

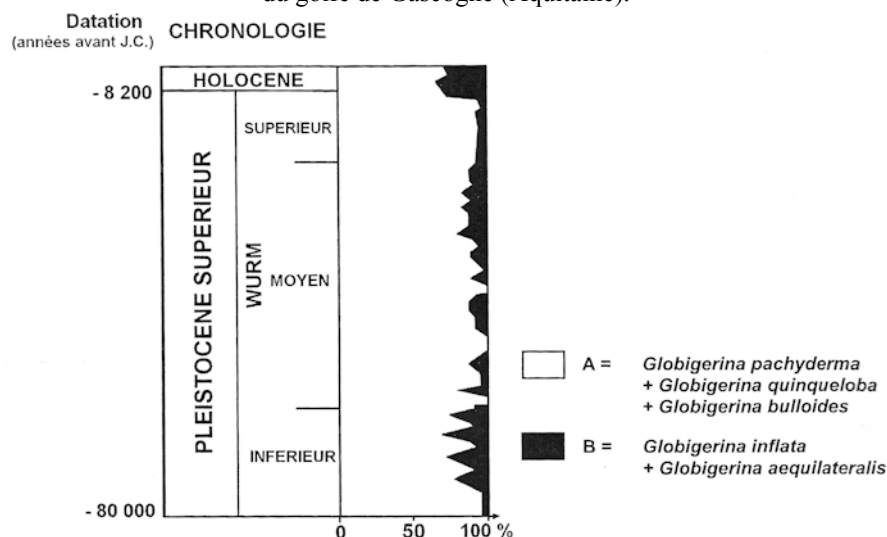
DST « Climat... »

2^{ème} PARTIE – Ex.2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances. 5 pts.

Les analyses faites sur des carottes sédimentaires prélevées dans les océans, les glaces continentales ou dans les tourbières renseignent sur les conditions climatiques qui régnaient au Quaternaire (période géologique la plus récente).

Par la mise en relation des informations extraites des documents et de vos connaissances, montrez comment les données présentées permettent de mettre en évidence un changement climatique entre le Würm et l'Holocène.

Document 1 : variations temporelles constatées sur les faunes de foraminifères planctoniques dans les sédiments du golfe de Gascogne (Aquitaine).



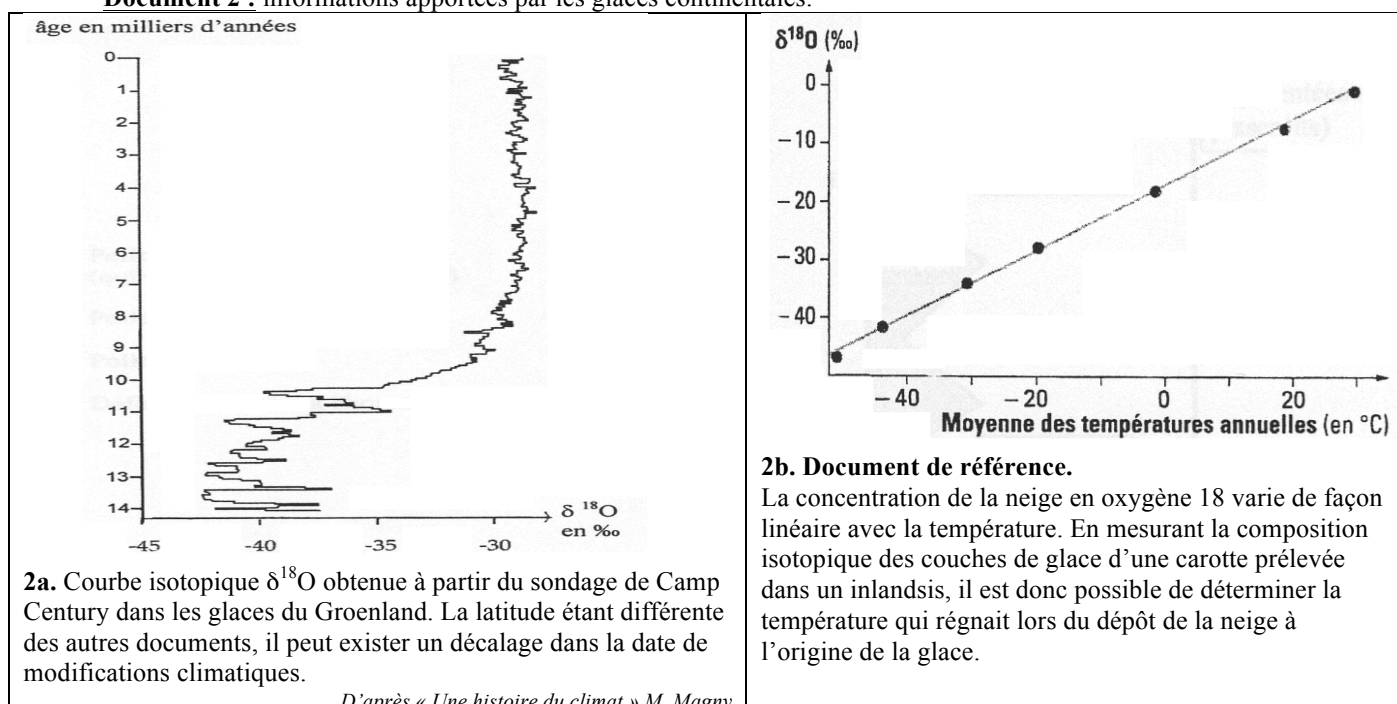
D'après Caralp, Nathan spécialité Edition 1994

Répartition des espèces de foraminifères planctoniques actuelles

Espèces	Répartition	Zones arctiques et antarctiques 0° à 5° C	Zones subarctiques 0° à 5° C	Zones de transition 10° à 18° C	Zones subtropicales 18° à 24° C	Zones tropicales 24° à 30° C
<i>Globigerina pachyderma</i>		+++	++	+		
<i>Globigerina quinqueloba</i>		++	+++	++		
<i>Globigerina bulloides</i>		++	+++	++		
<i>Globigerina inflata</i>			++	+++	+	1
<i>Globigerina aequilateralis</i>				++	++	++

D'après Nathan spécialité Edition 1994

Document 2 : informations apportées par les glaces continentales.



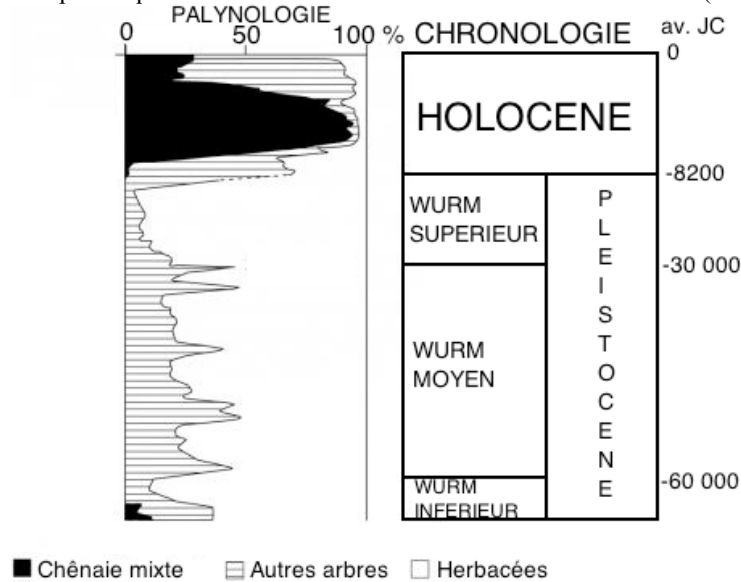
2a. Courbe isotopique $\delta^{18}\text{O}$ obtenue à partir du sondage de Camp Century dans les glaces du Groenland. La latitude étant différente des autres documents, il peut exister un décalage dans la date de modifications climatiques.

D'après « Une histoire du climat » M. Magny

2b. Document de référence.

La concentration de la neige en oxygène 18 varie de façon linéaire avec la température. En mesurant la composition isotopique des couches de glace d'une carotte prélevée dans un inlandsis, il est donc possible de déterminer la température qui régnaient lors du dépôt de la neige à l'origine de la glace.

Document 3 : diagramme pollinique de la tourbière de la Grande Pile en Haute-Saône (Franche-Comté).

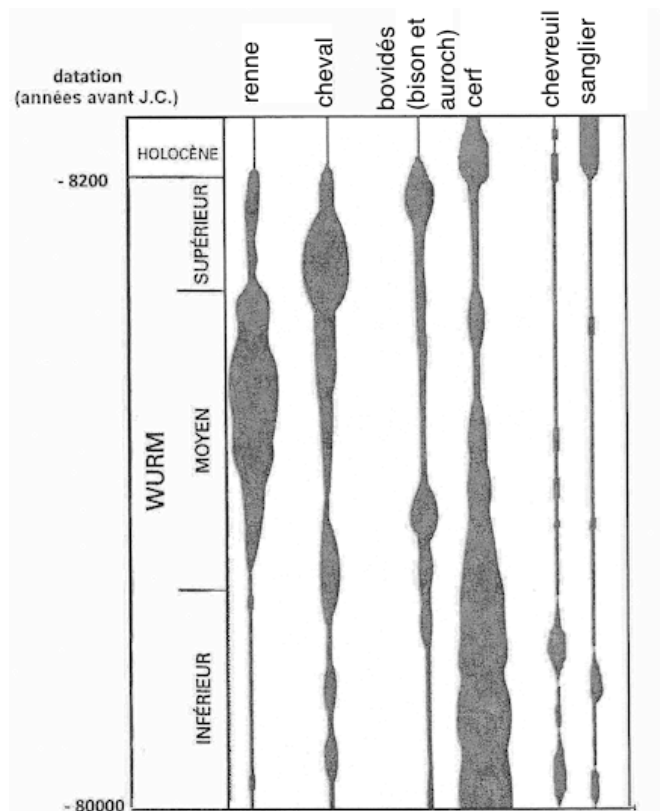


D'après Woillard, adapté 2016

Exigences écologiques d'espèces végétales actuelles.

Espèces	Températures moyennes en °C	Conditions climatiques
Chêne pédonculé (arbre)	10 à 15	tempérées à chaudes
Pin sylvestre (arbre)	7 à 13	tempérées
Epicéa (arbre)	5 à 8	froides et humides
Herbacées	< 5	froides et sèches

Document 4 : diagramme faunistique du Pléistocène et du début de l'Holocène, issu des fouilles de Combe-Grenal (Dordogne).



La largeur du trait correspond à l'abondance des groupes.

D'après Bordas spécialité édition de 1994 - F. Delpéch et al. "actes du colloque AGSO", Bordeaux 1983

Exigences écologiques de quelques espèces animales actuelles.

Espèces	Habitat des espèces	Conditions climatiques
Renne	toundras	milieu ouvert arctique
Cheval et bison	prairies et steppes herbeuses	froides et sèches
Cerf	grandes forêts de feuillus et de résineux	tempérées et humides
Chevreuil	forêts peu étendues, clairières	tempérées
Sanglier	forêts	tempérées

On cherche à mettre en évidence un changement climatique entre le Würm et l'Holocène.

Données extraites des documents.

Document 1.

- Malgré quelques oscillations, on constate une très forte proportion de *G. pachyderma*, *G. quinqueloba* et *G. bulloides* durant tout le Würm (65 à 100 % de la faune totale observée).
- Ces trois espèces vivent plutôt dans des eaux froides (en mettant en relation les trois, nous tombons majoritairement sur la zone 0 à 5°C marquant des eaux plutôt froides).
- A la fin du Würm supérieur, à la transition avec l'Holocène (-8200 ans), on remarque que la proportion de ces espèces diminue brutalement : on passe d'environ 95 à 60%. Au contraire, la proportion de *G. inflata* et *aequilateralis* augmente (de 5 à 40%).
- Ces derniers vivent plutôt dans des eaux de température supérieure à 10°C. Il semble donc y avoir un réchauffement des eaux, donc du climat à cette période.

Document 2.

- On exploite le delta ^{18}O dans les glaces groenlandaises. On remarque qu'avant -10 000 ans, le delta ^{18}O est plutôt bas, malgré quelques variations (aux alentours de -40 ‰).
- En utilisant le document 2b (qui indique qu'il y a une relation entre le delta ^{18}O et la température de dépôt de la neige à l'origine des glaces), on remarque que cette valeur correspond à une température de -40°C environ.
- A partir de -10 000 ans, le delta ^{18}O augmente : il passe à -30 ‰ (avant une stabilisation à cette valeur). Cela correspond à une température de -25°C environ. On observe donc ici aussi un réchauffement (légèrement décalé par rapport au lieu précédent, mais c'est le seul document qui soit en dehors de France).

Document 3.

- On étudie cette fois-ci un diagramme pollinique en Haute-Saône. On constate que durant le Würm, on trouve majoritairement des pollens d'herbacées (60 à 80 % des pollens), et peu de pollens d'arbres, notamment de chênes (conditions climatiques tempérées à chaudes, soit 10 à 15°C).
- Compte tenu des conditions écologiques des espèces actuellement (herbacées : températures inférieures à 5°C, conditions froides et sèches), et en appliquant le principe de l'actualisme, on peut considérer qu'il faisait plutôt froid au Würm.
- A la transition Würm – Holocène, la part de pollen de chênes augmente brutalement, puisqu'atteignant presque 90% des pollens totaux, les herbacées étant alors peu représentées. Compte tenu des conditions climatiques évoquées précédemment, cette date marque donc un réchauffement climatique.

Document 4.

- On étudie maintenant un diagramme faunistique en Dordogne. Durant le Würm, on trouve majoritairement du renne, du cheval, des bovidés (les proportions de chaque animal varient durant tout le Würm). Le cas particulier du cerf est peu explicite, puisqu'on en trouve au début du Würm, et aussi à l'Holocène). Ce sont majoritairement des faunes de milieu froid.
- Dès le début de l'Holocène, on retrouve surtout du cerf, un peu de chevreuil, et des sangliers (et plus du tout de renne et de cheval). Or, ce sont des animaux de milieux tempérés. Il y a donc eu là aussi enregistrement d'un changement climatique (réchauffement).

Connaissances :

- Principe de l'actualisme.
- La composition isotopique des glaces et d'autres indices (par exemple la palynologie) permettent de retracer les évolutions climatiques des 800 000 dernières années.

Conclusion.

Les diverses traces retrouvées en France et au Groenland, à la fois dans les glaces et les sédiments, ainsi que dans la faune et la flore, montrent qu'après une période froide au Würm, s'est opéré un changement climatique vers -8200 ans en France (un peu plus tôt au Groenland), avec un réchauffement, marquant l'entrée dans l'Holocène.

Qualité de la démarche	Éléments scientifiques tirés des documents et issus des connaissances	
Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Suffisants dans les deux domaines.	5
	Suffisants pour un domaine et moyen pour l'autre ou moyen dans les deux.	4
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Suffisants pour un domaine et moyen pour l'autre ou moyen dans les deux.	3
	Moyen dans l'un des domaines et insuffisant dans l'autre.	2
Aucune démarche ou démarche incohérente	Insuffisant dans les deux domaines.	1
	Rien	0