adultes ou pas ?</i></li> <li>- doc.2C : les primates non humains des Amériques sont arboricoles - doc.2B : les primates non humains ont un pouce opposable aux pieds, leurs empreintes sont différentes de celles humaines</li> </ul>	<p>Taille estimée des individus <i>supposés adultes</i> : entre 1m50 et 1m75</p> <p> empreintes correspondant à une taille humaine</p> <p> Les empreintes de White sands ressemblent à des empreintes humaines</p> <p style="color: red;"><b>Idée clé : Les empreintes sont celles d'humains probablement</b></p>
<b>Relatives à la datation des empreintes de White sands</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- doc.1D : empreintes trouvées dans les niveaux TH2 à TH6, graines fossilisées avec les empreintes au même niveau stratigraphique</li> <li>- doc.3A : <i>Rupia</i> = plante aquatique dont les graines peuvent se déposer dans les sédiments fins des lagunes</li> <li>- doc.3B : graine = matière organique =&gt; contient du carbone</li> <li>- doc.3C : valeurs du rapport <math>^{14}\text{C}/^{12}\text{C}</math> des graines entre 0,08 et <math>0,1 \cdot 10^{-12}</math></li> <li>- doc.3D : ces valeurs reportées sur la courbe de décroissance indique un âge carbone 14 entre 17000 et 20000 ans BP respectivement pour TH2 et TH6</li> <li>- doc.3E : avec la droite de recalibration, l'âge estimé des graines fossiles est entre 19000 et 23000 ans BP</li> </ul>	<p>La datation des graines de <i>Rupia cirrhosa</i> permet de dater les empreintes</p> <p>Âge des graines fossilisées contemporain aux empreintes TH2-TH6</p> <p style="color: red;"><b>Idées clés</b></p> <p> <b>datation indirecte des empreintes possible par la méthode du carbone 14 à partir des graines fossilisées, de même âge que les empreintes TH2-TH6</b></p> <p> <b>l'âge des empreintes TH2-TH6 peut être estimé entre 19000 et 23000 ans BP</b></p>
<b>Relatives au scénario de peuplement des Amériques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- doc.de référence : colonisation entre -12 000 et -14000 ans BP depuis l'Eurasie après le retrait de la calotte glaciaire sur le continent Nord-Américain et l'ouverture du couloir des Rocheuses en fin de période glaciaire.</li> </ul>	<p>Les traces de pas humains datés à White sands de plus de 19000 ans BP sont donc plus anciennes que l'arrivée supposée des premiers humains sur le continent Nord-Américain d'après le scénario « Clovis first ».</p>

### Synthèse – Discussion critique du scénario de peuplement

Le scénario de peuplement « Clovis » est incompatible avec la découverte des empreintes de White sands. Si la datation de ces empreintes et leur appartenance humaine étaient confirmées, alors l'arrivée des premiers humains en Amérique serait plus précoce que celle envisagée par le scénario « Clovis first », au-delà de 23000 ans BP au moins. Cela supposerait d'envisager que soit cette voie, malgré la glace présente à cette époque, a permis le passage des humains, soit que ceux-ci ont pu emprunter une autre voie.

Cohérence	Démarche qui permet de répondre à la question en incluant des mises en relation pertinentes et bien exploitées qui permet d'atteindre les idées clés						Démarche sans mises en relation pertinentes et/ou qui ne permet pas de répondre à la question et ou qui ne permet pas d'atteindre les idées clés			
Complétude	La majorité des arguments scientifiques issus des documents sont présents et bien mis en relation y compris les réflexions critiques		Bonne mise en relation même si les arguments scientifiques choisis sont incomplets		Mise en relation maladroite bien que la majorité des arguments scientifiques issus des documents sont présents		Quelques arguments scientifiques issus des documents bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation.		De rares arguments scientifiques parcellaires issus des documents et juxtaposés	
	Conformité/ clarté	Rédaction correcte	Rédaction maladroite	Rédaction correcte	Rédaction maladroite	Rédaction correcte	Rédaction maladroite	Rédaction correcte	Rédaction maladroite	Rédaction correcte
Barème	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

## Exercice 2 : Un immeuble à la mer témoigne de l'érosion du littoral

### Grandes idées clés :

- le trait de côte peut reculer du fait de l'érosion mais celle-ci dépend du type de côte. A Soulac-sur-Mer, le littoral sableux est particulièrement sensible à l'érosion ce qui explique le fort recul du trait de côte par rapport à d'autres côtes, par exemple granitique.
- L'élévation du niveau des mers causé par le réchauffement climatique va augmenter le risque de submersion et l'érosion du littoral rendant peu raisonnable le maintien d'une urbanisation de cette zone littorale.

### Éléments scientifiques extraits des documents et/ou des connaissances

(Doc 1)

- o Recul du trait de côte de plus de 150 m entre 1970 et 2014 à Soulac-sur-Mer
- o Stabilité du trait de côte entre 1960 et 2020 au Croisic

(Doc 2)

- o Recul du trait de côte depuis 2003 à Soulac-sur-Mer.
- o La distance augmente de plus en plus entre 2006 et 2008 :

(Doc 3)

- o Le trait de côte évolue de différentes manières en France : il recule, il avance, il stagne en fonction des zones.
- o Soulac (zone sableuse) : recul de plus de 0.5 m/an
- o Croisic et Etretat (zones rocheuses) : recul de moins de 0.5 m/an
- o L'aiguillon (zone vaseuse) : recul de moins de 0.5 m/an

(Doc 4 et 5)

- o Évolution du trait de côte différente en fonction du type de côtes.
- o Recul beaucoup plus rapide pour les côtes sableuses que pour les côtes rocheuses.
- o Érosion différente en fonction de la cohérence des roches et de leur résistance.
- o Roche cohérente (granite) => très résistante à l'érosion associée à un recul faible du trait de côte (< 1 mm/an)
- o Roche meuble (sable) => très peu résistante à l'érosion associée à un recul important du trait de côte (10 m/an)
- o Pression de l'urbanisme peut aggraver l'action de l'érosion

(Doc 6)

- o Valeur moyenne d'augmentation entre 1900 et 2000 à partir des données des marégraphes : + 150 mm en 100 ans soit 1,5 mm/an confirmée par les satellites depuis 1993
- o Valeur moyenne d'augmentation entre 2000 et 2010 : + 35 mm en 10 ans soit 3,5 mm/an.
- o Accélération entre 2011 et 2013 (+15 mm en 3 ans => 5 mm/an) mais intervalle trop court pour confirmer
- o L'incertitude est de plus en plus réduite notamment avec l'utilisation des satellites.

(Doc 7)

- o Augmentation moyenne du niveau de la mer pour le scénario le plus optimiste : +0,45 m en 2100.
- o Augmentation moyenne du niveau de la mer pour le scénario le plus pessimiste : +0,75 m en 2100.
- o Interface entre les deux scénarios : + 0,55 m en 2100 soit une augmentation moyenne de 5,5 mm/an, supérieure à celle constatée depuis les années 2000.

(Doc 8)

- o Des surfaces qui étaient à l'origine émergées vont être occupées par la mer notamment autour de l'estuaire de la Gironde.
- o En 2050, on estime à 1 million, le nombre d'habitants qui pourraient être inondés chaque année.

(Connaissances)

- o Erosion, eau facteur d'érosion.
- o Risque = aléa X enjeu

### **Mise en relation, exploitation**

(Doc 1+2+3) Le trait de côte recule plus fortement à Soulac-sur-Mer que pour d'autres zones littorales (ex : Croisic) (Exemples d'arguments quantitatifs possibles : 18,6 % du trait de côte naturel est en recul par exemple ou un exemple donné précis (0,9% des traits de côtes en France ont un recul de plus de 3 m/an). Ce recul s'est même accéléré entre 2003 et 2008.

(Doc 3+4+5) Le recul du trait de côte à Soulac-sur-Mer est dû à l'érosion exercée par les agents externes dont la mer elle-même. Comme le littoral à Soulac-sur-Mer est de type sableux, son littoral est moins résistant à l'érosion ce qui explique le recul du trait de côte supérieur et donc une érosion plus importante par rapport à d'autres littoraux. A cela s'ajoute l'action des activités humaines qui peuvent fragiliser encore plus la côte.

(Doc 6+7+8+5) L'augmentation du niveau de la mer est effective depuis plus d'un siècle et s'accélère notamment depuis les années 1970. Elle se confirme et s'accroîtra selon les scénarios du GIEC optimistes ou pessimistes. Cela se traduira par une érosion accrue et des submersions plus importantes des zones littorales au moins temporaires

L'aléa de submersion est donc très élevé autour de l'estuaire de la Gironde associé à un enjeu lui aussi élevé (forte densité de population). L'érosion va également augmenter du fait de l'action exercée par la mer dont le niveau augmente. Malgré l'attrait touristique de la mer, il y a donc un risque très important de continuer à construire dans cette région, en particulier pour les zones où le littoral est de type sableux.

<b>Démarche de résolution personnelle / Grandes idées</b>		
2	1	0
Construction d'une démarche <b>cohérente</b> bien adaptée au sujet	Construction <b>insuffisamment cohérente</b> de la démarche	<b>Absence de démarche</b> ou démarche incohérente

<b>Analyse des documents et mobilisation des connaissances, dans le cadre du problème scientifique posé</b>				
4	3	2	1	0
Informations issues des documents <b>pertinentes, rigoureuses et complètes</b>	<b>Informations</b> issues des documents <b>incomplètes</b> ou peu rigoureuses	<b>Seuls quelques éléments pertinents</b> issus des documents	<b>Absence ou très mauvaise qualité de traitement</b> des éléments prélevés	

<b>Exploitation (mise en relation/cohérence)</b>				
4	3	2	1	0
<b>Argumentation complète et pertinente</b> pour répondre au problème posé	<b>Argumentation incomplète ou peu rigoureuse</b>		<b>Argumentation absente</b> et/ou réponse explicative absente ou incohérente	
Réponse <i>explicative, cohérente et complète</i> au problème scientifique	Réponse explicative cohérente avec le problème posé	Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé		

# Exercice 3 : L'arrivée de Persévérance sur Mars

On accepte toutes les présentations de la réponse : Trois paragraphes explicatifs et argumentés ou une seule synthèse globale explicative et argumentée. La notation est globale (on ne note pas par question)

## L'efficacité réduite des parachutes

**Idée clé :** *la force de résistance de l'air n'est pas suffisante sur Mars*

**Arguments :**

- Document 3A L'atmosphère de Mars est moins dense que sur Terre
- Document 1 La pression atmosphérique est en moyenne 100 fois moindre que sur la Terre
- Document 3B La force de résistance de l'air sur les parachutes sur Mars est donc très inférieure à celle de la Terre. En effet tous facteur égaux par ailleurs c'est la masse volumique de l'air qui va déterminer  $F_r$

$$F_r = -\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot C_x \cdot v^2$$

- Les parachutes sont très grands mais malgré leur surface l'air martien n'est pas assez dense pour assurer un freinage suffisant.

## La prévisibilité des conditions météorologiques

**Idée clé :** *Les conditions météorologiques sur Mars se caractérisent par une grande rythmicité et reproductibilité journalière et annuelle car le moteur des courants atmosphériques ne fonctionne pas comme sur Terre et il y a moins de facteurs perturbants que sur Terre*

**Arguments :**

- Doc 1 et 2 Grande rythmicité et reproductibilité journalière et annuelle contrairement à ce qui est constaté sur notre planète. C'est le cas pour la température, la pression atmosphérique et les vents. . Cela permet de prévoir très en amont les conditions météorologiques (en fonction de la saison et du rythme jour/nuit).
  - document 6 indices de sédimentologie indiquent une grande stabilité de la direction des vents sur Mars
- Document 4 et 5 L'origine des mouvements d'air sur Mars est liée, comme pour toutes les planètes, à des différences de température de l'air. Mais sur mars c'est l'alternance Jour/nuit qui contrôle principalement ce mécanisme contrairement à la Terre.
  - Sur Mars il n'y a pas de facteurs qui complexifient les mouvements d'air comme la végétation ou les masses océaniques

## Risques météorologiques et amarsissage

**Idée clé :** *La force des vents, même lors des tempêtes, est trop limitée pour provoquer un risque important d'échec de la mission*

- Document 1 et 7 Les enregistrements annuels montrent des modifications des directions des vents qui s'inversent en un peu plus de 200 jours.
  - De grandes tempêtes sont parfois constatées
- document 6 La faible masse volumique de l'atmosphère et la vitesse des vents ne doivent qu'exceptionnellement produire une force suffisante pour mettre en danger la mission

$$F_v = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot C_x \cdot v^2$$

- A partir de l'équation précédente on peut estimer que la force des vents, sur un même objet et pour une même vitesse et 100 fois moindre sur Mars que sur Terre. L'impact est donc très limité.

-  
-

**Courseurs permettant d'évaluer l'exercice**

Logique de la construction de la démarche de résolution personnelle en lien avec les grandes idées		
3	2	0
Les démarches sont cohérentes = elles sont logiques	Les démarches sont illogiques partiellement ( pas toujours cohérentes )	Les démarches ne sont pas logiques ou ne sont pas cohérente

Pertinence des arguments sélectionnés en lien avec les grandes idées			
4	3	2	0
Arguments issus des documents suffisants et associés aux bonnes idées clés <i>Les arguments sont considérés comme suffisants s'ils permettent de construire l'idée clé</i>	Des arguments incomplets mais toujours associés aux bonnes idées clés	Des arguments incomplets et non à propos (ils ne sont pas utilisés avec les bonnes idées clés)	Absence ou très mauvais choix des arguments prélevés

Qualité des mises en relation et construction de l'argumentation scientifique			
3	2	1	0
Mises en relation pertinentes et qui permettent une argumentation scientifique complète	Mise en relation partielles ce qui ne permet qu'une argumentation scientifique incomplète ou peu rigoureuse		Pas de mise en relation des arguments ce qui ne permet aucune argumentation scientifique
Réponses explicatives qui permettent de construire toutes les idées clés	Réponses explicatives qui permettent de construire toutes les idées clés	Réponses explicatives qui ne permettent pas d'atteindre toutes les idées clés	