

Correction DS 1 SVT du samedi 28 septembre 2024

Géologie
Thème 1

Question 1.1

Echantillon montrant une enclave de péridotite (roche mantellique) dans un basalte (roche volcanique)



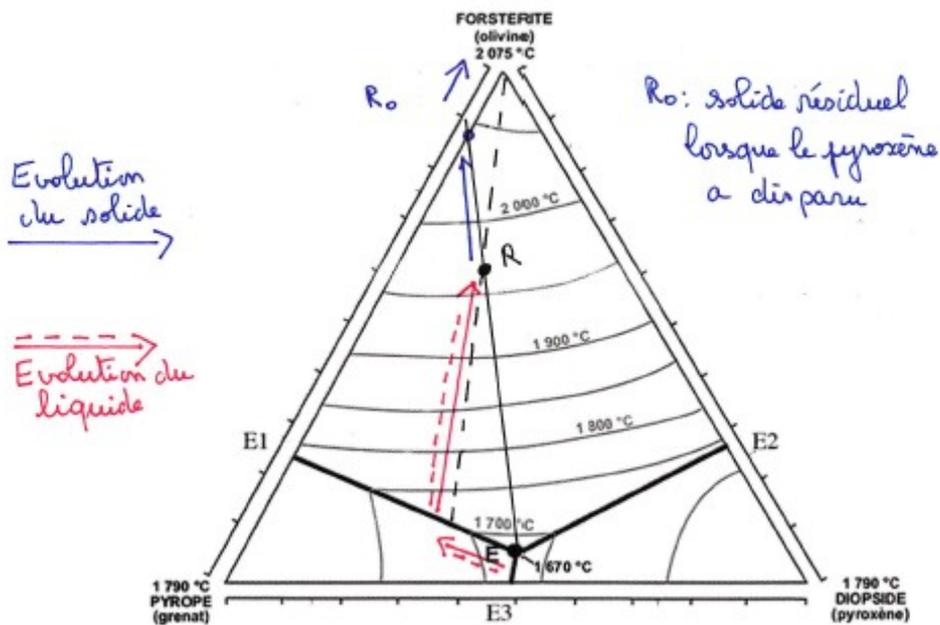
Feldspath Orthose



- a. Roche A : la texture est grenue. C'est une péridotite. Roche B texture est grenue comme pour la roche A, C'est un granite. Roche C : la texture est microlithique et la roche est un basalte.
- b. Enclave de péridotite dans un basalte : morceau de roche non fondue arrachée et remontée dans le magma
- c. La péridotite peut donner un magma primaire de composition basaltique, le granite peut fondre pour donner un magma primaire de composition granitique.

Question 1.2

- a. Olivine, pyroxène, grenat : cela représente la composition chimique d'une péridotite.
- b. E : eutectique ternaire, E₁, E₂, E₃ : eutectique binaire
- c. Olivine : 5 % ; Pyroxène (diopside) : 50 % ; Grenat (Pyrope) : 45 %
- d. La roche demandée est représentée par la lettre R sur le triangle :



Rappel : pour trouver l'évolution du solide, on trace la droite E / Roche étudiée, pour l'évolution du liquide, la droite Roche étudiée / minéral le plus abondant.

Le pyroxène disparaît en premier, le solide résiduel R_0 aura alors une composition de 90 % d'olivine et 10 % de grenat.

e. A la température de l'eutectique ternaire, soit 1670°C.

Question 1.3

a. Il faut recalculer les % de minéraux en ne tenant compte que du quartz, des feldspaths alcalins (= orthose) et des feldspaths plagioclases :

On extrait les valeurs qui nous intéressent dans le tableau :

	Roche 1	Roche 2	Roche 3
Quartz	0,78	5,76	18,18
Feldspaths alcalins	6,12	16,68	19,2
Feldspaths plagioclases = albite + anorthite	21,48+51 = 72,48	24,63+25,3 = 49,93	33,01+18,6 = 51,61
Total	79,38	72,37	88,99

Puis on recalcule :

	Roche 1	Roche 2	Roche 3
Quartz	0,98	8	20,5
Feldspaths alcalins	7,7	23	21,5
Feldspaths plagioclases = albite + anorthite	91,3	69	58
Total	100 %	100 %	100 %
Détermination	Basalte	Andésite	Dacite (limite andésite / dacite)

b. La détermination peut se faire soit graphiquement en construisant un graphe SiO_2 / K_2O soit par le calcul en utilisant la loi de conservation des masses : $F = [Lh]-[Hb] / [Roche1]-[Hb]$ (démonstration pas demandée). On trouve des taux de fusion partielle entre 13 et 17 % suivant l'oxyde utilisé.

c. Ces différentes roches peuvent provenir de la cristallisation fractionnée d'un même magma initial.

Pour faire partie d'une même série, il faut 3 conditions :

- Unité de temps
- Unité de lieu
- Même magma d'origine

Thème 2 : L'histoire d'une roche basque

Question 2.1

À ce stade du devoir, on ignore la famille à laquelle est susceptible d'appartenir cette roche : sédimentaire ou magmatique ou métamorphique.

De la lecture de la carte on peut tirer des informations sur l'âge relatif de la roche.

- Si la roche σ est une roche sédimentaire, alors, du fait de la présence importante de points triples entre C2, C3 et σ , on pourrait affirmer que la formation sédimentaire σ serait postérieure à la plus récente des deux formations, soit postérieure au Turonien. On serait alors dans le cas d'une discordance angulaire.
- Si la roche σ est une roche plutonique, avec des raisonnements différents, on peut aboutir au même âge relatif. Dans l'hypothèse d'une roche plutonique on peut imaginer une intrusion post Turonien (mais aucune auréole de métamorphisme affectant C2 et C3 n'est signalée sur la carte).
- Dans l'hypothèse d'une roche volcanique on peut imaginer une coulée post Turonien (dans l'hypothèse d'une coulée en recouvrement. Il serait intéressant de voir si son emplacement peut coïncider avec les reliefs les moins importants... ça ne saute pas vraiment aux yeux ici)

Question 2.2.

- Observation macroscopique : Elle devait être menée en faisant abstraction des vacuoles blanches, qui étaient l'objet d'une étude spécifique en dernière partie. Absence de fossiles, d'orientation, de déformation : Arguments qui nous éloignent de l'hypothèse roche sédimentaire ou métamorphique (attention : l'absence n'est pas une preuve)
- Si on fait l'hypothèse d'une roche magmatique : aucun cristal visible => roche magmatique à texture microgrenue ou microlithique. Couleur de la roche globalement foncée => roche magmatique mélanocrate, probablement riche en minéraux ferro-magnésiens.
- Observation en lumière polarisée et analysée de la roche : Présence de quelques phénocristaux + des cristaux microscopiques en baguette (= microlithes) + du verre => texture microlithique.
- Analyse chimique en pourcentage d'oxydes de la roche comparée à quelques autres : On attendait au moins les conclusions suivantes :
 - roche sous-saturée en silice.
 - parmi les quatre roches présentées, c'est manifestement de celle d'un basalte dont se rapproche cette composition.
 - la teneur en oxyde de potassium significativement plus élevée dans cette roche par rapport au basalte tholéitique suggère qu'il pourrait s'agir d'un basalte... alcalin par exemple.

Question 2.3.

On peut proposer que l'eau de mer, riche en Na^+ et Mg^{2+} , en traversant le basalte, réagit avec l'anorthite et le diopside qui sont des minéraux qu'on y trouve fréquemment. Il y aurait alors fixation/imprégnation de Na^+ et Mg^{2+} conduisant à la formation d'albite, d'enstatite et, dans le même temps, cela pourrait conduire à la libération de Ca^{2+} . Ce dernier aurait pu alors réagir avec l'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- permettant la précipitation de CaCO_3 , à l'interface roche / eau de mer... c'est-à-dire dans les vacuoles. L'équation de précipitation est :



Remarque : ce type de basalte est qualifié de « spilitisé »

<https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/lmg542-2016-09-12.xml>

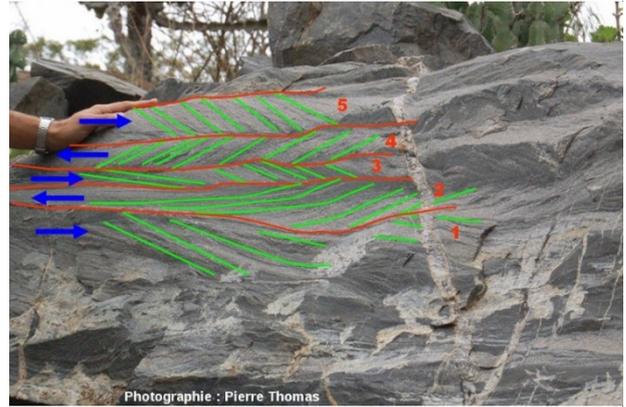
Thème 3 : autour du phénomène sédimentaire

Question 3.1

3.1 a) Parmi les roches détritiques, c'est la taille des grains qui conditionnent le nom de la roche. Ici, la main donne l'échelle et des grains type sable bien visibles. C'est un grès

3.2. b)

Exemple d'interprétation : L'image montre des superpositions de niveaux de quelques centimètres d'épaisseur progradant alternativement dans des sens opposés. Caractéristique des milieux à chenaux divagants.



3.1 c) Quelles caractéristiques apportent des informations sur son milieu de dépôt.

On peut faire l'hypothèse que ces dépôts sont des dépôts de marée. Sur une côte plate et sableuse, genre Baie du Mont Saint Michel, courants et vagues érodent et créent des dépressions de localisation variées, plus ou moins vastes, qui vont se faire remplir progressivement par le sable et la vase apportés par les courants de marée.

Plus d'explications : <https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/lmg263-2009-02-16.xml>

Question 3.2 :

3.2 a.

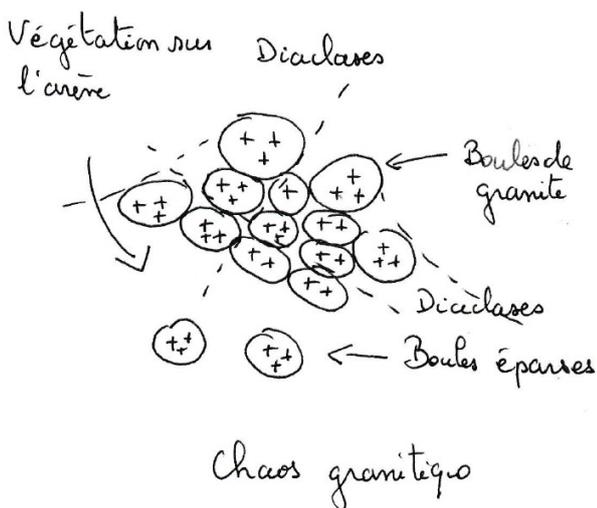


Photo A :
Erosion en boule, chaos granitique, diaclase

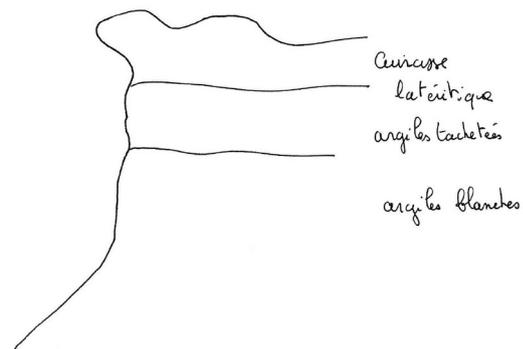
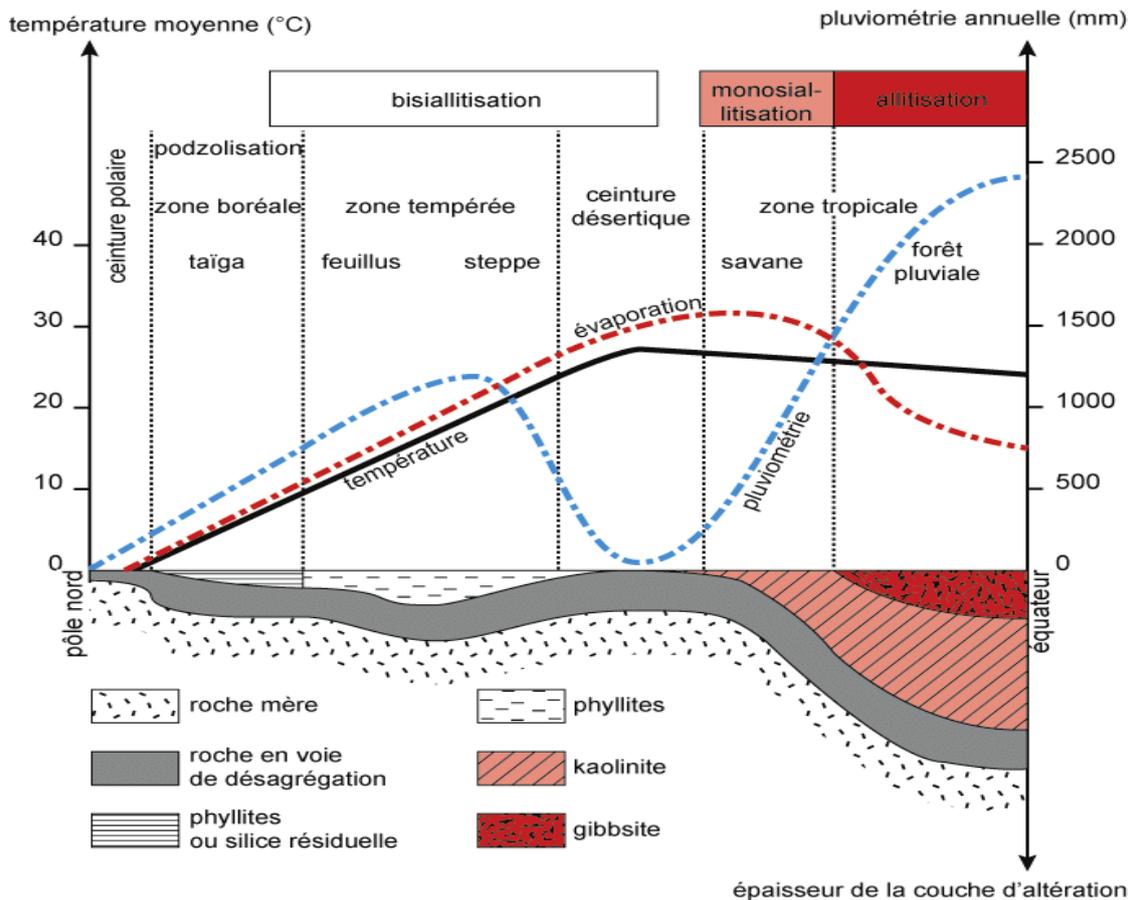


Photo B :
Profil latéritique, avec cuirasse de latérite.

3.2 b. Diagramme de Pédro : l'altération dépend du climat (température, pluviométrie, évaporation), de la végétation, de la nature de la roche mère. Expliquer le lien entre T°, disponibilité en eau, et altération.



3.2 c. Altération d'un feldspath : donner des réactions chimiques d'hydrolyse :

- Bisiallisation en région tempérée :

orthose + eau => argiles 2/1 + solution d'élution

Silice et cations basiques ne sont pas totalement lessivés. On aboutit à des argiles types T/O/T (montmorillonite, **illite**, vermiculite). Rapport théorique Si/Al = 2/1.

- Monosiallisation en région tropicale humide

orthose + eau => argile 1/1 + solution d'élution

Les cations basiques sont ici totalement éliminés, et une part encore supérieure de la silice : il se forme des silicates argileux de type T/O, les argiles sont de types kaolinites. Le rapport Si/Al = 1.

- Allitisation en région équatoriale :

orthose + eau => gibbsite + solution d'élution

C'est l'hydrolyse totale. Silice et cations échangeables sont entraînés tandis que l'alumine précipite sur place. Ces produits accumulés sur place correspondent couramment à des hydroxydes d'aluminium du type gibbsite ou boehmite.

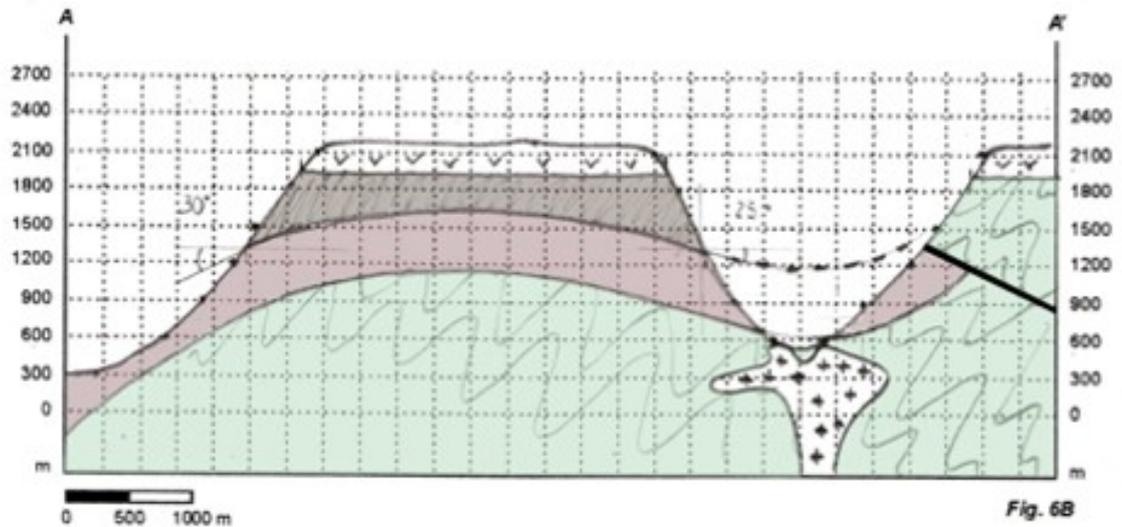
3.2 d.

La moitié de la masse sédimentaire actuelle a moins de 500 MA, donc il y a un milliard d'année, et si la proportion ne varie pas au cours du temps, cette masse était la moitié de la masse il y a 500 MA. Il y a 1,5 milliard : la moitié de la masse il y a un milliard d'année et ainsi de suite jusqu'à 2,5 milliards d'années. Donc la masse sédimentaire il y a 2,5 milliards d'année était de $1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 = 1/32 = 0,03$ donc 3 % de la masse actuelle.

On peut en conclure que les archives sédimentaires disparaissent progressivement avec le temps : elles sont de plus en plus rares, et on a donc beaucoup plus d'informations sédimentaires sur la période récente que sur la période passée.

Question 3.3

a. coupe :



b.

De 1, le plus ancien à 9, le plus récent :

- 9- érosion, creusement des vallées actuelles (Quaternaire récent)
- 8- épanchement des "basaltes des plateaux" (Quaternaire)
- 7- érosion importante, surface d'érosion (âge indéterminé...)
- 6- chevauchement (vergence W), éventuellement synchrone de :
- 6'- plissement (Carbonifère ou plus récent)
- 5- dépôt de la série paléozoïque (Dévono-Carbonifère)
- 4- érosion, surface d'érosion majeure (type limite socle/couverture) (Paléozoïque "inférieure")
- 3- intrusion du granite (âge "cadomien")
- 2- métamorphisme (\pm déformations ?) (Protérozoïque inférieur ? terminal ?)
- 1- dépôt de la série protérozoïque (Protérozoïque inférieur ?)

Biologie

Thème 1

Question 1.1.

Le groupe des endocoprines a de nombreux œufs pondus, un développement rapide, des individus de petite taille et aucun soin aux jeunes : cela correspond à une stratégie r.

Les groupes des paracoprines et télécoprines pondent 2 à 5 fois moins d'œufs que les endocoprines, ont un développement 2 à 3 fois plus long, des masses plus importantes, ce qui correspond à une stratégie K.

Question 1.2

Les périodes sèches et chaudes (correspondant aux étés) s'accompagnent d'une diminution notable des effectifs des populations, qui peuvent être divisées par 4 : exemple d'un effet abiotique sur les populations. Les maxima des populations sont atteints au printemps, mars ou avril.

Pour le site 1, moutons : variabilité saisonnière, et maxima comparables d'une année à l'autre.

Pour le site 2, bovins : plus de variabilité saisonnière et maxima annuels de populations 2 à 4 fois plus grands que pour le site 1. Globalement, on peut voir que le remplacement des moutons par les bovins a un effet positif sur les maxima des populations. On peut supposer que les déjections de bovins étant d'une nature différente de celles de moutons (et notamment leur teneur en eau),

elles sont plus favorables. On peut aussi supposer que l'état des déjections bovines change davantage au cours des saisons (mouillabilité ?)

Question 1.3.

Tableau : pas de conclusion à donner. C'est juste une définition des classes & à 9

Figure 2 : Les insectes les plus fréquents sont surtout ceux de petites masses. Les classes 2 à 4 : correspondent aux résidents. Le passage aux déjections bovines profite surtout au groupe des résidents, qui doublent entre le site 1 et le site 2, alors que les roulants et les fousseurs voient leur population être divisée par 5 (fréquence d'individus)

Tableau et figure 3 : le cumul de biomasse est le double dans le cas du site 2 / site 1, ce qui traduit l'effet bénéfique global du changement de nature de bouse. La biomasse classe 8 et 9 augmente malgré une fréquence qui reste la même 8 et 9 : on a donc à faire à des représentants plus gros.

Le groupe des résidents est de stratégie r, et le changement de type nature de nourriture induite par la transformation mouton vers bovin semble clairement les favoriser, ce qui peut sembler logique, puisque les animaux de stratégie r sont souvent des colonisateurs.

Pour les fousseurs et les rouleurs, qui sont de stratégie K, le changement des moutons vers les bovins permet une plus grande biomasse alors que leurs populations diminuent : on peut supposer que le milieu du site 2 favorise les individus à plus forte croissance chez les stratégies K

Conclusion.

Des facteurs abiotiques comme le climat ou la nature de la nourriture modifient les effectifs des populations mais aussi leurs biomasses. Les espèces de stratégie r semblent favorisées par ce changement, et les stratégies K de forte masse sont favorisés par rapport aux autres stratégies K

Thème 2

Question 2.1

Graphique A : La probabilité de mort de la tige est très élevée pour des tiges de petit diamètre, diminue lorsque le diamètre augmente et devient quasi-nulle lorsque le diamètre dépasse les 10 cm => protection si tissus plus profonds ?

Graphique B : La hauteur retrouvée un an après un incendie augmente en fonction de l'épaisseur de l'écorce et du diamètre de la tige => rôle protecteur de l'écorce cellules sous jacentes ?

Question 2.2

a. Lorsque l'épaisseur de l'écorce double, passant de 1 cm à 2 cm, la température du cambium diminue de 120 °C à 40°C. Les protéines étant dénaturées au-dessus de 40 °C environ, on peut penser qu'une température supérieure à 40 °C altère les protéines cellulaires et donc entraîne l'arrêt du fonctionnement du cambium qui permet la croissance en épaisseur. Il est donc logique que plus l'épaisseur de l'écorce augmente, moins le cambium chauffe. Il est donc sera mieux préservé, et donc la reprise est précoce (document 2.1). De même, l'épaisseur de la tige est en rapport avec la croissance secondaire, et donc avec l'épaisseur de l'écorce, il est une tige de plus gros diamètre a plus de liège et est donc plus protégée contre une élévation de température qui serait fatale au cambium.

b. Une amélioration possible serait de distinguer les différentes espèces, une autre serait de faire une courbe de tendance.

Question 2.3

La conductivité thermique de l'air ne représente que 5 % de la conductivité thermique de l'eau (0,03/0,6), les variations de températures seront donc plus importantes dans l'air que dans l'eau.

Les informations données en introduction du thème 2 indiquent que le chêne liège a une distribution dans des zones où le risque d'incendie de forêt est très élevé ou extrême. Une forte épaisseur de liège est un isolant thermique et favorise le chêne liège en climat méditerranéen alors que les autres espèces de chêne seront plus vulnérables aux incendies.

Question 2.4

A 400°C, il faut 5 minutes pour ouvrir les cônes alors qu'à 120 °C, il faut 20 minutes : les deux paramètres conditionnant l'ouverture sont donc la durée d'exposition et la température : la durée d'exposition minimale pour ouvrir les cônes diminue lorsque la température augmente => le délai est peut-être dû à l'effet de dessèchement plus ou moins rapide ?

Question 2.5

a. Pour une température donnée, par exemple entre 120 °C et 200 °C, le taux de germination pour des faibles durée d'exposition est identiques pour les graines libres et au sein des cônes mais diminuent avec une exposition de plus longue durée.

Pour une durée d'exposition donnée, par exemple 10 minutes, les taux de germination diminuent moins vite pour les graines dans les cônes par rapport aux graines libres.

La germination des graines en cas d'incendie est donc plus favorable pour des graines dans les cônes par rapport à des graines libres.

b. L'apparition du feu entraîne une élévation de la température du cône forte température temps assez long ce qui induit l'ouverture du cône et la libération des graines Elles tombent au sol et germent.

Question 2.6

a. La mortalité dans des forêts non brûlées est faible (< 0,5) et comparable pour la chênaie et la pinède. Pour une forêt brûlée, la mortalité augmente dans les deux cas, mais faiblement pour la chênaie (de 0,5 à 0,8) alors qu'elle est multipliée par 6 (de 0,5 à 3) pour la pinède. On voit l'effet protecteur probable des écorces de chêne.

b. Le document ne présente pas de données statistiques ni d'indications sur le nombre de données.

c. Le Pin ayant une forte proportion de survie des graines pourra probablement avoir facilement des nouveaux individus, on peut assimiler à une stratégie r, qui est favorisée par le feu. Le chêne résiste au feu, on peut penser à une stratégie K ; Il manque cependant des données en termes de nombre de graines produites par chaque arbre.

d. Le pin semble plus résilient suite à un incendie de forêt, alors que le chêne est résistant.

Thème 3

3.1.a :

Le document 3.1 montre qu'au cours du temps, l'espace occupé par le glacier varie : lors d'une avancé du glacier : disparition d'espace, lors d'un retrait du glacier, un nouvel espace libre se crée. La disparition d'espace entraîne la destruction des écosystèmes : baisse de la biomasse et de la biodiversité. Ceci correspond à une évolution régressive.

La libération d'un espace permet sa colonisation à partir de végétaux pionniers, puis une succession de végétaux (végétaux pionniers, puis pelouse, puis éventuellement arbustes voire forêt).. C'est une évolution progressive. Précisions : lors d'un retrait du glacier, les moraines sont faites de blocs rocheux disparates et peu stables, ce qui représente un endroit difficile à coloniser. L'apport par le vent de spores et des graines permet l'installation de végétaux pionniers (lichen, mousse, puis premières angiospermes). Progressivement, un sol, d'abord maigre se constituera.

3.1.b : A partir du document 3.1, déterminer l'âge de mise à nu du substrat de l'aval et de l'amont de chacune des zones 1, 2 et 3.

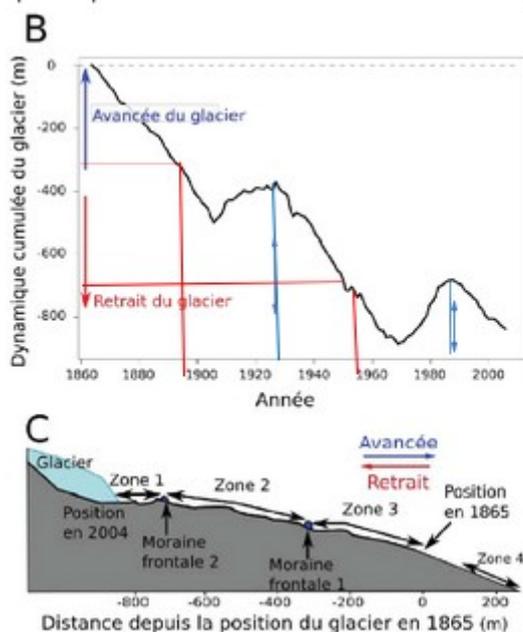
Dépôt d'une moraine à chaque fois que l'on passe de l'avancée au retrait, donc elles marquent le début du recul donc l'aval de la zone. Une zone libérée peut être ensuite partiellement recouverte au cours de l'avancée suivante. L'amont de la zone est marqué par la position d'une autre moraine, déposée ultérieurement, en limite d'extension, par une autre phase de croissance du glacier la moraine => flèches bleues sur le graphique C => projeter sur les ordonnées pour avoir l'âge

Ce qui donne :

Pour l'aval (graphique B), en bleu, (lignes avec flèches) 1925 / 1990
 Pour l'amont (graphiques C + B) en rouge, (lignes sans flèche) : 1895/ 1955

D'où :

Zone 1 : 1990 / 2004
 Zone 2 : 1925 / 1955
 Zone 3 : 1865 / 1895



Question 32

3.2.a : Analyser et interpréter les résultats Présentés document 3.2.

A : succession du sol presque nu à une végétation dense.

Zone 1 : un seul végétal herbacé isolé sur des roches encore nues. Il mesure une dizaine de cm de hauteur.

Zone 2 : la végétation reste herbacée mais est plus dense, il reste des grosses roches visibles mais le tapis végétal est presque continu. L'analyse du sol montre une couche d'humus encore faible, de quelques cm.

Zone 3 : La végétation est plus dense, presque continue, seuls quelques rochers restent visibles. L'horizon humifère est plus épais, il faut presque 10 cm. Le sol devient plus épais (> 20 cm).

Zone 4 : en plus de la pelouse, il y a des arbustes (environ 1,5 m de haut).

B :

De la zone 1 à la zone 3, on observe le passage d'un sol nu à un sol où la couverture végétale dépasse les 90 %, ce qui est en accord avec la figure A. Parallèlement, le nombre de rochers passe de 80 % à moins de 10 %.

C :

La biomasse est multipliée par plus de 50 de la zone 1 à la zone 3, ce qui est logique du fait de la présence végétal beaucoup plus importante.

D :

Ce document confirme l'observation faite à la figure A : en zone 1, on observe une faible diversité avec uniquement des plantes herbacées, et 30 % de Poacées. Dès la zone 2, on note l'apparition de plantes ligneuses basses mais elles ne représentent que 20 % de l'ensemble. En zone 3, si le % de Poacées est identique à la zone 1, il y a une plus grande diversité d'espèces, et les plantes ligneuses basses sont dominantes.

Interprétation : le passage de la zone 1 à la zone 3 traduit la dynamique de la végétation : colonisation d'un milieu nu d'abord par des plantes herbacées, sur un sol peu épais, puis progressivement un couvert végétal continu avec l'approfondissement du sol en zone 2, puis en zone 3 la fermeture du milieu avec l'apparition de plantes ligneuses basses. Ceci traduit une dynamique progressive et permet une diversification des espèces et une augmentation de la biomasse.

3.2.b : Commenter la relation entre changement de la biomasse végétale et la composition des communautés végétales.

Le végétal trouve dans le sol de l'eau et des ions. Un sol pauvre sera pauvre en ions et les ions seront donc un élément limitant de la croissance des végétaux, d'où la faible biomasse en zone 1. En zone 2, on note un sol plus épais, mais surtout l'apparition de Fabacées en symbiose avec Rhizobium. La symbiose Rhizobium Fabacées permet une fixation du diazote atmosphérique, ce qui représente un apport d'azote pour le sol. Il y a un certain paradoxe en l'augmentation importante de biomasse et la faible abondance de Fabacées.