

Devoir sur table n°1

SVT, ÉPREUVE SUR SUPPORT DE DOCUMENTS

I. Corrigé

Géologie – Thème : la Manche

Question 1.

- Dans le doc 1a, identifiez quelques phénomènes liés à un séisme aujourd'hui bien connus des géologues, et décrits par les témoins du XVI^e siècle.

« le terre commença à trembler » : **séisme** (le « tremblement » désigne notamment les ondes P, les premières et les moins amples).

« un demi-quart d'heure » : l'ordre de grandeur de la **durée d'un séisme** important peut durer plusieurs minutes.

« distants l'un de l'autre de 30 ou 40 lieues » ; « Beauvais, Poissy, Mantes, Saint Germain en Laye, Dammartin et Calais » : décrit **l'étendue des dégâts**, soit une bonne centaine de km

« secousses répétées » « agités comme feuilles au vent » : oscillations du sol dues aux **ondes sismiques de surface**

« même que la mer avait passé les bornes accoutumées, et avait grandement endommagé les murailles de ladite ville de Calais » : décrit un **tsunami**

NB : le texte initial du doc 1b, en français de l'époque : « ie n'ay voulu faillir (ô Lecteur bèneuole) à te faire part de certaines lettres que i'ay receues de quelques vns mes amis demourant à Rouen, en datte du sixiesme iour de ce presët mois : esquelles est contenu que le iour susdict, le temps estant clair & serein, sans aucuns vens, foudres, ny tōnerres, sur les quatre à cinq heures du soir, il y eut vn tel tremblement de terre en la ville de Rouen, que plusieurs des Eglises & bastimēs de ladictte ville en ont esté grandement endommagez. [...] Depuis i'ay esté aduertty qu'à Beauuais, Poissy, Mante, saint Germain en Laye, Dammartin et Calets, il estoit aduenu vn pareil tremblement de terre : & mesme que la mer auoit passé ses bornes accoustumées, é auoit grandement endommagé les murailles de ladictte ville de Calais. » Et le chroniqueur conclut : « Et sois certain que tous ces tremblements de terre ne sont aduenus que pour t'aduerter à faire penitence et retourner à [Dieu] » C'était une autre époque...

Commentaire sur les copies : on demande implicitement de relever des informations précises. Attention de ne pas réciter le cours ! Rien, par exemple, ne permet de distinguer dans ces textes les ondes P ou S...

- Comment a-t-on pu déterminer l'intensité du séisme de 1580, alors même que les sismographes n'ont été inventés que plusieurs siècles plus tard ?

Intensité : mesure de l'importance des dégâts, donc sismographes totalement inutiles ; tout à fait adapté dans des régions très peuplées, comme la moitié Nord de la France ; l'intensité dépend certes de la magnitude (énergie du séisme) mais aussi et surtout de la qualité des constructions, essentiellement en bois et pierre à cette époque.

Les **sismographes modernes** (qui datent du milieu du XIX^e siècle) permettent d'évaluer la magnitude du séisme, mais celle-ci n'est d'aucune utilité pour déterminer l'intensité.

Commentaire sur les copies : bien penser à relever que l'intensité n'est que descriptive, contrairement à la magnitude.

Question 2.

- Définissez l'hypocentre (= foyer) et l'épicentre.

Hypocentre : zone du sous-sol (assimilée à un point), le long de la faille, où a lieu la rupture à l'origine du séisme.

- A l'aide du doc 2, évaluez approximativement la profondeur du séisme. NB : vous pouvez vous aider d'un schéma.

En toute rigueur, la détermination de la profondeur doit faire intervenir de nombreuses stations sismiques différentes. Ici, avec un seul sismographe, on va faire une estimation d'ordre de grandeur.

On sait que le sismographe est à 2 km de l'épicentre, ce qui est très proche. On va évaluer approximativement la distance d entre la station et l'hypocentre. La vitesse v_P des ondes P et le temps de trajet t sont reliés à d par la relation triviale $d = v_P t$.

- le temps t est donné par l'enregistrement du doc 2a : les ondes P arrivent à 7h18 et 12,7 s environ, alors que le séisme a eu lieu à 7h18 et 11,4 s ; le temps de trajet est donc de 1,3 s environ.
- la vitesse est donnée par le doc 2b : si ce n'est dans les quelques premières centaines de m, la vitesse des ondes est de l'ordre de 4,5 à 5,5 km.s⁻¹ ; on prendra une moyenne de 5 km.s⁻¹.

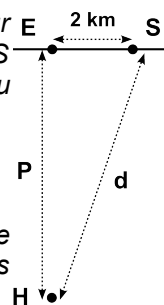
- la distance est donc de l'ordre de $d = v_P t = 5 \times 1,3 = 6,5 \text{ km}$.

Sur le schéma ci-contre : E l'épicentre, H l'hypocentre, S le sismographe, P la profondeur (inconnue) et d la distance. P est du même ordre de grandeur que d, puisque la distance ES est petite par rapport à d. Graphiquement, $P \sim 6 \text{ km}$. NB : un calcul précis (trigonométrie ou théorème de Pythagore) donne $P = 6,2 \text{ km}$.

Commentaire : l'hypocentre est dans la croûte supérieure, qui est cassante. C'est cohérent.

- Discutez en quelques lignes l'incertitude liée à cette détermination.

Incertainitude liée à la vitesse des ondes (on a pris une moyenne) ; incertainitude liée à la distance précise entre la station et l'épicentre ; incertainitude liée à la lecture de la date d'arrivée des ondes P, qui peut être perturbée par le bruit ambiant (surtout dans une région industrielle).



Commentaire sur les copies : cette question n'a presque jamais été faite. Il vaut mieux ne pas la faire, plutôt que de dire n'importe quoi (par exemple, confusion entre la distance station-épicentre, et la distance station-hypocentre. Attention aux petits calculs : ils peuvent être réalisés à la main, même des racines carrées ! (en approximation)

Conseil : quand on suggère un schéma, c'est pour vous aider, pas pour vous piéger !

Question 3.

- A partir du doc 3b, expliquez brièvement comment on pourrait déterminer la position de l'épicentre.

Diverses méthodes, mais la plus simple est la méthode des cercles : on trace un cercle dont le centre est la station, et le rayon la distance au séisme (déterminée grâce à la date d'arrivée des ondes). Les cercles sont normalement concourants en un point qui est l'épicentre.

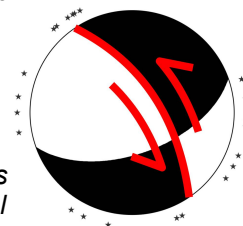
- Comment peut-on utiliser ces enregistrements pour déterminer la sphère focale présentée dans le doc 3a ?

La sphère focale est une représentation tridimensionnelle des 4 zones que découpe la faille et son plan normal : deux zones en extension, deux zones en compression. C'est le premier mouvement enregistré qui le détermine (mouvement positif : ex. station WOL ; mouvement négatif : ex. station CWF).

- En vous aidant du contexte géologique local, représentez sur la sphère focale le tracé cartographique de la faille. Déterminez son jeu, parmi :

- ☐ décrochement dextre
- ☒ décrochement sénestre
- ☐ faille inverse
- ☒ faille normale

La plupart des failles sont orientées N120 (NW-SE), donc c'est sans doute aussi le cas de la faille qui nous intéresse. On peut donc l'annoter pour représenter le jeu principal (ci-contre). Le jeu a une composante de décrochement (↗↘) et une composante de faille normale (○).



Commentaire sur les copies : cette était censée être simple (si si !), car c'était une application directe du cours ! Elle montre une mécompréhension générale de la notion de mécanisme au foyer (à la fois, la façon dont on les produit et la façon dont on les lit). Il est **toujours** indispensable de déterminer le **plan de faille**, et celui-ci ne peut être déduit que du contexte local, ou d'autres information. Ainsi, il est totalement aberrant de dire que « ↗↘ » représente un décrochement dextre, et « ○ » un décrochement sénestre (ou l'inverse) !

Question 4.

- Dans le doc 4, commentez les choix effectués par les modélisateurs (valeurs de magnitude, jeu de la faille, orientation de la faille), et les résultats de la modélisation (variations locales du niveau marin).

Choix des modélisateurs :

- Valeurs de magnitude : 6,9 correspond à un séisme majeur comme il en existe rarement en Europe, a fortiori dans une région très peu sismique. C'est une sorte de scénario catastrophe, extrêmement improbable, mais une faible probabilité n'est pas non plus une probabilité nulle. En revanche, La magnitude de 5,5 est tout à fait possible : les destructions associées au séisme de 1580 évoquent des séismes moyens comme on en voit régulièrement en Italie ou dans le Alpes, de magnitude courante de 5 à 6.
- Jeu de la faille : à moyen échéance (plusieurs centaines de milliers d'années), les contraintes n'évoluent pas dans une même région, et le jeu des failles est donc toujours le même séisme après séisme. Le mouvement inverse (a, b, et c) est donc discutable, vu l'analyse de la question 3 (plutôt normal). Idem pour le décrochement dextre (f). Le plus vraisemblable, vu la question précédente est le d (mouvement normal), bien que la magnitude semble exagérée.
- Orientation de la faille : l'orientation de la faille est cohérent avec la question précédente (NW-SE).

Résultats de la modélisation (variations du niveau marin) : dans les cas c et f, on atteint des variations de l'ordre de 1 m, ce qui correspond à un tsunami modéré. Or, les témoignages du XVI^e siècle évoquent un tsunami susceptible d'avoir endommagé les murailles de Calais, donc un tsunami assez fort. Si on en croit les chroniques historiques, il faut donc privilégier un scénario catastrophe, avec un séisme de magnitude très importante (de l'ordre de 6,9 ou plus). C'est peu probable, mais possible.

- En quoi la démarche historique (doc 1), l'étude de séismes récents (docs 2 et 3) et la modélisation (doc 4) sont-elles complémentaires dans la caractérisation des risques liés à l'activité sismique ?
- Démarche historique : c'est un enregistrement très partiel, et potentiellement biaisé (exagération des témoins, rumeurs...), mais qui donne une idée de la fréquence du phénomène (= aléa) et des dégâts potentiels (= enjeu).
- Séismes récents : permettent de déterminer les caractéristiques géodynamiques (nature de la faille, jeu, magnitude, etc), qui sont des composantes du risque sismique.
- Modélisation : utilise les données des séismes récents et plus anciens pour faire des prévisions, notamment des prévisions de risques associés à certains phénomènes (dans le doc 4 par ex., risque associé aux tsunamis) ;

Commentaire sur les copies : questions difficiles (il en faut bien...). Bien lire la question, pour ne pas risquer un blabla qui ne réponde pas à la question posée...

Question 5

- Rappelez brièvement le principe de la sismique réflexion. Que signifie l'unité « seconde temps-double » ?

La **sismique-réflexion-réfraction** est une **technologie** d'étude de la Terre interne (en particulier de la croûte), qui consiste à **engendrer des ondes artificielles** (par exemple en faisant éclater de la dynamite). Ces ondes vont se propager, et se **réfléchir** et/ou **réfracter** sur des **discontinuités**, appelées **réflecteurs** (plans de faille, discordances, limites de strates...). Les ondes sont ensuite captées par un récepteur, et on enregistre le **temps de trajet aller-retour** (d'où « seconde temps-double »).

Commentaire sur les copies : suite à une discussion avec les profs de BCPST1, il s'avère que cette notion **n'a pas été traitée en 1^{ère} année**. La question est donc neutralisée (elle est en plus du barème, en bonus).

- Légendez le doc 5b, et relevez des éléments dans les docs 5a et 5b permettant d'argumenter l'existence d'un paléo-fleuve (qu'on appellera « fleuve Manche ») sur le fond de l'actuelle Manche.

doc 5b : A : plateau (ou terrasse supérieure/ancienne) ; B : terrasse inférieure (ou récente) ; C : lit majeur ; D : île ; E : affluent/méandre/réseau hydrographique secondaire.

A part le fait qu'on est sous plusieurs dizaines de mètres d'eau de mer, la morphologie est celle d'un fleuve de plaine, avec un réseau en tresse qui découpe des îles et îlots. Ci-contre, pour comparaison, la Loire à proximité de Chinon (confluence avec l'Indre).



doc 5a : on constate des discontinuités entre des couches sédimentaires successives, entre 2 et 3, et surtout entre 3 et 4 et entre 4 et 5. Dans chaque cas, c'est l'unité inférieure qui est tronquée : cela correspond à une érosion, suivie par un dépôt de la couche supérieure.

Dans certains cas (notamment, 4, et dans une moindre mesure 5), l'érosion et le dépôt récent prennent la forme d'une cuvette, et peuvent être interprétés comme des **chenaux** (vallées) dus à l'incision de l'unité inférieure par un cours d'eau ; cette incision est ensuite remplie par des sédiments.

- A partir de l'analyse du doc 5c, proposez une explication pour l'existence de cours d'eau dans une région actuellement immergée.

Le niveau marin (eustatisme) a considérablement varié depuis 140 000 ans : le niveau actuel est quasiment le maximum absolu, et on note (notamment il y a 18 000 ans) un niveau en dessous de plus de 140 m par rapport à l'actuel. Or, dans le doc 5b, les profondeurs maximales sont de 70 m. Donc, toute la région aujourd'hui immergée en manche était **émergée** il y a 18 000 ans, ce qui explique simplement qu'on puisse y retrouver des traces d'un réseau fluvial.

Commentaire sur les copies : les cours ne sont pas assez bien maîtrisés ! quelques étudiants on cependant bien reconnu la morphologie caractéristique d'un cours d'eau (chenal, lit mineur, lit majeur, méandre, terrasses...). Revoyez vos cours ! On attend d'étudiants ayant une formation naturaliste (géologie, géographie, écologie) d'être capables de reconnaître et d'analyser un paysage.

Question 6.

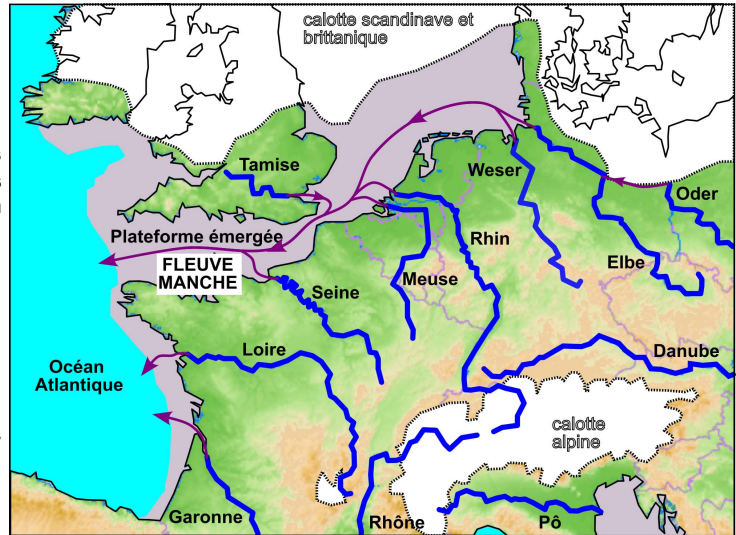
- Sur la carte du doc 6a, prolongez le réseau hydrographique existant jusqu'à son embouchure dans l'océan Atlantique, pour reconstituer le « fleuve Manche. »

Réponse ci-contre. Ce fleuve, à débit sans doute assez fort, drainait parmi les plus grands fleuves européens actuels (Seine, Rhin, Meuse, Elbe).

- A l'aide du doc 6b, quelles sont les observations qu'il faudrait rechercher dans une carotte de sédiments en Manche afin d'étayer la théorie d'un « fleuve Manche » ?

Sur la carte géologique, on peut voir que tous les fleuves actuels qui se jetaient dans le fleuve Manche drainent des régions sédimentaires récentes, des bassins sédimentaires méso-cénozoïques ou des massifs anciens, à l'exception du Rhin : ce dernier prend sa source dans les Alpes, et transporte donc des sédiments d'origine alpine. Il faudrait donc rechercher en manche des sédiments de granulométrie moyenne (pouvait être transportés par un fleuve, mais pas par la mer) **d'origine alpine**.

NB : on verra plus tard dans l'année que les roches alpines sont identifiables par la datation du métamorphisme qu'elles ont subi, un métamorphisme dit « alpin, » qui est daté entre environ -70 et -20 Ma.



Commentaire sur les copies : attention aux incohérences ! l'eau coule toujours du haut vers le bas, donc si la plate-forme est émergée, les rivières actuelles doivent se jeter dans l'océan plus loin que les côtes actuelles... mais relier la Meuse à la Tamise, ou le Pô à la Loire est totalement **incohérent** !

Biologie

Question 1. Analyser le document 1.

obs : le corail se décolore au niveau des zones exposées à une forte luminosité (test), mais pas au niveau des zones à l'ombre (témoin).

int : donc le blanchiment est **provoqué** par l'exposition à une forte luminosité.

obs : la couleur est récupérée après 24 à faible luminosité.

int : le blanchiment est donc réversible, et une exposition courte à faible luminosité provoque une récupération.

Commentaire sur les copies :

- Dans de nombreuses copies, le témoin n'est pas identifié, et ses résultats ne sont même pas décrits ! Sans comparaison entre témoin et test, c'est **tout le raisonnement qui s'effondre** !
- Dans l'interprétation, il y a souvent une perte d'information. Si on constate que la **couleur** disparaît chez le test, on conclut que la forte luminosité est **responsable de la disparition de la couleur**, point barre !

Question 2. Proposer deux hypothèses permettant d'expliquer ce phénomène.

1. Mort des zooxanthelles
2. Perte de la chlorophylle
3. Départ des zooxanthelles

Commentaire sur les copies : on attend des hypothèses sur ce qui explique la perte de la couleur, et rien d'autre ! toute hypothèse expliquant autre chose n'a aucun intérêt... attention donc de bien répondre à la question posée.

Question 3. Analyser ces résultats et conclure sur l'influence des conditions de culture sur l'association symbiotique.

obs : on observe une division par 2 à 3 de la quantité de chlorophylle et la la quantité de chlorophylle par zooxanthelle quand on passe de l'obscurité (témoin) à une forte luminosité (test).

int : donc une forte lumière **provoque** cette baisse.

obs : mais on n'observe pas de de variation significative de la densité de zooxanthelles.

int : donc la lumière **n'a pas d'impact** sur l'existence de la symbiose.

obs : on observe une légère baisse, pour chacun des trois paramètres, si on passe de 28°C (témoin) à 32°C (test), mais uniquement à forte luminosité.

int : l'augmentation de la température **renforce donc l'effet** de la forte luminosité. Elle **provoque également** une baisse de la densité des zooxanthelles, alors qu'on a vu que la luminosité seule n'avait pas d'effet.

Commentaire sur les copies : cette question a été loupée par tous ceux qui ne maîtrisent pas suffisamment les méthodes, et croient qu'on peut analyser un document en un énorme paragraphe fourre tout. Ici, il y a 2 facteurs variants (luminosité et température), et trois paramètres mesurés (quantité de chlorophylle, quantité de chlorophylle par zooxanthelle, et densité des zooxanthelles). On doit donc 1. faire des couplages témoin-test pour chaque facteur variant intéressant, pour chaque paramètre mesuré intéressant, et 2. conclure au fur et à mesure, en fonction de l'observation qui a été réalisée.

Question 4. Cette expérience permet-elle de confirmer l'une des hypothèses formulées à la question 2 ?

Cela confirme l'hypothèse 2, mais cela invalide les hypothèses 1 et 3.

Commentaire sur les copies : si votre hypothèse dans la Q2 est non validée, il faut le dire, plutôt que de persister dans une voie qui est incohérente...

Question 5. Comment évolue l'efficacité photosynthétique en fonction des conditions du milieu ?

A luminosité moyenne ou forte, l'efficacité diminue, puis elle augmente à nouveau quand on rétablit une luminosité faible. Cette évolution est accentuée par des conditions de température plus élevées que la normale. La perte de l'efficacité photosynthétique est donc réversible.

Commentaire sur les copies : ne pas négliger de décrire l'évolution temporelle, et de comparer à ce qui se passe dans les autres docs (qui ne parlent pas d'efficacité photosynthétique).

Question 6. Bilan : A partir des documents proposés, expliquer le blanchiment du corail. Discuter brièvement de l'adéquation entre les valeurs des paramètres utilisés dans les expériences et les conditions de vie du corail.

Le blanchiment du corail est expliqué par :

- En premier lieu, une hausse de la luminosité, qui provoque une perte de la chlorophylle chez les zooxanthelles, sans impact sur leur densité.
- En second lieu, la hausse des températures, qui provoque à la fois une perte de chlorophylle et une baisse de la densité des zooxanthelles, mais uniquement dans des conditions de fort éclaircissement.

Commentaire sur les copies : attention de ne pas ajouter des hypothèses formulées en cours de route, comme si elles étaient des vérités démontrées !

Discussion :

- Les variations de luminosité (surtout à la hausse) peuvent difficilement être expliquées. Des marées particulièrement basses, ou une baisse de la turbidité de l'eau pourrait éventuellement l'expliquer marginalement. Ce choix expérimental est discutable.
- Les variations de température sont de 4°C, ce qui est beaucoup pour un océan. Cependant, en conditions de réchauffement climatique, cela reste possible. D'autres fluctuations climatique normales peuvent être responsables de grandes variations de température, comme par exemple El Niño dans le Pacifique (cf. épisode El Niño exceptionnel, qui est en cours en 2026). Ce choix est donc vraisemblable.

Question 7. Analysez les résultats de ces expériences

obs : dans l'aquarium 2 (avec bactéries = test), le corail commence à blanchir au bout de 22 jours, et est totalement blanchi après 44 jours. Au contraire, dans l'aquarium 1 (sans bactéries = témoin), on n'observe pas de blanchissement.

int : les *V. shiloï* est donc **responsable** du blanchissement.

obs : la condition 3 consiste en une destruction des bactéries par les antibiotiques. On constate des résultats similaires à l'aquarium 1 sans bactérie.

int : ce résultat est attendu, et renforce le niveau de preuve associé à l'expérience 2 (notamment, absence d'un biais expérimental, dans lequel le blanchiment aurait pu être imputé à un autre facteur mal contrôlé).

Commentaire sur les copies : la situation 3 a presque toujours été bâclée. Quand elle était analysée, c'était souvent de façon maladroite. On rappelle qu'il n'y a pas lieu de faire des hypothèses sur des conditions expérimentales ! un protocole expérimental est là pour être compris, analysé, exploité. Vous êtes censés savoir, en 2^e année de prépa, qu'un antibiotique tue les bactéries : la situation 3 ne sert qu'à renforcer le niveau de preuve, et bien sûr, il n'y a pas d'antibiotique dans la nature, donc il n'y a pas lieu de parler d'antibiotique dans le schéma bilan de la question 10.

Question 8. Analyser ces résultats expérimentaux.

doc 4a

*obs : en comparant le test (avec introduction de *V. shiloï*) au témoin (sans bactérie) on constate une baisse de plus de 25 % du nombre de zooxanthelles saines, et une multiplication très forte du pourcentage de zooxanthelles blanchies ou lysées, si bien que le taux de zooxanthelles anormales est presque multiplié par 10.*

*int : *V. shiloï* provoque donc le blanchiment et la lyse des zooxanthelles.*

doc 4b

obs : dans les premières heures, on constate une forte augmentation du taux de blanchiment (de 0 à 25%) et de lyse (de 0 à 22%), alors même que les bactéries ne sont pas au contact des zooxanthelles. On voit même que le taux de zooxanthelles blanchies diminue, et le taux de zooxanthelles lysées augmente dans les mêmes proportions.

*int : donc, les bactéries sécrètent des composés solubles ayant une toxicité pour les zooxanthelles. Cette toxicité s'exprime par le blanchiment et la lyse, et même probablement par le blanchiment **puis** la lyse des zooxanthelles.*

obs : l'effet sur le blanchiment est totalement aboli par le chauffage à 90°C, qui détruit les protéines.

int : la toxine sécrétée est donc constituée par une ou plusieurs protéine.s.

discussion/critique :

- on aurait aimé avoir le résultat sur la lyse avec le surnageant chauffé.
- l'absence de barres d'erreur limite le niveau de preuve de l'expérience.

Commentaire sur les copies : il faut mieux lire les protocoles ! le filtre empêche aux bactéries de passer, il n'y a donc dans le surnageant que des molécules produites par les bactéries.

*Le fait de détruire une protéine par la chaleur est **tout à fait classique**, et ce genre de manipulation doit être maîtrisé !*

Question 9. Quelle hypothèse peut-on formuler pour expliquer le blanchiment des coraux ?

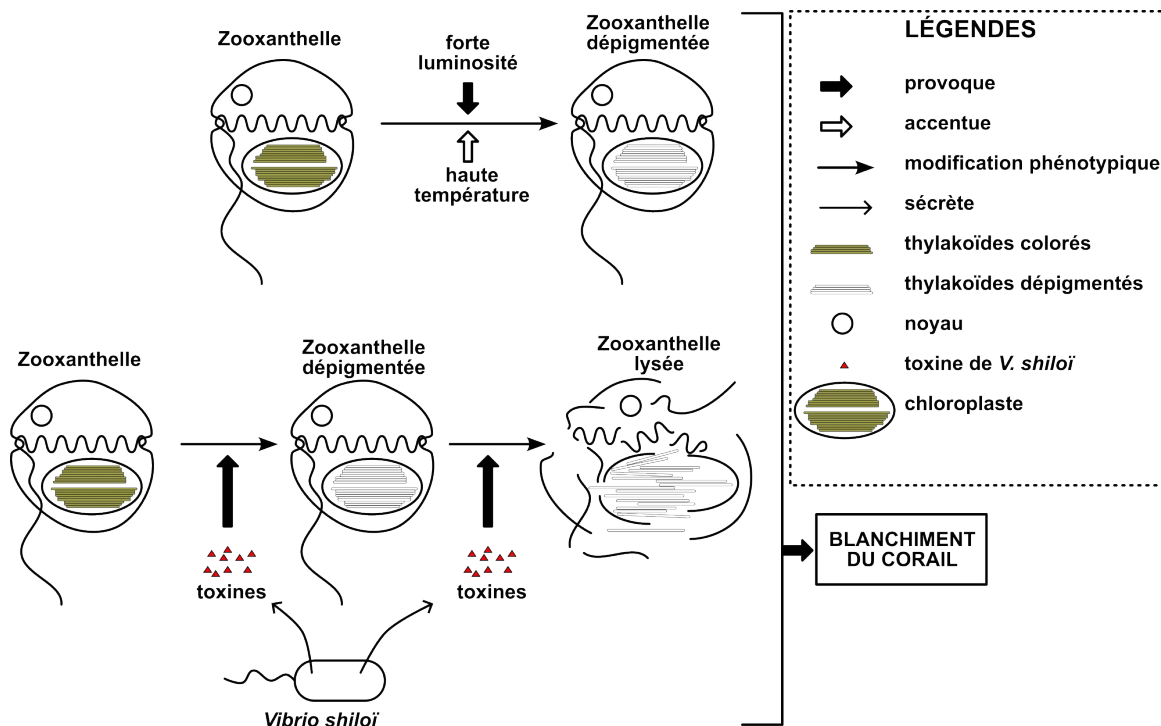
Le blanchiment des coraux serait donc premièrement expliqué par le blanchiment des zooxanthelles (comme pour le blanchiment lié à l'éclairement), mais dans un second temps par une mort (par lyse) des zooxanthelles.

Commentaire sur les copies : attention de ne pas prendre des hypothèses pour des conclusions !

Question 10. Faire un schéma bilan à l'aide des conclusions déduites des documents des parties 1 et 2. Indiquer clairement :

- Les causes du blanchiment des coraux
- Les mécanismes de ce blanchiment

Commentaire sur les copies : ce qui est clair pour vous ne l'est pas forcément dans l'absolu. Tout doit être légendé, y compris la signification des flèches, des couleurs...



Question 11. Analysez les résultats du document 5. Critiquez la méthode d'évaluation de la biodiversité

obs : la biodiversité ne varie pas de façon significative entre 0,55 et 1,1 UGB, mais elle diminue significativement d'environ 25 % pour 2,2 UGB.

*int : on en déduit qu'au delà de 1,1 UGB, la densité de bovins **provoque** une diminution de la biodiversité.*

critique : la biodiversité n'est pas seulement constituée par la richesse spécifique, mais aussi par la diversité des groupes fonctionnels, par la répartition des effectifs dans chaque espèce (quantifiable par l'indice de Shannon par exemple), ainsi que par la diversité des associations entre espèces. Il serait intéressant d'étudier si la densité de bovins a le même impact sur ces paramètres que sur la richesse spécifique.

Commentaire sur les copies : la 2^e partie a plus rarement été traitée. Si vous manquez de temps, concentrez vous sur les questions de cours, et appliquez rigoureusement les méthodes en toute circonstance... bâcler ne produit jamais des résultats satisfaisants.

Question 12. Définissez la production primaire

La production primaire est la masse de carbone fixé par photosynthèse par unité de surface et de temps. On considérera dans ce tableau qu'il s'agit bien d'une production primaire annuelle.

Attention : elle ne doit pas être confondue avec la productivité primaire, qui est la production primaire rapportée à la biomasse.

Commentaire sur les copies : ne pas oublier que la production primaire s'entend par unité de temps et d'espace. Ne pas confondre définition et caractérisation !

Question 13. Analysez l'effet de la densité de bovins sur la biomasse sèche des parcelles.

obs : on constate une baisse de la productivité quand la densité de bovins augmente, et ce, pour chaque année. Il n'y a cependant pas de répétitions, donc il est très difficile d'affirmer si les résultats sont significativement différents.

int : en supposant qu'ils le soient, on en déduirait que la densité provoque une baisse de la production primaire.

hyp : on pourrait expliquer cet effet par une compétition entre bovins et autres herbivores de l'écosystème, ou par une sélection de certaines espèces végétales nitrophiles au détriment des espèces plus généralistes.

Commentaire sur les copies : c'est bien beau de faire des hypothèses... mais l'interprétation précède toujours les hypothèses !

Question 14. Donnez un exemple de méthode de comptage pour les organismes mobiles d'un écosystème.

capture-marquage-recapture, basée sur le principe que le taux de marqués dans la population générale est égal aux taux de marqués dans les recapturés, si l'échantillonnage est correct.

Commentaire sur les copies : Beaucoup ont pensé à la méthode CMR ; il faut tout de même donner quelques détails sur la façon dont elle fonctionne.

Question 15. Analysez ce graphique et proposez une ou plusieurs hypothèses explicatives.

obs et int : on observe une diminution nulle ou très faible de l'abondance locale Sturnella et Pooecetes, donc la densité n'a pas (ou peu) d'impact sur l'abondance de ces deux oiseaux.

obs et int : en revanche, on observe une diminution sensible de l'abondance de Ammodramus en fonction de la densité de bovins (diminution d'un facteur 1,5). Donc la densité de bovins provoque une diminution de l'abondance d'Ammodramus.

hyp :

- les bovins pourraient consommer les mêmes ressources qu'Ammodramus ;
- les bovins pourraient provoquer une diminution indirecte des ressources d'Ammodramus, par exemple en diminuant l'abondance des insectes phytophage, ce qui provoquerait la baisse de l'abondance d'Ammodramus (effet bottom-up) ;
- les bovins pourraient détruire l'habitat d'Ammodramus, par exemple en broutant les hautes herbes qui pourraient être un lieu de nidification...

Commentaire sur les copies : vous avez un cours d'écologie en 1ère année, alors il faut vous en servir ! on attend des concepts précis.

Question 16. Proposez une définition comparée de la niche écologique et du biotope d'une espèce.

Le biotope est le milieu dans lequel vit une espèce (ou l'ensemble des caractéristiques abiotiques du milieu). La niche écologique est l'ensemble des exigences d'une espèce (température, ressources alimentaires, interaction biotiques...).

Commentaire sur les copies : beaucoup de confusions, notamment sur la notion de niche.

Question 17. Parmi les paramètres étudiés dans le document 8, lesquels peuvent expliquer l'évolution de l'abondance d'Ammodramus savannarum en fonction de la densité de bovins du document 7 ?

On recherche parmi les trois paramètres celui (ou ceux) pour le(s)quel(s) l'effet de la densité de bovins va dans le sens de la décroissance de l'abondance. Ce n'est le cas que pour le pourcentage de sol nu. C'est donc le seul des trois paramètres qui peut expliquer l'évolution de l'abondance en fonction de la densité dans le doc. 3.

Commentaire sur les copies : question difficile, de fin de devoir... certes, ce n'est pas très sympa. Mais c'est ainsi.

II. Travail de correction

Dans les phrases suivantes, extraites de copies, il y a des erreurs. Corrigez-les.

I. Géologie

1. « Au niveau du foyer, il y a des contraintes compressives qui causent la rupture. »
2. « L'une des deux plaques part vers le NW, l'autre vers le SE. »

II. Biologie

1. « Pour FaL ou FoL, les valeurs de concentration en chlorophylle sont proches »
2. « Les zooxanthelles ne font plus de photosynthèse, donc la chlorophylle disparaît »
3. « on constate que la chlorophylle diminue »
4. « On constate une diminution de l'abondance de l'ammodramus savannarum. »
5. Dans le schéma bilan (question 10) : « blanchiment des zooxanthelle → plus de chlorophylle »

6. Une petite dernière pour la route, lue 5 ou 6 fois : « le corail est saint »

III. Méthodes et forme

1. « On en déduit que la densité a un effet sur la biomasse sèche »
2. « On peut penser que la décoloration des zooxanthelles est due à leur mort »
3. « Le document montre que *V. shiloï* est responsable de la mort des bactéries »
4. « On observe que les bovins entraînent une baisse de l'abondance des oiseaux étudiés »
5. Rangez les verbes, expressions verbales, conjonctions et modes suivants dans les catégories correspondantes : *montrer, causer, présenter, démontrer, verbe au conditionnel, voir, avoir un impact, remarquer, induire, déduire, supposer, constater, formuler une hypothèse, en effet, sembler, augmenter, verbe à l'indicatif, observer, donc, diminuer, verbe au futur proche, de ce fait, confirmer, provoquer, avoir pour conséquence, stagner, influencer, ainsi, avoir un effet sur.*

décrire, observer	identifier d'un lien causal, interpréter	énoncer une hypothèse explicative	à ne (presque) jamais utiliser

Quelques abréviations que j'utilise dans mes corrigés :

- COI : confusion observation-interprétation
- ECC : expérience en conditions contrôlées
- FV : facteur variant
- FV → PM : influence du facteur variant sur le paramètre mesuré
- LMOUS : les mots ont un sens (et manifestement pas celui que vous leur donnez)
- md : mal dit
- PM : paramètre variant
- PSPP : phrase sans proposition principale
- Stats ? pas d'analyse statistique des résultats
- tmd : très mal dit
- whaaaaaaaat ???? : vous avez sans doute écrit une belle ânerie...